

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**ANA CAROLINA DE SOUZA PEREIRA**

**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM PATENTES SOBRE TECNOLOGIAS  
MILITARES**

RIO DE JANEIRO

2019

Ana Carolina de Souza Pereira

**Prospecção tecnológica em patentes sobre tecnologias militares**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

ORIENTADOR: Dr. Ricardo Carvalho Rodrigues (INPI)

RIO DE JANEIRO  
2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca de Propriedade Intelectual e Inovação “Economista Cláudio Treiguer” – INPI  
Bibliotecário Evanildo Vieira dos Santos CRB7-4861

P436p Pereira, Ana Carolina de Souza.

Prospecção tecnológica em patentes sobre tecnologias militares. / Ana Carolina de Souza Pereira. Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) – Academia de Propriedade Intelectual Inovação e Desenvolvimento, Divisão de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, Rio de Janeiro, 2019.

116 f.; gráfs. tabs.; fig.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Carvalho Rodrigues.

1. Prospecção tecnológica. 2. Tecnologia militar. 3. Monitoramento tecnológico.

CDU: 347.771:6(81)

Ana Carolina de Souza Pereira

**Prospecção tecnológica em patentes sobre tecnologias militares**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Aprovada em 16 de Agosto de 2019

Orientador: Prof Dr. Ricardo Carvalho Rodrigues

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ricardo Carvalho Rodrigues

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Profa. Dra. Adelaide Antunes

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Prof. Dr. Beniamim Achilles Bondarczuk

Exército Brasileiro

Prof. Dr. João Abdalla Ney da Silva

Exército Brasileiro

Rio de Janeiro

2019

## **DEDICATÓRIA**

Para Daniel, meu marido, e Cecília, minha filha, que fazem minha vida melhor do que eu seria capaz de fazer por mim mesma.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Universo por estar aqui realizando minha missão.

Agradeço a todas as pessoas que convivi e convivo que foram e são portais de evolução em minha vida.

No mais, a presente dissertação de mestrado não poderia chegar a bom porto sem o precioso apoio de várias pessoas e apesar de saber que um trabalho acadêmico é fruto de esforço individual as seguintes pessoas foram imprescindíveis para a realização e término do mesmo:

Aos meus queridos Pais Maria da Penha Telles Pereira e João de Souza Pereira que partiram ao encontro do Pai e que de onde quer que estejam olham por mim e continuam a guiar meus passos.

Agradeço mais uma vez a minha mãe, a minha avó Ilza e minha madrinha e Tia Ignez por juntas serem o meu farol e por me darem a noção exata do que uma mulher merece conquistar, sendo os meus primeiros exemplos de feministas.

Agradeço a todos os familiares que, de perto ou de longe, influenciam na minha jornada e que de certa forma transformam cada um dos momentos vividos em únicos.

“Quem estará nas trincheiras ao teu lado? E isso importa? Mais do que a própria Guerra. Aos amigos que estão e estarão ao meu lado...”

Paula, te agradeço por transformar o dia a dia em alegria e mesmo detestando ler e todo “esse negócio de mestrado e doutorado” me incentivar quando eu, muitas vezes, comecei a duvidar que chegaria até o fim. Como não amar uma amiga que me lembra todo santo dia o quanto eu sou “*nerd*”?

Karenine, você é um exemplo pra mim! Quando eu vi a sua simplicidade e seu jeito espontâneo de ser Doutora eu pensei: “Um dia eu vou me parecer com ela”. Alguns anos se passaram desde essa constatação e já sorrimos muito, já choramos, já viajamos, já participamos de momentos únicos na vida uma da outra e eu continuo pensando: “um dia eu vou me parecer com ela”.

Rodrigo, eu poderia escrever laudas e laudas sobre o quanto é maravilhoso saber que tenho você como meu amigo, mas pelo simples fato de que nossa amizade vai muito além de meros clichês sentimentais, não preciso. Como costumamos dizer, somos pra sempre e isso é o suficiente.

Aimeé, com esse nome você só poderia ser a própria poesia no meu dia a dia e por esse motivo eu carrego a gratidão de ter te conhecido na época da graduação e de ter você como inspiração de pessoa e profissional. Você é sensacional!

Bruno, ser a metade do meu limão já faz você ocupar um lugar especial em meu coração. Serei eternamente grata a todos os ensinamentos profissionais, ao ombro amigo, as risadas fartas e essa sua inteligência rara que te fazem ser um ser humano único.

Agradeço a duas mulheres que certamente não sabem o impacto que tiveram em minha vida, Tatiana Campello Lopes e Esther Lins Lima, que em 2010 despertaram em mim o encantamento pelo mundo da Propriedade Intelectual e que, sem saber, mudaram os rumos da minha vida acadêmica.

Minha gratidão especial ao Prof. Dr. Ricardo Carvalho Rodrigues, meu orientador, que ao longo do caminho tornou-se meu amigo, pela pessoa e profissional que é. Obrigada por sua dedicação, que o fez, por muitas vezes, deixar de lado seus momentos de descanso para me ajudar e orientar. E, principalmente, obrigada por sempre ter acreditado e depositado sua confiança em mim ao longo de todo esse trabalho. Sem sua orientação, apoio, confiança e amizade nada disso seria possível.

Ao Centro de Estudos de Pessoal e Forte Duque de Caxias, que na figura de seus comandantes, Coronel Álvaro Roberto Cruz Ferreira Lima (2014), General Ernesto de Lima Gil (2016) e Coronel Marcos Antônio Martins da Silva (2018), contribuíram para a conclusão desse trabalho quando entenderam a necessidade de minha ausência durante a realização do mestrado e ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa.

À meu Marido Daniel, pois seu amor me mostrou que não somos um casal, somos uma equipe, dessas que ninguém solta a mão de ninguém! Que estamos juntos em todos os momentos e que a vida fica mais linda a cada dia que passa. Minha gratidão não é por você ser esse marido e pai sensacional, já que isso faz parte do processo, mas por me deixar brilhar e por segurar a minha mão nas mais diversas ocasiões como forma de dizer “tô aqui contigo”. Te amo!

Por fim, agradeço a essa pequena grande pessoa chamada Cecília, minha filha, que a cada dia me transforma em uma mulher melhor e que me ensina diariamente sobre o amor incondicional. Meus êxtases, meus sonhos, meus cansaços... são os teus braços dentro dos meus braços: Via láctea fechando o infinito! (Florbela Espanca).

## EPÍGRAFE

“Conhecendo o mundo, o ser humano encontra a si próprio, E conhecendo a si próprio, o mundo se revela”.

*Rudolf Steiner*



## RESUMO

PEREIRA, Ana Carolina de Souza. **Prospecção tecnológica em patentes sobre tecnologias militares**. 2019. 115f. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2019.

Apresenta o setor de Defesa Brasileiro, bem como os investimentos realizados no desenvolvimento dos projetos estratégicos de Defesa e a criação do sistema de ciência, tecnologia e inovação de interesse da Defesa. Discorre do ponto de vista histórico, sobre o conceito de estudos prospectivos e aponta definições para o conceito de prospecção tecnológica. Anuncia a metodologia de alguns estudos que apresentam o conceito de prospecção tecnológica no âmbito das Forças Armadas. Indica o uso da Classificação Internacional de Patentes como metodologia aplicada ao presente trabalho, destacando o uso da mesma para o apontamento dos diferentes tipos de tecnologias militares. Destaca os resultados apresentados após análise quantitativa dos dados recuperados no software Orbit, de forma a monitorar entre os anos de 1998 e 2017 as tecnologias militares depositadas no mundo e no Brasil, procurando contextualiza-los com políticas governamentais e dados que justifiquem sua apresentação. Conclui que, de fato, a informação contida nos documentos de patente é útil para o monitoramento e desenvolvimento tecnológico.

**Palavras-Chave:** Prospecção tecnológica. Tecnologia militar. Monitoramento tecnológico.

## ABSTRACT

PEREIRA, Ana Carolina de Souza. Technological prospecting in patents on military technologies.. 2019. 115f. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2019.

It presents the Brazilian Defense sector, as well as the investments made in the development of strategic Defense projects and the creation of the science, technology and innovation system of Defense interest. It discusses from the historical point of view, the concept of prospective studies and points definitions to the concept of technological prospecting. It announces the methodology of some studies that present the concept of technological prospection within the Armed Forces. It indicates the use of the International Patent Classification as a methodology applied to the present work, highlighting its use to point out the different types of military technologies. It highlights the results presented after quantitative analysis of the data retrieved in the Orbit software, in order to monitor between 1998 and 2017 the military technologies deposited in the world and in Brazil, seeking to contextualize them with government policies and data that justify their presentation. It concludes that, in fact, the information contained in patent documents is useful for monitoring and technological development.

**Key-Words:** Military technology. Technological monitoring. Technological Prospecting.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução histórica dos gastos com o programa Defesa Nacional .....	29
Figura 2 – Detalhamento orçamentário – tecnologias duais.....	30
Figura 3 – Evolução temporal do número de famílias de patente em relação ao ano do primeiro depósito.....	51
Figura 4 – Evolução dos depósitos de tecnologias militares (Tecnologia Militar Pura + Tecnologia Militar Dual) por país de prioridade .....	52
Figura 5 – Maiores depositantes de patentes de Tecnologias Militares (Tecnologia Militar Pura + Tecnologia Militar Dual) ao longo de 1998 e 2017.....	53
Figura 6 – As 10 maiores Classificações IPC – Raytheon ao longo de 1998 e 2017.....	54
Figura 7 – As 10 maiores Classificações IPC – Korean Agency for Defense Development (KADD) ao longo de 1998 e 2017.....	55
Figura 8 – As 10 maiores Classificações IPC – Marinha Americana ao longo de 1998 e 2017.....	56
Figura 9 – As 10 maiores Classificações IPC – Exército Americano ao longo de 1998 e 2017.....	57
Figura 10 – As 10 maiores Classificações IPC – Mitsubishi Eletric ao longo de 1998 e 2017.....	58
Figura 11 – Status Legal dos pedidos de patente de tecnologias militares (Tecnologia Militar Pura + Tecnologia Militar Dual) no mundo ao longo de 1998 e 2017.....	59
Figura 12 – Maiores depositantes de patentes de Tecnologia Militar Pura ao longo de 1998 e 2017.....	60
Figura 13 – Distribuição do pedido de patente de tecnologia militar pura por país de prioridade ao longo de 1998 e 2017.....	62
Figura 14 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura com primeiro depósito com país de prioridade US, RU e CN ao longo de 1998 e 2017.....	63
Figura 15 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados com primeiro depósito com país de prioridade DE, KR e JP ao longo de 1998 e 2017.....	64
Figura 16 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados com primeiro depósito com país de prioridade TW, UA e FR ao longo de 1998 e 2017.....	64

Figura 17 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados com primeiro depósito com país de prioridade GB, PL, IL, ES, AU, AT e CA ao longo de 1998 e 2017.....	65
Figura 18 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados por não residentes CA, DE, AU, ES, AT e US ao longo de 1998 e 2017. ....	66
Figura 19 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados por não residentes CN, IL, KR, JP, RU, GB, PL, TW, FR e UA ao longo de 1998 e 2017. ....	67
Figura 20 – Relação entre depósitos com prioridade nacional e estrangeira de patentes militar pura ao longo de 1998 e 2017.....	68
Figura 21 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por residentes US, CN e KR ao longo de 1998 e 2017.....	69
Figura 22 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por residentes JP, DE e RU ao longo de 1998 e 2017. ....	71
Figura 23 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por residentes FR, GB e UA ao longo de 1998 e 2017.....	72
Figura 24 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por não residentes CA, AU, CN, JP, DE e US ao longo de 1998 e 2017.....	72
Figura 25 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por não residentes ES, KR, IL e AT ao longo de 1998 e 2017.....	73
Figura 26 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por não residentes RU, GB, TW, BR e IN ao longo de 1998 e 2017. ....	74
Figura 27 – Principais depositantes de tecnologia militar dual ao longo de 1998 e 2017. ....	74
Figura 28 – Maiores depositantes de tecnologias militares (pura + dual) no Brasil ao longo de 1998 e 2017. ....	76
Figura 29 –Evolução dos pedidos de patente de tecnologias militares depositados por residentes e não residentes no Brasil ao longo de 1998 e 2017.....	78
Figura 30 – 10 maiores classes IPC para tecnologias militares no Brasil ao longo de 1998 e 2017. ....	79
Figura 31 – Maiores depositantes de Tecnologia Militar pura no Brasil ao longo de 1998 e 2017. ....	81
Figura 32 – Evolução do número depósitos realizados de tecnologia militar pura no Brasil ao longo de 1998 e 2017. ....	82

Figura 33 – Evolução do número depósitos realizados de tecnologia militar pura no Brasil por primeira prioridade brasileira e primeira prioridade estrangeira .....	82
Figura 34 – Evolução do número depósitos realizados de tecnologia militar dual no Brasil por residentes e não residentes ao longo de 1998 e 2017. ....	85
Figura 35 – As 10 maiores classificações IPC da empresa <i>THALES</i> no Brasil ao longo de 1998 e 2017.....	86

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estratégia de busca 1 .....	48
Quadro 2 – Estratégia de busca 2 .....	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Alguns dos projetos estratégicos de Defesa.....	26
Tabela 2 – Projetos estratégicos das Forças Armadas .....	26
Tabela 3 - Evolução histórica dos gastos com o programa Defesa Nacional.....	30
Tabela 4 – tendências tecnológicas 2030 .....	31
Tabela 5 – Centros de pesquisas listados que foram citados em Correia (2010) e Brasil (2004) .....	43
Tabela 6 – Classificação Internacional de Patentes (F41 e F42).....	47
Tabela 7 – Classificação Internacional de Patentes – Outras classificações de uso militar .....	47
Tabela 8 - As 10 maiores Classificações IPC – Raytheon .....	55
Tabela 9 - As 10 maiores Classificações IPC – Korean Agency for Defense Development (KADD) .....	55
Tabela 10 - As 10 maiores Classificações IPC – Marinha Americana.....	56
Tabela 11 - As 10 maiores Classificações IPC –Exército Americano .....	57
Tabela 12 - As 10 maiores Classificações IPC – Mitsubishi Eletric.....	58
Tabela 13 – Mapa Tecnológico IPC – 5 Maiores depositantes .....	59
Tabela 14 – Principais grupos IPC por depositante de Tecnologia Militar Dual ao longo de 1998 e 2017.....	75
Tabela 15 – 10 maiores depositantes e dez maiores códigos IPC de tecnologias militares no Brasil ao longo de 1998 e 2017. ....	79
Tabela 16 – As 10 maiores classificações IPC da empresa <i>Sturm Ruger no Brasil</i> ao longo de 1998 e 2017. ....	80
Tabela 17 – 10 maiores depositantes e dez maiores códigos IPC de tecnologias militares duals no Brasil ao longo de 1998 e 2017.....	85

## LISTA DE SIGLAS

AGITEC – Agência de Gestão e Inovação Tecnológica

ARIPO – African Regional Intellectual Property Organization

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CGC – Chandigarh Group of Colleges

CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

CTEx - -Centro Tecnológico do Exército

DCT – Departamento de Ciência e Tecnologia

DCTA – Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial

DGDNTM – Diretoria Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha

EAPO – Eurasian Patent Organization

EB – Exército Brasileiro

ELETRORBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras S.A.

END – Estratégia Nacional de Defesa

EPO – European Patent Office

FA – Forças Armadas

FAB – Força Aérea Brasileira

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

IPC – International Patent Classification

ITA – Instituto Tecnológico da Aeronáutica

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Informação e Comunicação

OAPI – Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle

ODS – Órgão de Direção Setorial

OM – Organização Militar



P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PAED – Plano de Articulação e Equipamento de Defesa

PCTEG – Polo de Ciência e Tecnologia do Exército em Guaratiba

PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A

PNM – Plano Nuclear da Marinha

PRODE – Produtos de Defesa

PROSUB – Programa de Desenvolvimento de Submarinos

RDS – Rádio Definido por Software

SecCTM – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha

SIPRI – Stockholm International Peace Research Institute

SISCTID – Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

TR – Terras Raras

WIPO – World Intellectual Property Organization

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	19
1.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	20
1.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	20
<b>2 O SETOR DE DEFESA</b> .....	22
2.1 <i>Investimentos no Setor de Defesa</i> .....	25
2.2 <i>Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de interesse da Defesa</i> .....	34
2.3 <i>Estudos Prospectivos</i> .....	36
2.4 <i>Prospecção Tecnológica</i> .....	39
2.5 <i>Prospecção Nas Forças Armadas</i> .....	41
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	46
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	51
4.1 <i>Tecnologias Militares No Mundo(Tecnologia Militar Pura + Tecnologia Militar Dual)</i> .....	52
4.2 <i>Tecnologia Militar Pura No Mundo</i> .....	60
4.3 <i>Tecnologia Militar Dual No Mundo</i> .....	69
4.4 <i>Tecnologias Militares No Brasil (Tecnologia Militar Pura + Tecnologia Militar Dual)</i> .....	76
4.5 <i>Tecnologia Militar Pura No Brasil</i> .....	80
4.6 <i>Tecnologia Militar Dual No Brasil</i> .....	84
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	87
<b>6 SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS</b> .....	89
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	91
<b>APÊNDICE A</b> .....	108

## 1 INTRODUÇÃO

No campo da história militar as principais mudanças surgiram por conta de inovações na ciência e tecnologia, sendo essa última um agente fundamental de mudança, oferecendo novas possibilidades para produzir, armazenar e difundir conhecimento, uma vez que influenciaram na transformação social ao longo dos séculos por meio da modernização de armamentos e métodos de estratégia militar.

Inovações atuais nas mais diversas áreas devem trazer transformações sociais em uma escala sem precedentes, formando o que para alguns configuram uma “quarta revolução industrial”, fenômeno caracterizado por mudanças abruptas e radicais, motivadas pela incorporação de tecnologias, tendo desdobramentos nos âmbitos sociais, políticos e econômico e onde o conhecimento, a tecnologia e a inovação ditam o desenvolvimento.

Mesmo que certas tecnologias não apresentem cunho prioritariamente militar em seu desenvolvimento, em alguns casos, podem encontrar aplicações militares exercendo uma nova dinâmica na condução dos trabalhos atinentes às Forças Armadas (FA) e vice e versa.

É justamente com o objetivo de monitorar esses tipos de tecnologias que o presente trabalho aborda a prospecção tecnológica em patentes de tecnologias militares como ferramenta que pode ser usada como auxílio na modernização do aparato militar e para o melhor desenvolvimento das FA, quais sejam: Marinha do Brasil, Exército Brasileiro e Força Aérea Brasileira.

Lembrando que o Brasil, mesmo que no âmbito das FA, pode se beneficiar por meio da utilização de Prospecção Tecnológica com o objetivo de se destacar mundialmente, em um cenário onde o país de maior agregação tecnológica supera aqueles menos desenvolvidos, para que se possa obter desempenho satisfatório nas linhas de pesquisa, aumentar a velocidade de evolução tecnológica na estratégia científica e tecnológica a ser praticada, superando a distância em que se encontra o país em relação aos países mais desenvolvidos (LUNA, 2016).

Destacando que provavelmente as capacidades que as novas tecnologias venham a oferecer podem direta ou indiretamente afetar as pré-condições para a paz, a natureza dos conflitos e como a insegurança é percebida e gerenciada por pessoas e Estados.

Monitorar seu desenvolvimento é, portanto, fundamental para entender o futuro da guerra e da segurança global.

Nesse sentido buscou-se realizar um mapeamento tecnológico

A estrutura de desenvolvimento do trabalho será apresentada de forma a expor o setor de Defesa e os investimentos relativos aos projetos estratégicos, bem como as leis de incentivo ao desenvolvimento e a importância da pesquisa científica para as Forças Armadas em seu primeiro capítulo; a revisão bibliográfica para a análise de estudos prospectivos, prospecção tecnológica e classificação de patentes sobre o que é entendido como tecnologia militar serão apresentados na sequência; no terceiro capítulo a metodologia será abordada com uma breve conceituação teórica e as etapas desenvolvidas para a realização da prospecção tecnológica, a seguir serão apresentados os resultados dessa prospecção realizada e por fim, na última seção do trabalho, serão apresentadas as conclusões e os entendimentos absorvidos ao longo da redação da presente dissertação.

### *1.1 Objetivo Geral*

Apresentar uma prospecção tecnológica quantitativa sobre tecnologias militares baseada na classificação Internacional de patente - IPC.

### *1.2 Objetivos Específicos*

- Definir, baseada na literatura, a metodologia mais pertinente;
- Optar pela padronização e conceituação dos termos ‘Tecnologias militares’, ‘Tecnologia militar pura’ e ‘Tecnologia militar dual’ de acordo com a literatura e a classificação Internacional de Patente;
- Realizar o levantamento das tendências tecnológicas de pedidos de depósitos nos países contemplados na pesquisa;
- Apontar as tecnologias e classificações com maior incidência no escopo pesquisado;

- Destacar os grupos tecnológicos mais relevantes de acordo com a incidência da Classificação Internacional de Patentes – IPC

- destacar os depositantes com maior número de pedidos de patente de tecnologia militar;

- apresentar o cenário global sobre determinados países e instituições; e

- expor o desenvolvimento de tecnologias militares ao longo do tempo analisado.

## 2 O SETOR DE DEFESA

De acordo com o preconizado no Livro Branco de Defesa Nacional (BRASIL, 2012, p. 22) uma das obrigações do Estado é dar subsídios para que a Sociedade possa atingir seus objetivos e garantir que o País não corra risco de uma hostilidade externa e que não fique à mercê de pressões políticas ou imposições econômicas.

Tais medidas tem a finalidade de promover o que é chamado de Soberania<sup>1</sup>, o que o Brasil exerce sobre seu território, seu mar e seu espaço aéreo por meio do Exército, Marinha e Aeronáutica.

Ainda de acordo com a mesma publicação a Defesa Nacional é caracterizada como: “o conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase na expressão militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantes externas, potenciais ou manifestas” (BRASIL, 2012, p. 24).

Ao longo da história, as necessidades estabelecidas pelo sistema de segurança e defesa, individual ou coletiva, foram o impulso necessário para o desenvolvimento de novas tecnologias envolvendo produtos, processos e serviços.

Segundo Longo e Moreira (2013, p. 278), seguindo uma linha do tempo, é necessário lembrar que, na antiguidade, os gregos e, em seguida os romanos, desenvolveram novos armamentos que, em seu tempo, foram considerados avanços tecnológicos. Isso foi o suficiente para assegurarem um posicionamento estratégico na supremacia das conquistas dos territórios. Na sequência, Longo e Moreira (2013, p. 278), apontam que já no mundo medieval os chineses conquistaram o posto de grandes inventores e inovadores, sendo os responsáveis pela produção de sofisticados armamentos de guerra.

Já no século XIX, no âmbito da Revolução Industrial, e com o advento de novas tecnologias, houve uma corrida tecnológica para confeccionar armamentos que pudessem atribuir vantagens em combate tanto na terra, no mar e no ar. (LONGO; MOREIRA, 2013, p. 278).

Ao longo do século XX e principalmente ao final da I Guerra Mundial os governos perceberam a importância do desenvolvimento técnico-científico para a área

---

<sup>1</sup> A soberania é o primeiro fundamento citado no art. 1º da Constituição Federal Brasileira. A Soberania é inalienável, indivisível e imprescritível. Deve ser exercida pela vontade geral e ser preservada em nome das futuras gerações e da prosperidade do País. Trata-se de uma ordem suprema, que não deve se submeter a outra Ordem (BRASIL, 2012, p. 22)

de Defesa, e desta forma, vários pesquisadores foram agregados à causa militar e desenvolveram importantes tecnologias direcionadas ao combate. (LONGO; MOREIRA, 2013, p. 279-280).

Pensando nas necessidades do combate e nas evoluções sociais advindas da globalização, as inovações tornaram-se mais frequentes e profundas, sendo produzidas em níveis acelerados como resultado da importância atribuída ao conhecimento científico para que novas tecnologias fossem produzidas de forma a atender as necessidades impostas pelos modelos vigentes (LONGO; MOREIRA 2012, p. 2).

Por essas razões, segundo Longo e Moreira (2012, p. 3), apesar do envolvimento estreito delineado entre Ciência e Tecnologia durante a I Guerra Mundial, foi somente durante a II Guerra Mundial que houve uma mobilização abrangente e permanente dos meios tecnológicos não somente para o desenvolvimento do poder de ataque ou defesa durante um confronto, mas também como fator relevante no fortalecimento do poder político e econômico a nível mundial, mesmo após o fim dos grandes conflitos.

Esse efeito de sinergia, observada durante anos, direcionada a atender as necessidades militares, ocasionou o desenvolvimento de diversos processos, produtos e serviços com aplicação útil em diversas atividades do meio civil (LONGO; MOREIRA, 2007, p. 3-4).

A intervenção do Estado, principalmente através das Forças Armadas, apoiando as pesquisas e acelerando o uso dos conhecimentos resultantes para geração de tecnologias e a passagem destas à produção em escala industrial, deram resultados extraordinários em ambos os lados beligerantes. Através da ação direta de órgãos dos governos, do financiamento estatal e do planejamento da pesquisa e do desenvolvimento experimental (P&D) envolvendo as indústrias, os institutos e universidades, foram geradas inovações e aperfeiçoados materiais e serviços que puseram em evidência a importância estratégica da mobilização permanente do potencial científico e tecnológico da nação. (LONGO, 2007, p.3-4).

Lieberman (1999, p. 13) destacou que 58% dos pesquisadores em Química e 43% dos estudiosos em física agraciados com um prêmio Nobel foram financiados pelo Pentágono na metade final do século passado, destacando que isso reflete a relevância marcante da pesquisa em defesa como um motor para avanços nacionais em tecnologia.

Dentro desse contexto, o que se percebe, tendo como base os estudo de Tigre (2014, p. 95), é que a sociedade civil tem usufruído de vários avanços obtidos nos setores militares, dentre os quais citam-se a internet, o GPS, etc, mesmo que tais exemplos não tenham sido criados no Brasil.

Entre 17% e 25% dos investimentos em pesquisa nos Estados Unidos tem sido feitos em projetos militares que, também, irão gerar usos civis (*dual*) enquanto a média mundial é de cerca de dez por cento. (DEFENSE & SECURITY R&D)

Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2016, p. 55) “São vultosos os gastos com CT&I na área de Defesa em diversos países, especialmente nos EUA. O tema é estratégico para diversas nações, considerando sua importância para assegurar a soberania nacional e uma equilibrada correlação de forças internacionais”.

Tal afirmativa também é constatada por Barbosa (2016, p. 10) quando o autor afirma que a Indústria de Defesa utiliza como padrão o estado da arte para o desenvolvimento de seus produtos, pois uma produção ultrapassada pode ser facilmente subjugada em possíveis batalhas.

Conforme apontado anteriormente, os sistemas militares têm sido um das mais importantes fontes de inovação para a sociedade, apesar do que defende Duarte (2012, p. 17) quando destaca que as inovações só são possíveis em tempo de paz e com alternância geracional de oficiais.

Passados quase vinte anos do término da II Guerra Mundial, em 1964, foi instaurado o Governo Militar no país, período que durou 21 anos e, segundo Amarantes (2004), sob o domínio das Forças Armadas, o Brasil desenvolveu material bélico entre as décadas de 1960 e 1980, tornando-se, ao final do período, o oitavo maior exportador mundial, atendendo aproximadamente trinta e dois países.

Reforçando tal colocação, Godeiro (2011, p. 20) diz que:

O Brasil já foi uma potência em armamentos. A Engesa, que produzia blindados, vendia para as Forças Armadas de 32 países. A Avibras, somente em 1985, vendeu cerca de US\$ 1 Bilhão em veículos lançadores de mísseis e foguetes. Neste período, as encomendas das FA [Forças Armadas] do Brasil eram feitas com as empresas brasileiras.

Porém, a partir de 1985 os militares deixaram o governo e o Brasil passou por um processo de redemocratização, tornando qualquer presidente eleito pelo voto popular, o Comandante supremo das Forças Armadas. (BRUSTOLIM, 2014, p. 36).

Desta forma, observa-se, ao longo dos anos entre 1990 e 2000 que, devido ao quadro variável político e social instaurado a época, houve uma redução significativa na produção bélica do Brasil e, com isso, o quase aniquilamento da base industrial de defesa e uma considerável redução das atividades dos centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).



No entanto, em análise orçamentária apresentada por Brustolim (2014, p.70) fica evidente que o setor de Defesa mantém-se entre as quatro pastas de maior investimento por parte do governo brasileiro, salientando que os gastos realizados pelo Brasil estão acima de qualquer outro país Latino Americano e se situa em 11º lugar em listagem veiculada pelo *International Institute for Strategic Studies*, em 2015, e na 13ª colocação em ranking mundial formulado pelo *Stockholm International Peace Research Institute*, divulgado em 2017.

Porém, cabe ressaltar que 70% dos gastos de Defesa estão relacionados com o pagamento de pessoal e por essa razão a grande quantia destinada a área não é apenas para o emprego em aparelhamento e modernização das Forças Armadas, sobrando, na maioria das vezes, poucos recursos para serem investidos em Pesquisa e Desenvolvimento.

### *2.1 Investimentos no Setor de Defesa.*

Segundo dados encontrados no *site* do Ministério da Defesa a partir das diretrizes estabelecidas na Estratégia Nacional de Defesa (END) foram definidos os Projetos Estratégicos de Defesa que “permitirão ao país desenvolver capacidade para defender, com eficiência, sua soberania e seus interesses” (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2017).

Nesse ponto, é importante ressaltar que os gastos em defesa são diferentes dos classificados como gastos militares. Os gastos categorizados como de defesa incluem todas as despesas do Ministério da Defesa, inclusive pagamento de pessoal. Os gastos militares são caracterizados pelos investimentos em equipamentos, sistemas e materiais de emprego militar (FREITAS, 2013), podendo conceituar-se produto de defesa como “as mercadorias e serviços necessários ao cumprimento das missões de defesa e segurança atribuídas às Forças Armadas ou Forças de Segurança” (LANGE, 2007).

Destes produtos de defesa, existem ainda uma subcategoria que são os produtos estratégicos de defesa, definidos como os “bens e serviços que pelas peculiaridades de obtenção, produção, distribuição, armazenagem, manutenção ou emprego possam comprometer, direta ou indiretamente, a consecução de objetivos relacionados à segurança ou à defesa do país” (LANGE, 2007).

Lembrando que por serem prioritárias os projetos estratégicos de Defesa contam com investimentos financeiros que garantem sua execução de forma continuada e

também estão incluídos no Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED) principal instrumento que o Estado dispõe para garantir o fornecimento de recursos financeiros para as Forças Armadas.

Seguem alguns dos projetos estratégicos distribuídos pelas três Forças:

Tabela 1 – Alguns dos projetos estratégicos de Defesa

<b>FORÇA</b>	<b>PROJETO ESTRATÉGICO</b>
<b>Aeronáutica</b>	F-X2 (Gripen)
<b>Aeronáutica</b>	KC-390 (Cargueiro Militar)
<b>Aeronáutica</b>	PESE (Programa Estratégico de Sistemas Espaciais)
<b>Exército</b>	Guarani (Família de Blindados)
<b>Exército</b>	SISFRON (Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras)
<b>Exército</b>	PROTEGER
<b>Marinha</b>	Programa Nuclear da Marinha
<b>Marinha</b>	Construção do Núcleo do Poder Naval
<b>Marinha</b>	Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz)

Fonte: MINISTÉRIO DA DEFESA (2017)

Conforme detalhes apresentados em negrito no Apêndice A é possível verificar que a maioria dos itens apresentados como Projeto Estratégico além de possuir uma importância para a Defesa Nacional geram benefícios além desse setor.

Atualmente está em vigor o chamado Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED) que consolida os Projetos Estratégicos das Forças Armadas de forma a seguir as demandas por novas capacidades de Defesa, necessitando de uma atenção constante, de cerca de 20 anos, dos recursos orçamentários.

A Tabela 2 apresenta os Projetos Estratégicos existentes em cada Força, bem como o espaço temporal para a realização do mesmo e o valor final de investimentos necessários.

Lembrando que os projetos destacados abaixo contemplam algumas necessidades dos projetos estratégicos de Defesa.

Tabela 2 – Projetos estratégicos das Forças Armadas

<b>MARINHA DO BRASIL</b>		
Projetos	Período Previsto	Valor Global Estimado até 2031 (em R\$ milhões)
Recuperação da capacidade Operacional	2009 – 2025	5.372,30
<b>Programa Nuclear da Marinha*</b>	1979 – 2031	4.199,00
<b>Construção do núcleo do poder Naval*</b>	2009 – 2047	175.225,50

<b>Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul*</b>	2013 – 2024	12.095,60
Complexo Naval da 2ª Esquadra	2013 – 2031	9.141,50
Segurança da Navegação	2012 – 2031	632,80
Pessoal	2010 – 2031	5.015,60
<b>EXÉRCITO BRASILEIRO</b>		
Projetos	Período previsto*	Valor Global Estimado até 2031 (em R\$ milhões)
Recuperação da capacidade operacional	2012 – 2022	11.426,80
Defesa Cibernética	2011 – 2035	839,90
<b>Guarani*</b>	2011 – 2034	20.855,70
<b>Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras*</b>	2011 – 2035	11.991,00
Sistema Integrado de Proteção de Estruturas Estratégicas Terrestres	2011 – 2035	13.230,60
Sistema de Defesa Antiaérea	2010 – 2023	859,40
Sistemas de Mísseis e foguetes (ASTROS 2020)	2012 – 2023	1.146,00
<b>FORÇA AÉREA BRASILEIRA</b>		
Projetos	Período previsto	Valor Global Estimado até 2031 (em R\$ milhões)
Gestão Organizacional e operacional do comando da Aeronáutica	2010 – 2030	5.689,00
Recuperação da Capacidade operacional	2009 – 2019	5.546,70
Controle do Espaço aéreo	2008 – 2030	938,30
Capacitação Operacional da FAB	2009 – 2033	55.121,00
Capacitação científico-tecnológica da Aeronáutica	2008 – 2033	49.923,90
Fortalecimento da Indústria Aeroespacial e de Defesa brasileira	2009 - 2030	11.370,20
Desenvolvimento e Construção de Engenheiros Aeroespaciais	2015 – 2030	A ser determinado pelo PNAE
Apoio aos militares e civis do comando da Aeronáutica	2010 – 2030	3.229,60
Modernização dos Sistemas de Formação e pós-formação de recursos humanos	2010 – 2028	352,00

\* Projetos apresentados como estratégicos para Defesa Nacional.  
Fonte: BRASIL (2012, p.196, 200, 206).

Como justificativa para os projetos estratégicos apresentados, o governo indica diversas melhorias em diferentes campos, tais como o Militar, o político e o econômico, porém, é para o campo científico tecnológico que está voltado o tema central dessa pesquisa e por essa razão será o destacado.

Os benefícios esperados nesse campo são (BRASIL, 2012, p. 208-209):

- capacidade de projetar, desenvolver e fabricar sistemas, materiais, componentes e equipamentos nucleares e convencionais com o uso de **tecnologia dual** (grifo nosso);
- emprego de recursos de tecnologia da informação e de comunicações para atividades como tele saúde e ensino a distância;
- integração de universidades e institutos/centros de tecnologia e pesquisa militares no desenvolvimento e absorção de tecnologia sensível;
- capacitação da indústria nacional, mediante a transferência de tecnologia;
- nacionalização de sistemas, equipamentos e componentes;
- desenvolvimento na construção de navios, aeronaves e viaturas blindadas de alta complexidade, permitindo a concepção de projetos nacionais e a construção no País; e
- criação de um novo polo industrial regional, na futura região da Segunda Esquadra como o desenvolvimento da indústria naval, o impulso à construção civil, a implantação de empresas de alta e média tecnologias e o incremento substancial do setor de comércio.

Ainda nesse sentido Barbosa (2016, p.10-11) afirma que o uso de tecnologias duais é uma das principais características da indústria de defesa, pois os investimentos realizados para atender as necessidades militares são bastante expressivos e acabam gerando novas capacidade e tecnologias capazes de atender ao meio civil, o que também é conhecido como *spin offs*.

Dagnino (2010) atenta para o fato de que o contrário também é possível de acontecer e que ocasionalmente alguns investimentos para o desenvolvimento em tecnologias civis podem vir a migrar de área e apresentar aplicações militares.

Trazendo os fatos para a realidade brasileira e ressaltando a importância destinada à tecnologia dual, Fernandes coloca que:

A inserção das pesquisas de interesse da defesa no contexto da cadeia produtiva nacional pode estimular a substituição de tecnologias e de produtos importados de interesse da Defesa Nacional por correspondentes nacionais competitivos, incentivar a criação de centros de excelência, implementar uma política de proteção do conhecimento e de propriedade intelectual, e incentivar o registro de patentes. (FERNANDES, 2011, p. 4).

Em seu texto, Fernandes (2011, p. 27) aponta que a Estratégia Nacional de Defesa percebe a importância da tecnologia dual, quando “trata da indústria de defesa e do desenvolvimento científico e tecnológico”.

Corroborando com tal afirmação, em entrevista concedida à Revista Defesanet, o General de Exército Sinclair James Mayer relaciona o desenvolvimento tecnológico no ambiente militar aos benefícios gerados para a sociedade civil, conforme abaixo:

A população ganha duas vezes com o desenvolvimento das Forças Armadas no setor tecnológico: primeiro, por contar com uma área de defesa mais bem preparada para qualquer situação; segundo, porque as inovações são estudadas de forma a atenderem também a sociedade civil. "Todas as tecnologias militares têm de ser duais, o que só gera benefícios para a sociedade. Até pelo fato de as inovações serem mais refinadas, devido ao elevado grau de exigência (DEFESANET, 2013).

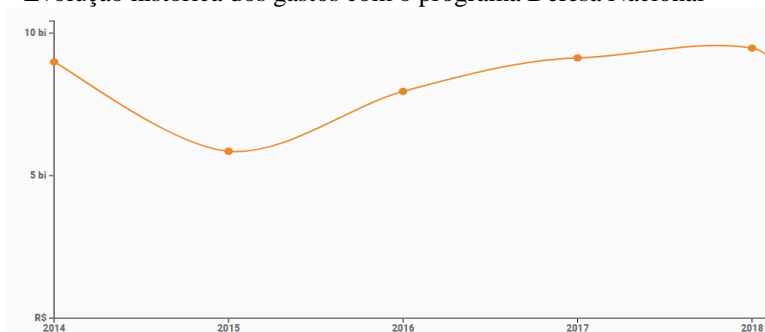
Como exemplo de Centro de Excelência que pretendia-se realizar, uma vez que foi encerrado por meio da Portaria 037- DCT, de 25 de março de 2019, pode-se destacar o Polo de Ciência e Tecnologia do Exército (PCTEG), localizado em Guaratiba, no Rio de Janeiro, que tem como finalidade:

Viabilizar a implantação de um conglomerado científico, tecnológico e industrial estruturado com instituições de ensino superior, centros e institutos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, empresas incubadas e outras organizações e empresas que interagirão entre si, para originar um complexo industrial nacional para gerar Produtos de Defesa (PRODE) que agreguem vantagem operacional, tática ou estratégica à Força Terrestre, **preferencialmente com tecnologia dual**. (ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO EXÉRCITO, 2016).

Pensando nessa abordagem observou-se os investimentos governamentais realizados na área de Defesa ao longo dos anos para traçar um panorama de aportes financeiros da área com um recorte nas entradas relacionadas à tecnologia dual.

A figura a seguir evidência um aumento a partir do ano de 2015, nos investimentos no Setor, já que o ano de 2019 não pode ser considerado para análise uma vez que ainda está em curso.

Figura 1 - Evolução histórica dos gastos com o programa Defesa Nacional



Fonte: PORTAL DA TRANSPARÊNCIA (2019).

Os valores exatos de gastos em cada um dos anos serão apresentados na Tabela 3, porém, é importante ressaltar que o valor apresentado é referente às despesas executadas no programa do orçamento corrente e não ao valor destinado à pasta.

Tabela 3 - Evolução histórica dos gastos com o programa Defesa Nacional

ANO	VALOR TOTAL PAGO NO ANO
2014	R\$ 8.987.021.396,24
2015	R\$ 5.854.673.389,77
2016	R\$ 7.955.049.105,05
2017	R\$ 9.127.641.456,47
2018	R\$ 9.471.742.116,54
2019	R\$ 54.130.047,11*

\* O ano de 2019 ainda está em curso e por isso apresenta um valor tão abaixo se comparado aos outros anos.

Fonte: PORTAL DA TRANSPARÊNCIA (2019)

Os investimentos que foram apontados como específicos envolvendo tecnologias duais para o uso estratégico de Defesa foram realizados com buscas sobre os detalhamentos das execuções das despesas do programa orçamentário da Defesa Nacional no entre o período de 2014 a 2019, uma vez que há época dessa pesquisa apenas a partir do ano de 2014 os dados estavam disponíveis para a consulta.

Após a recuperação de dados relacionados aos gastos da Defesa no Brasil verificou-se quais as entradas apontavam especificamente para a palavra dual.

Após análise das 5.600 entradas referentes aos gastos governamentais com a Defesa Nacional foi constatado que apenas duas entradas faziam referência direta ao desenvolvimento de Tecnologias Duais, são elas:

Figura 2 – Detalhamento orçamentário – tecnologias duais

DETALHAR	MÊS ANO ↕	PROGRAMA ORÇAMENTÁRIO ↕	AÇÃO ORÇAMENTÁRIA ↕	VALOR EMPENHADO ↕	VALOR LIQUIDADADO ↕	VALOR PAGO ↕	VALOR RESTOS A PAGAR PAGOS ↕
Detalhar	01/2014	2058 - DEFESA NACIONAL	2769 - AVALIAÇÃO DE MATERIAL DE EMPREGO MILITAR E DUAL	0,00	0,00	0,00	61.496,00
Detalhar	02/2014	2058 - DEFESA NACIONAL	2769 - AVALIAÇÃO DE MATERIAL DE EMPREGO MILITAR E DUAL	0,00	0,00	0,00	1.290,00

Fonte: PORTAL DA TRANSPARÊNCIA (2019)

Logicamente que esta averiguação não restringe a produção de tecnologias duais no campo de defesa, uma vez que cada um dos projetos destacado nos gastos analisados pode gerar internamente uma quantidade relevante de tecnologias com possíveis aplicações duais, fato que pode ser corroborado pelo Rádio Definido por Software, mais conhecido como RDS, produto de Defesa em desenvolvimento no Centro Tecnológico do Exército (CTEx) situado na região de Guaratiba, Rio de Janeiro, que tem por missão pesquisar e desenvolver produtos de defesa com alto conteúdo tecnológico agregado. Dentre os principais produtos de defesa já desenvolvidos pelo CTEx destacam-se: Radar SABER M-60; Módulo de Telemática Operacional; VANT VT-15; Míssil Anticarro

MSS 1.2; e Arma Leve Anticarro ALAC que possuem alguns componentes que podem ser utilizados de forma dual.

Logo uma estrutura de Defesa bem definida e desenvolvida pode gerar uma maior estabilidade para o país, auxiliando para que os objetivos nacionais sejam alcançados com eficácia.

Como exemplo o BNDES em publicação sobre as tendências tecnológicas no setor aeroespacial e de Defesa (GOMES; BARCELLOS; FONSECA, 2017, p. 218), afirma que:

No contexto global do setor, as tecnologias relevantes têm aplicações distintas conforme se considere o segmento de defesa (emprego militar) ou o segmento civil (aviação comercial/executiva). Observa-se que nos últimos anos tem havido crescente ênfase nas chamadas “tecnologias duais” – que serviriam para ambos os segmentos. As tecnologias de informação e comunicação (TIC), incluindo processamento de dados em tempo real, fusão de dados complexos etc., são relevantes tanto para aplicações comerciais quanto de defesa. (GOMES; BARCELLOS; FONSECA, 2017, p. 218).

Destacando as seguintes tendências tecnológicas no setor para cada uma das vertentes:

Tabela 4 – tendências tecnológicas 2030

Civil	Defesa	Dual
Tecnologia de materiais compostos (com base de carbono) e de novas ligas metálicas em substituição às ligas convencionais de alumínio aeronáutico; as aeronaves comerciais fabricadas no Brasil têm de evoluir de uma base atual de 5% a 15% em peso para algo como 50% de materiais compostos de forma a manterem a competitividade (menor peso, menos manutenção etc.). Tecnologia de gerenciamento e comandos de voo, incluindo automação de funções de voo, uma vez que são em geral específicas para cada aeronave e requerem o domínio tecnológico por parte do fabricante	Tecnologias afetas ao satélite de telecomunicações para uso militar; embora a plataforma tecnológica básica seja similar àquela de uso civil, o emprego de criptografia e barreiras de cyberwarfare são bastante específicas. Aerodinâmica supersônica. A tecnologia de propulsão e operação do submarino nuclear, cuja entrada em operação poderá ocorrer em meados da próxima década.	Tecnologia do drone/Vant, principalmente a integração do veículo com o sistema de monitoramento e guiagem terrestre para o desempenho da missão e – na parte civil – mais a integração ao sistema de navegação e controle do tráfego aéreo do país, além de tecnologias de estruturas e aerodinâmicas

Fonte: Adaptado de GOMES; BARCELLOS; FONSECA (2017)

Colaborando com tais tendências, Freitas (2013, p. 62) apresenta algumas áreas e assuntos que podem ter relação com tecnologias de interesse de Defesa Nacional, tais como: aeroespacial, geoposicionamento terrestre, transmissão de rádio por software,

tecnologias de alta potência, *lazer*, satelital, militar de emprego dual, bélica, nuclear, entre outras.

Destacando que as tecnologias listadas acima são apenas uma parte das tecnologias passíveis de desenvolvimento, é possível perceber a quantidade de oportunidades econômicas que podem ocorrer no desenvolvimento de tecnologias militares ou duais e que são, de fato, uma forma de assegurar a soberania Nacional.

Pensando em proteger tais invenções o artigo 75 da Lei de Propriedade Industrial preconiza o seguinte:

Art. 75. O pedido de patente originário do Brasil cujo objeto interesse à defesa nacional será processado em caráter sigiloso e não estará sujeito às publicações previstas nesta Lei.

§ 1º O INPI encaminhará o pedido, de imediato, ao órgão competente do Poder Executivo para, no prazo de 60 (sessenta) dias, manifestar-se sobre o caráter sigiloso. Decorrido o prazo sem a manifestação do órgão competente, o pedido será processado normalmente.

§ 2º É vedado o depósito no exterior de pedido de patente cujo objeto tenha sido considerado de interesse da defesa nacional, bem como qualquer divulgação do mesmo, salvo expressa autorização do órgão competente.

§ 3º A exploração e a cessão do pedido ou da patente de interesse da defesa nacional estão condicionadas à prévia autorização do órgão competente, assegurada indenização sempre que houver restrição dos direitos do depositante ou do titular.

Simploriamente, já que não é a finalidade deste trabalho analisar a LPI, o que o artigo em questão aponta é que se um pedido de patente apresentar elementos que possam vier a ser de interesse da Defesa Nacional, atendendo os critérios de soberania e segurança nacional, o governo pode optar pela não publicação prevista em lei, processando o pedido de forma sigilosa

Complementando tal afirmação Freitas (2011, p. 61) afirma que:

A patente de interesse da defesa nacional refere-se aos interesses que o Brasil julga pertinentes, como também aos seus Objetivos (Nacionais e Estadais) presentes na Constituição Federal. Logo, uma determinada invenção, a critério do Estado ou mediante pedido da parte interessada, pode ser tratada como sendo de interesse da defesa nacional, mantido o sigilo das informações e da documentação técnica, passando a ser de conhecimento apenas dos órgãos governamentais competentes, desde a sua proposição no INPI.

Neste contexto, o grande diferencial é que além de gozar da prerrogativa da proteção patentária para a invenção, há igualmente a obrigatoriedade do segredo.

Sendo o INPI citado como o órgão a ter o primeiro contato com o pedido de patente que pode vir a ser de interessa da Defesa Nacional, Silva (2019) relata qual o papel do órgão:

A incumbência do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é de encaminhar o pedido, de imediato, ao órgão competente do Poder Executivo, no caso, por força do Decreto no 2.553, de 16 de abril de 1998, a Secretaria



de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE) para, no prazo de 60 (sessenta) dias, manifestar-se sobre o caráter sigiloso. Se tal órgão quedar-se inerte, o pedido será processado normalmente. (SILVA, 2019, p. 7, no prelo).

Em complemento, o decreto destacado na citação acima informa que o Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR) decidirá com base em parecer emitido pelo Estado maior das Forças Armadas, podendo o exame técnico ser delegado aos Ministérios Militares, sobre o caráter de sigilo do pedido de patente, além disso, ficam previstas formas compensatórias de indenização aos depositantes quando houver necessidade. (BRASIL, 1998).

Atualmente a SAE é comandada pelo General de Exército reformado Maynard Marques de Santa Rosa e em publicação oficial aborda o seguinte:

A Secretaria Especial coopera para a formulação, execução e acompanhamento das ações governamentais que visam à defesa da soberania e das instituições nacionais, bem como à salvaguarda dos interesses do Estado Brasileiro. Entre os seus objetivos estão, ainda, a promoção da governança estratégica focada no planejamento nacional de longo prazo e na inserção internacional do país.[...] A prioridade é pensar o futuro, em especial, nas áreas de segurança, defesa nacional, política externa, inteligência, indústria, comércio e desenvolvimento, e ciência e tecnologia. (BRASIL, 2019, p. 9,).

Apesar de destacar ciência e tecnologia como prioridade de agenda, não há nenhuma referência ao sistema de Propriedade Industrial, sendo assim, buscou-se o motivo para tal fato e averiguou-se que segundo Freitas (2011, p. 67) a SAE/PR foi extinta por meio de medida provisória em 1999 e que não deve ser confundida com a atual Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos (SAE) criada por lei em 2008. Ou seja, estamos desde 1º de janeiro de 1999 sem um órgão responsável para determinar o que de fato pode ser uma patente de interesse da Defesa Nacional.

Com isso, a simples inclusão de um artigo na LPI não responde as necessidades de um sistema de Propriedade Industrial atuante na área de Defesa, pois ficam perguntas sobre a forma de como é realizada a integração entre os órgãos governamentais responsáveis por essa matéria, quais os critérios levados em consideração para que um pedido de patente seja inserido nesse contexto e quais órgãos estão responsáveis por estabelecerem o que é ou deixa de ser de interesse da Defesa Nacional.

Ainda nesse nexos Freitas (2011, p. 56) apresenta sete motivos para que não haja efetividade na aplicação do disposto no art. 75 da LPI, a saber:

- Conceito de Defesa Nacional e Segurança Nacional: muitas vezes esses conceitos são tratados como se houvesse plena separação dos mesmos,

sem qualquer relacionamento entre eles, o que para o autor é um equívoco;

- Interesse: há uma “neblina” sobre a palavra, ainda mais quando associada à palavra Defesa;
- Regulamentação da competência: não estão claras as competências e os órgãos do Poder Executivo Federal com atribuições de se manifestar sobre essa modalidade de patente;
- Vontade política: nos últimos vinte anos não houve vontade política dos órgãos responsáveis no sentido de regulamentar essa matéria;
- Ingerência: Existe ingerência do INPI sobre a não aplicação do art. 75;
- Falta de consciência: falta de conhecimento dos políticos, servidores e gestores públicos dos três poderes constitucionais sobre temas relacionados à Defesa Nacional e às áreas estratégicas; e
- Pouco estudo: há uma escassez de estudos sobre a patente de interesse da Defesa Nacional, evidenciando a dificuldade para propor comentários sobre a mesma.

Observa-se então que em termos de Patente de interesse da Defesa Nacional existe uma carência de estruturas e estudos que possam auxiliar no desenvolvimento normativo sobre a aplicabilidade da lei.

## *2.2 Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa*

Para esse aspecto é fundamental entender o conceito de Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa (SISCTID). De acordo com o Ministério da Defesa Brasileiro, SISCTID é apresentado como “O conjunto de pessoas, instituições, procedimentos e ferramentas que visam viabilizar soluções científico-tecnológicas e inovações, para a satisfação das necessidades atinentes à Defesa e ao Desenvolvimento Nacional (BRASIL, MD/MCT, 2003, p.46).

Porém, em nenhum dos materiais pesquisados em nível governamental fica claro o que é uma tecnologia militar, o que dificulta, de certa forma, os investimentos para o desenvolvimento da mesma.

Com base nisso, buscou-se entender as definições até o momento empregada.

Para Longo (2007, p. 120) tecnologia militar pode ser definida como:

O agregado organizado de todos os conhecimentos – científicos, empíricos, intuitivos –, além de habilidades, experiências e organização, requeridos para produzir, disponibilizar e empregar bens e serviços para fins bélicos, incluindo tanto conhecimentos teóricos como práticos, meios físicos, técnicas, métodos e procedimentos produtivos, gerenciais e organizacionais, entre outros. (LONGO, 2007, p. 120).

#### Ainda para o mesmo autor

A tecnologia militar é um fator de produção, que acompanha o capital, o trabalho e as matérias-primas; e é uma mercadoria, porque tem preço e direito a ressarcimento, além de valor de troca, estando sujeita, em consequência, a todos os tipos de transações legais e ilegais, como compra, venda, cópia, engenharia reversa, falsificação, roubo e espionagem (LONGO, 2007, p. 120).

Pensando no desenvolvimento desse sistema de tecnologia e inovação no âmbito das FA criaram-se algumas células de atividades e projetos estratégicos dentro das Forças e que possuem a missão de se debruçarem sobre o assunto.

O decreto nº 5.426 de 19 de abril de 2005 criou no Exército o Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) pela necessidade de “reestruturação e integração das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação para atender às demandas da Força Terrestre, no desenvolvimento de produtos e serviços de defesa com alto valor tecnológico”. (DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2016).

Só após 10 anos destaca-se a criação da Agência de Gestão e Inovação Tecnológica (AGITEC<sup>2</sup>), subordinada ao DCT, por meio da Portaria nº 548, de 27 de maio de 2015, do comandante do Exército com a missão “executar a gestão da inovação no processo de pesquisa e desenvolvimento para obtenção de produtos de defesa (PRODE) e serviços inovadores, baseado na cooperação entre academia, governo e indústria”. (DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2016).

A AGITEC localiza-se no aquartelamento do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), em Guaratiba, Rio de Janeiro.

Pensando em seus projetos estratégicos a Marinha do Brasil criou em 31 de março de 2008, por meio da portaria 115/MB a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM).

O Decreto nº 7.809, de 20 de setembro de 2012, elevou a Organização ao nível de um Órgão de Direção Setorial (ODS), estabelecendo um novo patamar de atuação da

---

<sup>2</sup> Ressalta-se que desde junho de 2015 a Agência está operando com ênfase nos processos finalísticos de inteligência e prospecção tecnológica, Gestão de Propriedade Intelectual, Gestão do conhecimento e Promoção da cultura inovadora.

Secretaria que, dentre outros avanços, ampliou a sua visibilidade e a sua atuação face aos demais atores da área de CT&I, no Brasil e no Exterior, bem como aprimorou o controle dos seus Programas e Projetos.

Por meio do Decreto nº 8.900, de 10 de novembro de 2016, formalizou-se a troca de nomenclatura para Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM), e a inclusão das atividades do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) e do Programa Nuclear da Marinha (PNM). (DIRETORIA GERAL DE DESENVOLVIMENTO NUCLEAR E TECNOLÓGICO DA MARINHA, 2018)

Na Força Aérea Brasileira a unidade que cumpre as funções referentes à pesquisa, ciência e tecnologia é o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), que criado em 31 de março de 1967, sendo pioneiro, por meio do Decreto nº 60.521, tem como objetivo Desenvolver soluções científico-tecnológicas no campo do Poder Aeroespacial, a fim de contribuir para a manutenção da soberania do espaço aéreo e a integração nacional. Lembrando que mesmo tendo sido revogado pelo Decreto 6.834, de 30 de Abril de 2009 a estrutura do Departamento foi mantida.

Tem como uma das Organizações Militares (OM) subordinadas o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) que é uma instituição universitária especializado nas áreas de ciência e tecnologia no setor Aeroespacial. (DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL, 2019).

Conforme verificado acima há esforço das três Forças Armadas em se desenvolverem em campos relacionados à ciência, tecnologia e inovação, sendo esses importantes motivos para se atentar a ferramentas que possam auxiliar na realização dessa missão.

### *2.3 Estudos Prospectivos*

A palavra futuro tem a seguinte definição, segundo o Dicionário Aurélio da língua portuguesa (2010): [Do lat. Futuru.] S.m. 1. Tempo que há de vir. 2. Destino. 3. Existência futura. [...] 6. Que há de ser. 7. Que está por vir ou acontecer, vindouro, venturo, tempos futuros.

A palavra prospectiva tem origem no latim *prospicere* e define as investigações e pesquisas realizadas a fundo com a finalidade de antecipar o que poderá acontecer em determinada área, tema ou negócio (RASQUILHA, 2015, p. 43).

Por sua vez, Luke Georghiou (1996. Tradução minha), descreve a prospectiva como “um meio sistemático de avaliação de desenvolvimentos científicos e tecnológicos que poderiam ter um forte impacto na competitividade industrial, na criação de riqueza e qualidade de vida”.

Ben Martin (apud RASQUILHA, 2015) descreve a prospectiva como:

O processo de investigação que requer um olhar sistemático para o futuro a longo prazo em termos de ciência, tecnologia, economia e sociedade, com o objetivo de identificar em áreas de investigação estratégica, as alterações e as tecnologias emergentes que produzirão impactos positivos na economia e na sociedade

Complementando a definição do termo prospectiva, Berger (1957 apud GODET, 1996) define que:

A atitude prospectiva significava olhar longe, preocupar-se com o longo prazo; olhar amplamente, tomando cuidado com as interações; olhar a fundo até encontrar os fatores e tendências que são realmente importantes; arriscar, porque as visões de horizontes distantes podem fazer mudar nossos planos de longo prazo; e levar em conta o gênero humano, grande agente capaz de modificar o futuro.

Pensando no que está por vir, a necessidade do homem em desvendar os segredos do futuro acontece desde muitos séculos, segundo Bernardes e Lapolli (2006, p. 2). A existência de oráculos é fartamente documentada na história e se perpetuou ao longo dos anos, desde a Dinastia Chang, de 1766 a.C., com o uso do *I Ching*, passando pelas referências bíblicas, no Antigo Egito, quando são apresentados diferentes profetas. Já na Grécia Antiga, o Oráculo de Delphos<sup>3</sup> é, com certeza, o mais famoso entre os oráculos daquela época, sendo consultado por um grande número de pessoas.

Segundo Marcial e Grumbach (2008, p.24) o método Delphi, que até hoje é utilizado para o levantamento de informações em trabalhos em grupo foi batizado em homenagem a esse oráculo.

Para Franco (2007, p. 12) os cenários prospectivos ampliam as possibilidades do futuro, analisam diversas tendências e consideram que o futuro pode ser completamente diferente do passado.

Por conta dessa vontade humana de antever o futuro e por diferentes acontecimentos históricos, entre eles os eventos decorrentes da Primeira Guerra

---

<sup>3</sup> Delphos era comandada por um sacerdote (profeta) conhecido como “Oráculo de Delphos” que, uma vez por ano, em sete de fevereiro, atendia a milhares de pessoas que iam consultá-lo. O Oráculo falava através de uma Pitonisa, chamada de Pítia. A Pítia era a porta-voz do Oráculo e para anunciar suas palavras mastigava folhas de louro e entrava em transe. A crença no Oráculo de Delphos era tão grande que até Sócrates, que foi o mais sábio dos gregos, acreditava nele.

Mundial, os impactos da depressão econômica de 1929, os efeitos da Segunda Guerra Mundial e, sem dúvida, o estabelecimento da Guerra Fria houve um direcionamento exploratório para os estudos sobre o futuro (RODRIGUES, 2017, p. 2-3).

Por conta da Guerra Fria a Força aérea Norte Americana contratou um grupo de peritos, de caráter multidisciplinar, para realizarem estudos sobre os caminhos que deveriam ser adotados com relação ao futuro, priorizando o campo de material bélico e seu emprego estratégico e tático. Logo em 1947, em seu primeiro ano de trabalho, o grupo publicou um artigo apontando a relevância estratégica sobre as comunicações via satélites artificiais, porém o trabalho não tinha sido reconhecido naquela ocasião, voltando à cena quando, dez anos depois, a então União Soviética lançava o seu primeiro sputnik, o que levou o Congresso norte-americano solicitar esclarecimentos aos peritos e agentes envolvidos naquele trabalho. (MARCIAL; GRUMBACH, 2008, p. 27).

Marcial e Grumbach (2008, p. 28) afirmam que é dessa forma que tal estudo foi o embrião para o nascimento do maior centro de estudos prospectivos do mundo, a Rand Corporation, situado em Santa Mônica, na Califórnia, com resultados tão bons que suas atividades passaram a ser financiadas pela Fundação Ford, principalmente as relacionadas ao campo político-militar, destacando que naquela época, com as técnicas e métodos empregados já era possível estabelecer o conceito de múltiplos futuros possíveis, principal característica da prospectiva, em oposição ao que era feito até então com a previsão clássica, que identificava apenas um futuro único.

A partir daí muitos estudos e estudiosos se debruçaram sobre o assunto criando novas definições e metodologias sobre o tema, tais como: Helmes (1964) Kahn (1967); Bouthoul e Carrère (1975); Wack (1985); Fahey e Randall (1998) entre outros. (MARCIAL; GRUMBACH, 2008).

Destaca-se o trabalho de Wack que previu o quarto choque do petróleo em 1973 e que atuando na área de planejamento da Royal Dutch Shell desenvolvendo sua metodologia para uma aplicação que auxiliasse no planejamento de longo prazo tinha como finalidade ampliar a compreensão do sistema, identificar elementos predeterminados e descobrir as conexões entre as várias forças e eventos que conduziam esse sistema (MARCIAL; GRUMBACH, 2008, p. 30).

Buarque (1998, p. 1) afirma que apesar de ser uma técnica aplicada e bastante conhecida em países desenvolvidos, principalmente pelos Estados Unidos desde a Segunda Guerra Mundial para análise alternativa de estratégia militar, a elaboração de

cenários no Brasil é recente e conta da segunda metade da década de 80 sendo uma iniciativa das empresas estatais que atuavam no segmento onde há necessidade de longos períodos de maturação e que as decisões devem ser tomadas pensando no longo prazo, como a Eletrobrás (1987), Petrobrás (1989) e BNDES (1989).

Desta forma, após essa breve análise histórica do surgimento dos estudos prospectivos, fica patente a forma como sua utilização migrou do ambiente estratégico militar para o governamental e, com enfoque mundial, para o setor privado.

Lembrando que para Buarque (1998, p. 5)

A instabilidade e incerteza costumam inibir as iniciativas de construção de futuro, embora paradoxalmente, aumentem a importância e necessidade de explorar alternativas. Quanto maior a incerteza e a velocidade das transformações mais necessárias se faz a antecipação de futuros, de modo a preparar as empresas e os governos para as surpresas e discontinuidades. (BUARQUE, 1998, p. 5).

#### *2.4 Prospecção Tecnológica*

Pensando a prospecção como um levantamento de dados, a presente dissertação dará destaque para a prospecção de tecnologias baseada no documento de patente, tendo em vista a importância dada por Amparo, Ribeiro e Guarieiro (2012, p. 197-198) para o termo prospecção tecnológica.

Os estudos de Prospecção Tecnológica são de fundamental importância e constituem a ferramenta básica para orientar os esforços empreendidos para o desenvolvimento de tecnologias. Hoje, eles são componentes fundamentais como subsídios para ampliar a capacidade de antecipação e estimulam a organização dos sistemas de inovação, não somente no âmbito empresarial, mas, também, no meio acadêmico. As mudanças tecnológicas, ocorridas nas duas últimas décadas, indicam que ainda virão muitas inovações, o que torna necessária a compreensão das forças que orientarão o futuro. (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012, p. 197-198)

Por que alguém se interessaria em realizar uma pesquisa para as informações contidas no documento de Patente? O que pode ser encontrado de tão diferente assim?

Existem muitas possíveis razões para a utilização desse tipo de pesquisa, entre as quais: realizar um monitoramento global do que está sendo produzido nas áreas tecnológicas, verificar o grau de inovação de uma pesquisa que está sendo desenvolvida, comparando-a com os resultados obtidos na base de dados de patente; também pode ser

utilizado como mecanismo de monitoramento de competidores, até mesmo como uma forma de desenvolver portfólios, entre outras.

Ainda nesse sentido as autoras Amparo, Ribeiro e Guarieiro (2012) corroboram com a afirmativa acima quando dizem que:

A prospecção tecnológica, utilizando informações oriundas dos documentos de patente, tem-se mostrado uma potente ferramenta e um instrumento bastante eficaz no apoio à tomada de decisão, tendo em vista o estado da arte disponível no seu conteúdo, que permite identificar tecnologias relevantes, parceiros, concorrentes no mercado, rotas tecnológicas, inovações, investimentos, processos, produtos, PD&I, fusões e aquisições, dentre outras. (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012, p. 2000).

Quintella e colaboradores (2011, p. 408) estabelecem que para ser possível a realização de prospecção tecnológica por meio de patentes, é necessário o emprego de ferramentas e até mesmo habilidades que ainda não foram incorporadas à formação profissional de algumas áreas. Porém, a necessidade, por meio do mercado, de recursos humanos qualificados está se intensificando à medida que a estratégia do uso de patentes como ferramenta informacional vai sendo incorporada ao mercado.

Os autores ainda defendem que:

A Prospecção Tecnológica deve ser desmistificada, tornando-se ferramenta rotineira, influenciando os processos de tomada de decisão, podendo facilitar a apropriação com qualidade da Propriedade Intelectual (PI) e melhorar a gestão da inovação, ao aumentar o senso crítico e ampliar a visão dos gargalos tecnológicos e das oportunidades a eles associadas em cada aspecto técnico. (QUINTELLA, et al, 2011, p. 408)

Ainda pensando dessa forma Mayerhoff, em sua análise sobre estudos de prospecção diz que:

O aumento do interesse pelo patenteamento reflete uma tendência global das organizações de pesquisa, que se tornam cada vez menos centrada nas empresas individuais e mais baseadas nas redes e no mercado de conhecimento. O fenômeno do depósito de patentes apresenta facetas tanto micro quanto macroeconômicas, o que torna interessante o seu emprego em pesquisas para a previsão de desenvolvimentos tecnológicos em diversos setores. Há uma série de vantagens na utilização dessa fonte de informação, além da quantidade crescente de documentos e da relevância dos mesmos em relação ao mercado tecnológico. (MAYERHOFF, 2008, p. 8)

De acordo com Leite (2017, p. 47) a prospecção tecnológica faz parte de um grupo maior de atividades denominado *Análise de Tecnologias Orientadas ao Futuro*, pois existem muitas metodologias sobrepostas que monitoram a evolução tecnológica e seus impactos, informando ainda que, essas diferentes técnicas, apesar de apresentarem diferenças quanto à execução e resultado final, frequentemente se utilizam de processos similares, afirmando que podem ser divididas em nove famílias, quais sejam: opinião de especialistas; análise de tendências; métodos de monitoramento e inteligência; métodos



estatísticos; modelagem e simulação; cenários; métodos de valorização-decisão-economia; métodos descritivos e matrizes; e criatividade, destacando diversos subitens em cada uma das famílias destacadas.

Ressalta-se ainda que o presente trabalho entende que a combinação de algumas técnicas citadas pelo autor devem ser utilizadas para a construção de estudos prospectivos.

Martino (1993, p. 255-303) apresenta a prospecção tecnológica em quatro áreas em que considera que o uso da metodologia é mais empregado, são eles: planejamento de pesquisa e desenvolvimento; estratégia comercial ou de negócio, planejamento de governo e impacto social de tecnologias.

Pensando no enfoque do planejamento governamental a próxima subseção apresentará alguns estudos realizados pelas Forças Armadas e como prospecção está sendo empregada.

### 2.5 Prospecção nas Forças Armadas

A prospecção tecnológica, como visto anteriormente, é uma ferramenta que pode auxiliar na propulsão das atividades tecnológicas das Forças Armadas e por esse motivo alguns casos específicos serão abordados como forma de apontar diferentes metodologias empregadas em estudos tanto nacionais quanto internacionais.

Luna (2016, p. 80) afirma que na Marinha Brasileira existe a necessidade de prospectar tecnologias “de construção de navios, de construção de submarinos, de construção de meios aeronavais e de construção de armamentos de superfície, submarinos e aéreos, dentre outros”.

Na continuação o autor opta por realizar prospecção utilizando a plataforma *Thomson Innovation* e seus conteúdos sobre patentes, literatura científica e notícias de mercado para a realização de pesquisa sobre tecnologia de naves não tripuladas, UAV da sigla em inglês para *Unmanned Aerial Vehicle*.

Como o presente estudo está baseado em prospecção nos documentos de patentes a análise será relacionada apenas a este aspecto dos trabalhos abordados para a composição da presente seção.

Desta forma Luna (2016, p. 82), em um primeiro momento, optou por realizar a pesquisa com as seguintes palavras chaves e conectores: *unmanned aerial vehicle or drone or unpilote or autonomous and vehicle or remotely piloted airconf*.

Após a apresentação dos resultados o autor informa que existe a possibilidade da inclusão de filtros para o refinamento da busca e continua a busca por patentes que atendam as necessidades de sua pesquisa apresentando resultados como o mapa de citações de uma patente, os maiores depositantes desse tipo de patente, os maiores depositantes por ano durante o período de 2010 até 2014 e um gráfico da tendência de publicação de documentos de patentes a partir do ano de 2010.

A seguir apresenta uma operação de busca que recorre a um método automatizado de obtenção de cenários tecnológicos desenvolvido pela plataforma *Thomson Innovation* que

aplica algoritmos de extração de termos de textos e os reúne agregados (clusters) na forma de montanhas e picos de um cenário topográfico, obtendo-se então as áreas de maior importância. O resultado é uma imagem com a topografia de palavras resultantes da análise lexicográfica denominada ThemeScape. Neles aparecem “vales”, nos quais determinado termo tecnológico presente na amostra de documentos pesquisados é menos frequente, e “picos”, que reúnem tecnologias mais frequentes nos textos. Mais do que isso, os algoritmos de agregação utilizando inferência bayesiana levam em conta não apenas a presença de palavras, mas a proximidade entre termos também frequentes. A distância física entre os picos em um mapa ThemeScape representa o grau de relacionamento entre os dois pontos: quanto menor a distância, mais estreitamente relacionados os dois documentos são, em termos de assunto (LUNA, 2016, p. 91)

Após avaliação dos resultados os autores consideram que a prospecção tecnológica no âmbito das Forças Armadas serve como uma ferramenta para antecipar as necessidades tecnológicas, melhorar a visão do cenário tecnológico mundial, capacidade de avaliar quem está fazendo, onde está sendo feito e quando foram iniciados projetos relacionados ao tema da busca e se a concentração do tipo de pesquisa está em universidades ou se já está na fase de aplicação industrial, entre outros benefícios.

Já Freitas e Oliveira (2012, p. 80), em artigo sobre prospecção no setor de defesa: o caso do Exército brasileiro, abordam a construção de uma metodologia para a pesquisa de Prospecção tecnológica, que ao longo do texto servirá como base para a construção, aliada com outros tipos de materiais coletados, de um cenário do setor de Defesa para 2030.

Sendo importante destacar que, pela envergadura da empreitada e a complexidade das informações analisadas, incluindo o período de levantamento de dados e análise dos mesmos, o projeto, que tinha como objetivo levantar as principais

tecnologias de interesse do exército em 2030 durou, aproximadamente, quatro anos, coletando a opinião de cerca de dois mil respondentes.

Os autores intitulam a fase de levantamento para a prospecção de fase teórica, que consiste na pesquisa de Teses nacionais e internacionais sobre o assunto pesquisado, uma visita à Universidade de Manchester, na Inglaterra, com o intuito de conhecer a forma como o país realiza a prospecção tecnológica aproveitando para estudar o tema com os professores da instituição e definir propriamente a metodologia após os estudos das referências encontradas.

Posto isso, ficou definido pelos autores que a coleta de dados seria realizada por meio de questionários *on line* enviados, primeiramente, para uma pequena amostra e após ajuste seria ampliado para um campo de análise maior.

Os autores defendem que a concepção geral do processo de prospecção desse estudos foi reunir as informações coletadas nas três fases realizadas de forma que fosse possível extrair subsídios para a definição de projetos de pesquisa e desenvolvimento de longo prazo.

No entanto, para a realidade da presente dissertação, é necessário apontar que para a construção de cenários e estudos de futuro a prospecção é apenas uma ferramenta para o levantamento de dados e informações que auxilia, juntamente com outras metodologias, na construção de tendências futuras.

Correia (2010, p. 34) e Brasil (2004) defendem o método Delphi como fonte de levantamento informacional para a realização de uma prospecção tecnológica, e apontam locais para realizar o levantamento de possíveis respondentes, são eles: Plataforma Lattes, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), Institutos e Centros de pesquisas que possam ter algum tipo de pesquisa relacionada a temas relevantes, conforme explicitado na Tabela 5, Universidades, seguimentos industriais, e segmentos políticos/ governamentais.

Tabela 5 – Centros de pesquisas listados que foram citados em Correia (2010) e Brasil (2004)

Centro Pesquisa e Desenvolvimento Telebrás	Centro de Pesquisas em Energia Elétrica
Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias;	Fundação Oswaldo Cruz;
Instituto Agrônomo de Campinas	Instituto de Física Teórica;
Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá	Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia;

Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello;	Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Instituto Nacional de Tecnologia	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Laboratório Nacional de Astrofísica	Laboratório Nacional de Luz Síncrotron
Observatório Nacional	Centro de Avaliações do Exército
Centro Tecnológico do Exército	Instituto Militar de Engenharia
Instituto de Pesquisas da Marinha	Comissão Nacional de Energia Nuclear

Fonte: CORREIA (2010, p. 38-39) BRASIL (2004, p. 29).

Leite (2017, p. 51) aborda a prospecção tecnológica no documento de patentes em sua dissertação sobre elementos Terras Raras (TR) com aplicações aeroespaciais e apresenta uma busca combinada entre palavras-chaves relacionadas a Terras Raras e a classificação internacional de Patente que incorporam o termo “*Rare Earth*”.

Apresenta os desdobramentos de sua pesquisa e aponta os resultados obtidos entre os quais pode-se destacar a distribuição anual do depósito de patentes; o número total de patentes depositadas para cada elemento químico que compõe Terras raras, a correlação entre os 10 IPC mais citados nas patentes, entre outros.

A título de conhecimento o autor também utiliza a bibliometria como fonte de levantamento informacional tecnológico como forma de monitorar a tecnologia abordada em seu trabalho.

Os resultados obtidos apontam onde a tecnologia está sendo mais empregada, quais países despontam como maiores depositantes de patente e quais instituições, sejam elas públicas ou privadas, realizam mais depósito.

Ao final do trabalho o autor informa que espera contribuir para o direcionamento estratégico da FAB, ao passo que poderá servir de subsídios aos tomadores de decisão que formulam as políticas e estratégias referentes a pesquisa e desenvolvimento.

Frontin *et al* (2010, p. 107-127) apresentam no capítulo sobre prospecção tecnológicas do livro sobre linhas de transmissão um levantamento de dados realizados na produção acadêmica brasileira, publicações e seminários, em patentes, com apenas uma tabela com as patentes registradas no INPI, e consulta ao *Web of Science*.

Em âmbito internacional Acosta, et. al., (2012, p. 7-8) em artigo sobre fatores que afetam a difusão de patentes militares apresenta as classificações relacionadas a armamentos e munições (F41 e F42) para a realização de prospecção tecnológica e destaca que se combinadas a outras classificações diferentes apresentam resultados

relacionados à tecnologias de uso civil e Militar, também conhecida como tecnologia dual, conforme será apresentado mais a frente, uma vez que essa será a metodologia escolhida para a realização da prospecção tecnológica apresentada na presente dissertação.

O mesmo autor em artigo publicado em 2011 sobre a citação de patente como um recurso para avaliação do uso de tecnologias duais utiliza-se da mesma classificação apontada no parágrafo anterior.

Em 2017, no estudo sobre patentes e tecnologias duais: um estudo sobre as maiores empresas no setor de defesa do mundo o autor baseou todos os resultados na mesma metodologia empregada nos artigos anteriores.

Tendo em vista tudo o que foi destacado até aqui não foi possível identificar artigos nacionais e internacionais que realizem uma prospecção tecnológica com a metodologia proposta e que tenha como objetivo apresentar resultados provenientes do levantamento dos dados realizados.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia aplicada na presente dissertação é apresentada conforme defendido por Vergara (2000) seguindo um modelo de pesquisa aplicada, já que esse modelo tem finalidade prática e é motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, de solução imediata ou não.

Dessa forma o tema proposto visa resolver questões relacionadas a prospecção tecnológica por meio de documentos de patentes para tecnologias militares.

O referencial teórico será pautado por pesquisa bibliográfica realizada em base de dados de artigos científicos e em livros acadêmicos, coletando a partir da análise do material, abordagens relevantes sobre o tema proposto. (VERGARA, 2005, p. 48; SANTOS, 1999, p. 29).

A estratégia de busca foi baseada nas publicações de Acosta e Coronado (2012), Acosta et al (2017) e Acosta et al (2013), compreendendo os anos de 1998 até 2017.

A IPC é mantida pela *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e foi estabelecida pelo acordo de Estrasburgo em 1971, sendo atualmente utilizada por mais de 100 países, auxiliando na busca e recuperação de patentes; organizando os documentos de patente a fim de facilitar o acesso às informações tecnológicas e legais contidas nesses documentos; servindo de base para investigar o estado da técnica em determinados campos de tecnologia; auxiliando na elaboração de estatísticas sobre propriedade industrial que permita a avaliação do desenvolvimento tecnológico em diversas áreas; e servindo para a indexação de documentos. (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2018).

Segundo Acosta, et. al., (2012, p. 2), cerca de 89% das invenções militares patenteadas estão classificadas em F41 e F42 sendo duas classificações com claros propósitos militares.

Entende-se que as classificações IPC F41, relacionada a armamento e F42 relacionada à munição e explosivos, conforme a tabela 6, correspondem à tecnologias relacionadas ao setor militar, porém outras classificações podem ser levadas em consideração quanto ao uso militar, conforme o exposto na tabela 7. No entanto, os autores defendem que: as patente de uso somente militar irão incluir classificações da Tabela 6 e da Tabela 7; patente de uso “dual” incluem uma ou mais classificação da

Tabela 6 e 7 com pelo menos uma classificação não militar; e a tecnologias de uso civil não apresentaram qualquer classificação relacionada ao uso militar.

Portanto, no presente trabalho convencionou-se chamar de Tecnologias Militares toda e qualquer tecnologia que possui elementos da classificação presente apenas na Tabela 6, na tabela 7 ou se relacionando com qualquer outra classificação, uma vez que, mesmo com possíveis aplicações civis a tecnologia ainda assim possui um caráter militar.

Porém as tecnologias com classificações somente da tabela 6 e da tabela 7 são denominadas no presente estudo de Tecnologia militar pura, uma vez que devido a IPC só teriam aplicabilidade no segmento militar.

Já as tecnologias que possuem elementos de uma das duas tabelas mais uma classificação de cunho “civil” é chamada de Tecnologia Dual, lembrando que essas tecnologias podem ou não possuir um caráter dual, uma vez que não houve tempo hábil para a análise qualitativa dos documentos.

Tabela 6 – Classificação Internacional de Patentes (F41 e F42)

<b>F41</b>	Armas
<b>F41A</b>	Detalhes ou características funcionais comuns para armas de fogo portáteis e material bélico
<b>F41B</b>	Armas para lançamento de mísseis sem o uso de carga explosiva ou propulsora; armas não incluídas em outro local
<b>F41C</b>	Armas de fogo portáteis
<b>F41F</b>	Aparelhos para lançamento de projéteis ou mísseis por meio de canos das armas
<b>F41G</b>	Miras de armas; pontaria
<b>F41H</b>	Blindagem; torres blindadas; veículos blindados ou armados; meios de ataque ou defesa, p. ex. camuflagem em geral <sup>4</sup>
<b>F41J</b>	Alvos; campos de tiro; coletores de balas <sup>5</sup>
<b>F42</b>	Munição; detonação
<b>F42B</b>	Cargas explosivas <sup>6</sup>
<b>F42C</b>	Espoletas para munições; seus dispositivos de armação ou de segurança
<b>F42D</b>	Detonação <sup>7</sup>

Fonte: traduzido de Acosta et.al., 2012.

Tabela 7 – Classificação Internacional de Patentes – Outras classificações de uso militar

<b>A45F 3/06</b>	Artigos de viagem ou de acampamento especialmente adaptados a fins militares
<b>A63H 13/08</b>	Figuras de brinquedo com partes automáticas, com ou sem movimento do brinquedo como um todo capazes de executar exercícios militares
<b>A62D 101/02</b>	Substâncias químicas nocivas tornadas inócuas, ou menos nocivas, efetuando uma transformação química; Substâncias de ataque químico
<b>B63G</b>	Instalações ofensivas ou defensivas em embarcações; lançamento de minas; rocega de minas; submarinos; porta-aviões

<sup>4</sup> Lembrando que tecnologias aplicadas à esfera Civil, como por exemplo blindagem de carros de passeio, também estariam classificadas na F41H

<sup>5</sup> Podem estar relacionadas à tecnologias voltadas para o uso recreativo em estandes de tiro particulares

<sup>6</sup> Tecnologias utilizadas para demolição também estão contempladas nessa classificação

<sup>7</sup> Tecnologias utilizadas para demolição também estão contempladas nessa classificação

<b>B64D 1/04</b>	Pulverização, descarga, liberação ou recebimento de artigos, líquidos ou similares durante o voo; sendo os artigos explosivos,
<b>B64D 1/06</b>	Lançamento de bombas; Portinholas para bombas
<b>B64D 7/00</b>	Disposições de equipamento militar; Adaptações de montagens de armamentos para aeronaves
<b>E04H 9/04</b>	Edificações, grupos de edificações ou abrigos, adaptados para resistir a ou oferecer proteção contra influências externas anormais; contra-ataques aéreos ou outras manifestações bélicas
<b>E06B 5/10</b>	Portas, janelas ou fechamentos similares para fins especiais; Estruturas de molduras para os mesmos para proteção contra ataques aéreos ou outros atos de guerra; para outros fins de proteção

Fonte: traduzido de Acosta et.al., 2012.

De forma a atender o proposto por essa investigação na estratégia de busca 1, é possível verificar que foram utilizadas exclusivamente as classificações presentes na Tabela 6 e na Tabela 7 expostas anteriormente, de forma a recuperar apenas as tecnologias de cunho militar.

#### Quadro 1 – Estratégia de busca 1

(F41+ OR F42+ OR A45F-003/06 OR A63H-013/08 OR A62D-101/02 OR B63G+ OR B64D-007/00 OR B64D-001/04 OR B64D-001/06 OR E04H 009/04 OR E06B 005/10)  
 NOT (A01+ OR A2+ OR A41+ OR A42+ OR A43+ OR A44+ OR A46+ OR A47+ OR A45A+ OR A45B+ OR A45C+ OR A45D+ OR A45F-004+ OR A45F-005+ OR A45F-003/00+ OR A45F-003/02+ OR A45F-003/04+ OR A45F-003/08+ OR A45F-003/1+ OR A45F-003/2+ OR A45F-003/4+ OR A45F-003/5+ OR A61+ OR A62B+ OR A62C+ OR A62D-00+ OR A62D-101/00 OR A62D-101/04 OR A62D-101/06 OR A62D-101/08 OR A62D-101/2+ OR A62D-101/4+ OR A63B+ OR A63C+ OR A63D+ OR A63F+ OR A63G+ OR A63J+ OR A63K+ OR A63H-001+ OR A63H-003+ OR A63H-005+ OR A63H-007+ OR A63H-009+ OR A63H-011+ OR A63H-015+ OR A63H-017+ OR A63H-018+ OR A63H-019+ OR A63H-02+ OR A63H-03+ OR A99+ OR B0+ OR B2+ OR B3+ OR B4+ OR B60+ OR B61+ OR B62+ OR B64B+ OR B64C+ OR B64D-001/02 OR B64D-001/08 OR B64D-001/1+ OR B64D-001/2+ OR B64D-003+ OR B64D-005+ OR B64D-007/02 OR B64D-007/04 OR B64D-007/06 OR B64D-007/08 OR B64D-01+ OR B64D-02+ OR B64F+ OR B64G+ OR B65+ OR B66+ OR B67+ OR B68+ OR B68+OR B8+ OR B99+ OR C+ OR D+ OR E+ OR F0+ OR F1+ OR F2+ OR F99+ OR G+ OR H+)

Fonte: Elaboração própria com base em Acosta et.al., 2012. (2019)



Já para o levantamento de tecnologias denominadas “*dual*”, de uso militar que podem ser aplicadas para o uso civil, foi realizada a estratégia de busca a seguir, que conforme metodologia abordada anteriormente utiliza classificações da Tabela 1 e Tabela 2 com pelo menos uma classificação de tecnologia de cunho civil.

Quadro 2 – Estratégia de busca 2

(F41+ OR F42+ OR A45F-003/06 OR A63H-013/08 OR A62D-101/02 OR B63G+ OR B64D-007/00 OR B64D-001/04 OR B64D-001/06 OR E04H 009/04 OR E06B 005/10) AND (A01+ OR A2+ OR A41+ OR A42+ OR A43+ OR A44+ OR A46+ OR A47+ OR A45A+ OR A45B+ OR A45C+ OR A45D+ OR A45F-004+ OR A45F-005+ OR A45F-003/00+ OR A45F-003/02+ OR A45F-003/04+ OR A45F-003/08+ OR A45F-003/1+ OR A45F-003/2+ OR A45F-003/4+ OR A45F-003/5+ OR A61+ OR A62B+ OR A62C+ OR A62D-00+ OR A62D-101/00 OR A62D-101/04 OR A62D-101/06 OR A62D-101/08 OR A62D-101/2+ OR A62D-101/4+ OR A63B+ OR A63C+ OR A63D+ OR A63F+ OR A63G+ OR A63J+ OR A63K+ OR A63H-001+ OR A63H-003+ OR A63H-005+ OR A63H-007+ OR A63H-009+ OR A63H-011+ OR A63H-015+ OR A63H-017+ OR A63H-018+ OR A63H-019+ OR A63H-02+ OR A63H-03+ OR A99+ OR B0+ OR B2+ OR B3+ OR B4+ OR B60+ OR B61+ OR B62+ OR B64B+ OR B64C+ OR B64D-001/02 OR B64D-001/08 OR B64D-001/1+ OR B64D-001/2+ OR B64D-003+ OR B64D-005+ OR B64D-007/02 OR B64D-007/04 OR B64D-007/06 OR B64D-007/08 OR B64D-01+ OR B64D-02+ OR B64F+ OR B64G+ OR B65+ OR B66+ OR B67+ OR B68+ OR B68+ OR B8+ OR B99+ OR C+ OR D+ OR E+ OR F0+ OR F1+ OR F2+ OR F99+ OR G+ OR H+)

Fonte: Elaboração própria com base em Acosta et.al., 2012 (2019)

A pesquisa foi realizada por meio do software Orbit da Questel, base internacional de patentes, com conteúdo liberado mediante pagamento, que abrange publicações de 87 escritórios nacionais e seis escritórios regionais (EPO, WIPO, OAPI, ARIPO, EAPO e CGC).

A análise foi realizada de forma quantitativa uma vez a quantidade de documentos recuperados, mais de 100 mil, tornaria inviável a análise qualitativa dos dados e também a realização do trabalho no tempo destinado à conclusão do mestrado.

Ressalta-se ainda que o presente estudo procura apresentar as possibilidades de uma prospecção tecnológica e por isso utiliza-se de uma variedade de gráficos com

objetivos diversos, lembrando que para um prospecção tecnológica pode-se priorizar a utilização de alguns deles de acordo com a finalidade.

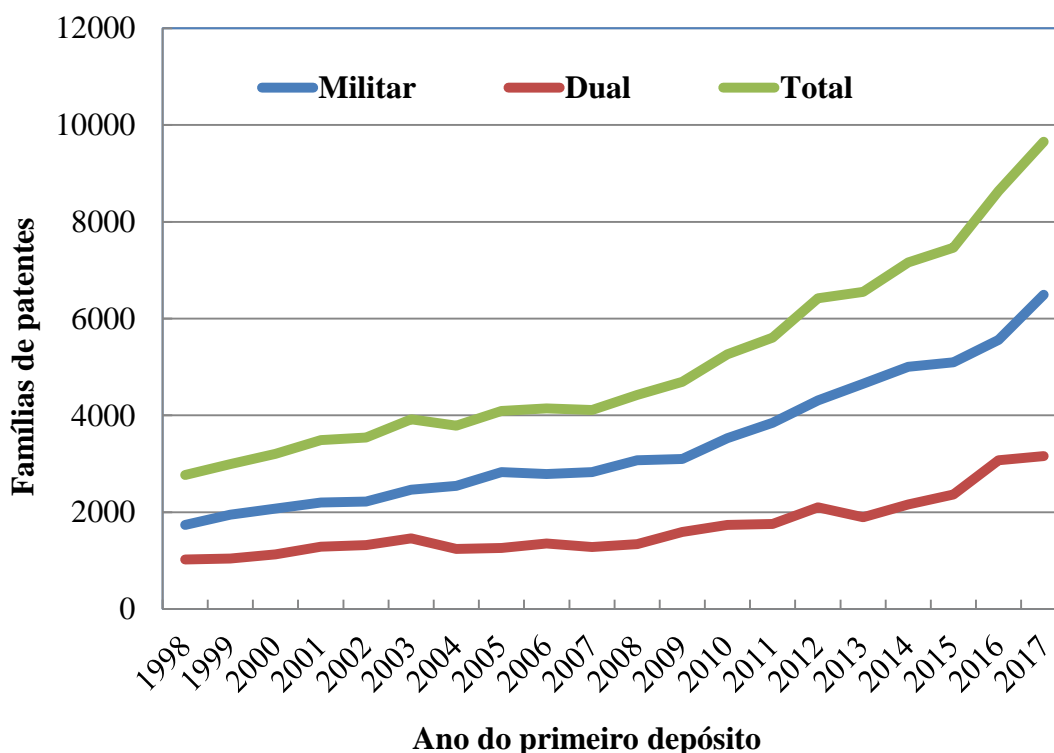
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa seção são apresentados e discutidos os resultados da prospecção realizada separando-a em três outras subseções, quais sejam: Tecnologias Militares, Tecnologia Militar Pura e Tecnologia Militar Dual, todas classificadas conforme a metodologia de Acosta et al (2012).

No Apêndice B encontra-se a lista com as siglas dos países contemplados nessa fase da pesquisa.

Os resultados apresentados são relativos às Tecnologias militares, que baseado na metodologia escolhida para a realização da pesquisa, é a junção entre a estratégia de busca do Quadro 1 e a estratégia de busca do Quadro 2, resultando em um total de 119.902 documentos de patente, entre os anos de 1998 e 2017, que serão analisados de forma quanti-qualitativa.

Figura 3 – Evolução temporal do número de famílias de patente em relação ao ano do primeiro depósito



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Entre os anos de 1998 e 2017 a Figura 3 revela que houve um crescimento do número de depósito de tecnologias relacionadas à area militar, conforme observado,

tanto as tecnologias unicamente de uso militar quanto as denominadas dual apresentaram um crescimento ao longo de 19 anos.

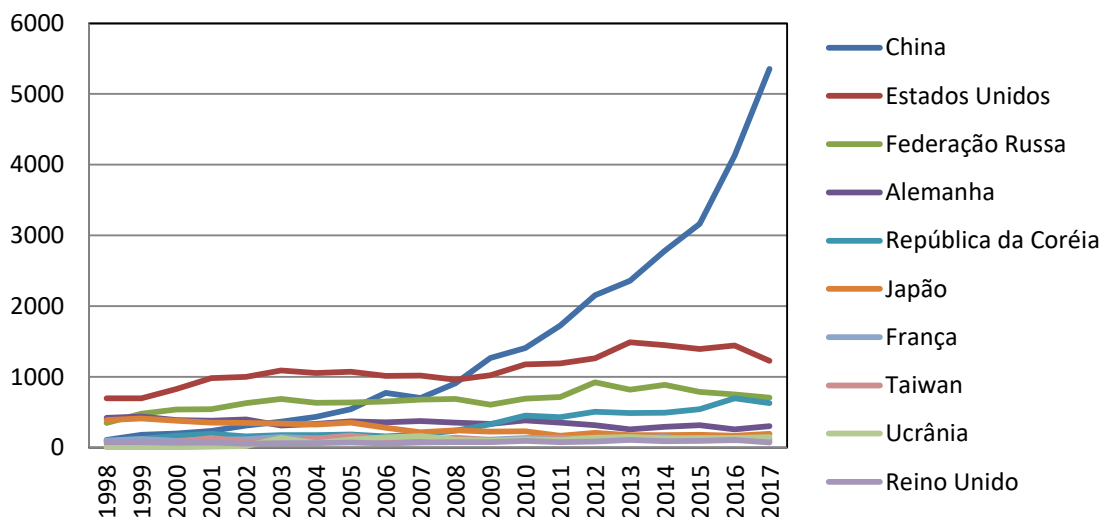
O que o gráfico aponta é que mesmo em tempos de Paz a tecnologia militar continua sendo desenvolvida por motivos diversos que podem estar relacionados a conflitos armados locais como forma de manter a Soberania Nacional com o contínuo investimento em tecnologias militares preconizadas em investimentos estratégicos.

Cabe ressaltar ainda que o número de documentos de patente encontrados pode estar aquém da realidade, uma vez que a grande parte das patentes de interesse da Defesa Nacional são mantidas em sigilo pelos governos conforme preconizado nos dispositivos legais de alguns países.

Outro aspecto que pode ser ressaltado com observação do gráfico é que mesmo tendo um crescimento linear ao longo dos anos pesquisados, a partir de 2009 há um acentuado aumento no depósito de patentes de tecnologia militar e isso pode ser fruto de estímulos governamentais, preocupados em manter sua Soberania.

#### 4.1 Tecnologias Militares no mundo (Tecnologia Militar Pura + Tecnologia Militar Dual)

Figura 4 – Evolução dos depósitos de tecnologias militares (Tecnologia Militar Pura + Tecnologia Militar Dual) por país de prioridade



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

A Figura 4 mostra que ao longo de quase duas décadas apenas China e Estados Unidos ultrapassaram a marca de mais de mil depósitos por ano e que a partir de 2013 Estados Unidos fica com um crescimento constante apresentando uma ligeira queda

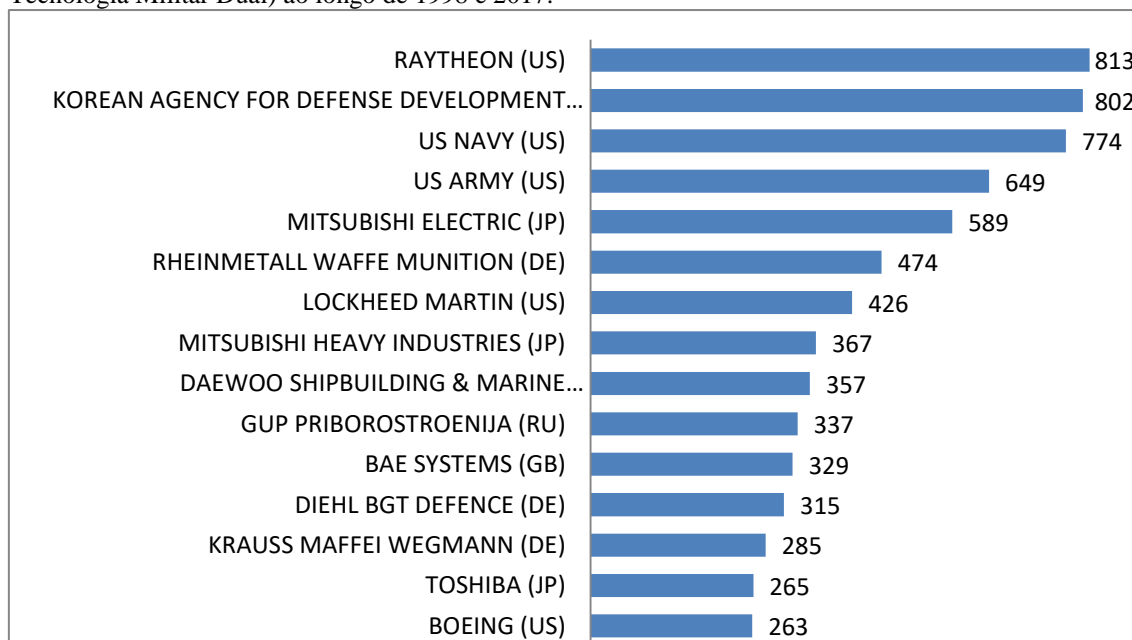
entre 2016 e 2017, possivelmente devido a crise econômica, enquanto que a China continua em uma tendência crescente.

Segundo matéria do *The Economist* do dia 27 de junho de 2019 os gastos militares da China aumentaram 83% em termos reais entre 2009 e 2018, de longe o maior surto de crescimento em qualquer país grande. Ainda de acordo com a publicação, Xi Jinping, atual presidente da República da China, pretende que até 2050 as Forças Armadas da China sejam “*world-class*”, o que corrobora, de certa maneira, as informações referentes ao grande número de depósitos de tecnologias militares na china a partir de 2010.

No entanto apesar da China ser uma potência no segmento, no ranking de maiores instituições depositantes, a primeira instituição chinesa a aparecer é uma universidade e ocupa o 17º lugar, o que pode significar que muitas instituições estrangeiras depositam pedidos com prioridade no país, porém esse aspecto não será esgotado na presente dissertação.

A seguir serão apresentadas as 15 maiores instituições depositantes e destacados os 10 principais grupos tecnológicos das cinco primeiras colocadas.

Figura 5 – Maiores depositantes de patentes de Tecnologias Militares (Tecnologia Militar Pura + Tecnologia Militar Dual) ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Pensando nos investimentos realizados e na averiguação de estratégia empresarial a Figura 5 apresenta as 15 maiores entidades depositantes do tipo de

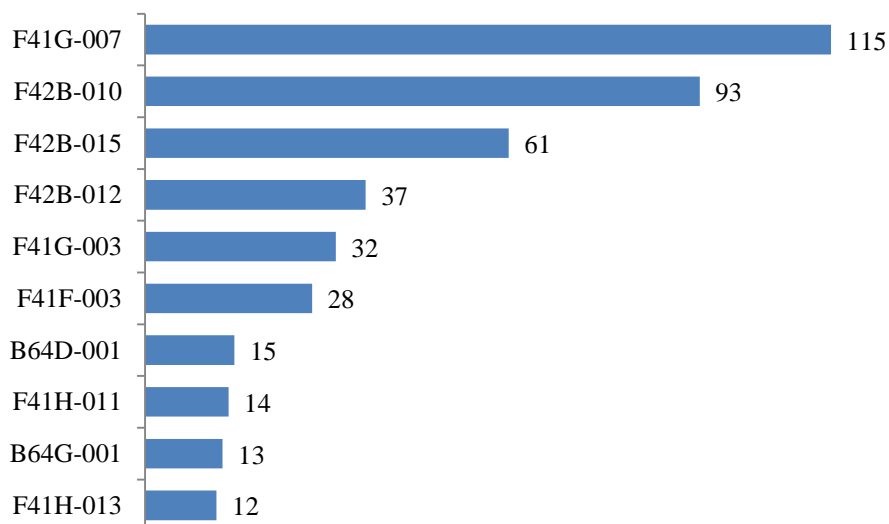
tecnologia que o presente trabalho aborda, expondo mais a frente, para as cinco primeiras colocadas, as classificações IPC de seus portfólios.

Para contextualização entre as empresas que aparecem entre os cinco primeiros depositantes, uma vez que três deles são agências governamentais, estão a Raytheon que é uma empresa que se intitula líder em Defesa e que no dia 9 de junho de 2019 realizou uma fusão com a empresa *United Technologies*, líder no setor aeroespacial afirma empregar U\$ 8 Bi anualmente para a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, emprega 60 mil engenheiros, possui 7 Centros de excelencia para Pesquisa e Desenvolvimento e está há mais de 190 anos inovando no mercado; e a *Mitsubishi Electric* que, fundada em 1921, afirma estar na vanguarda da tecnologia japonesa por seus investimentos em inovação (RAYTHEON, 2019).

Conforme dito anteriormente apontaremos os 10 principais grupos de classificação dos documentos de patente recuperados para cada um dos cinco primeiros depositantes com a finalidade de apontar as tecnologias priorizadas para depósito e identificar qual empresa detém determinado portfólio, o que auxilia na realização de futuras compras ou parcerias estratégicas.

Em primeiro lugar aparece a Raytheon, com 813 patentes, das quais 420 estão agrupadas nas classificações apresentadas na Figura 6, totalizando um percentual de 51,66% de concentração de determinadas tecnologias.

Figura 6 – As 10 maiores Classificações IPC – Raytheon ao longo de 1998 e 2017.



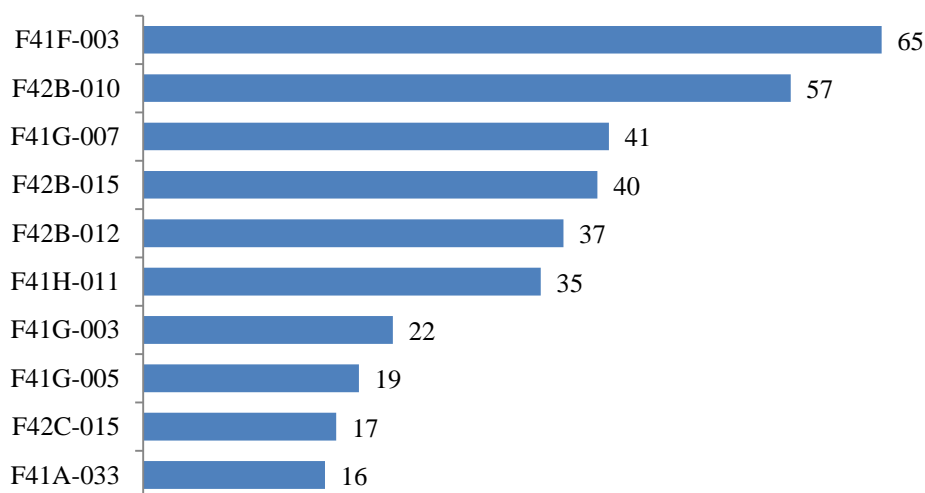
Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Tabela 8 - As 10 maiores Classificações IPC – Raytheon

<b>F41G-007</b>	Sistemas de controle de direção para mísseis autopropulsionados
<b>F42B-010</b>	Meios para influenciar, p. ex. para melhorar, as propriedades aerodinâmicas dos projéteis ou mísseis; Disposições instaladas nos projéteis ou mísseis para estabilização, comando de direção, redução ou aumento do alcance, ou frenagem da queda
<b>F42B-015</b>	Projéteis ou mísseis autopropulsionados, p. ex. foguetes; Mísseis teleguiados
<b>F42B-012</b>	Projéteis, mísseis ou minas caracterizados pela ogiva militar, pelo efeito pretendido, ou o material
<b>F41G-003</b>	Dispositivos de pontaria ou assentamento
<b>F41F-003</b>	Lançadores de foguetes ou torpedo
<b>B64D-001</b>	Pulverização, descarga, liberação ou recebimento de artigos, líquidos ou similares durante o voo
<b>F41H-011</b>	Instalações de Defesa, Dispositivos de Defesa, Meios para limpar campos minados ou detectar minas terrestres
<b>B64G-001</b>	Veículos Cosmonáuticos
<b>F41H-013</b>	Dispositivos de ataque e defesa não incluídos em outro local

Logo em seguida aparece a *Korean Agency for Defense Development*, com 802 patentes, das quais 349 estão agrupadas nas classificações apresentadas na Figura 7, totalizando 43,52% de concentração de determinadas tecnologias.

Figura 7 – As 10 maiores Classificações IPC – Korean Agency for Defense Development (KADD) ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

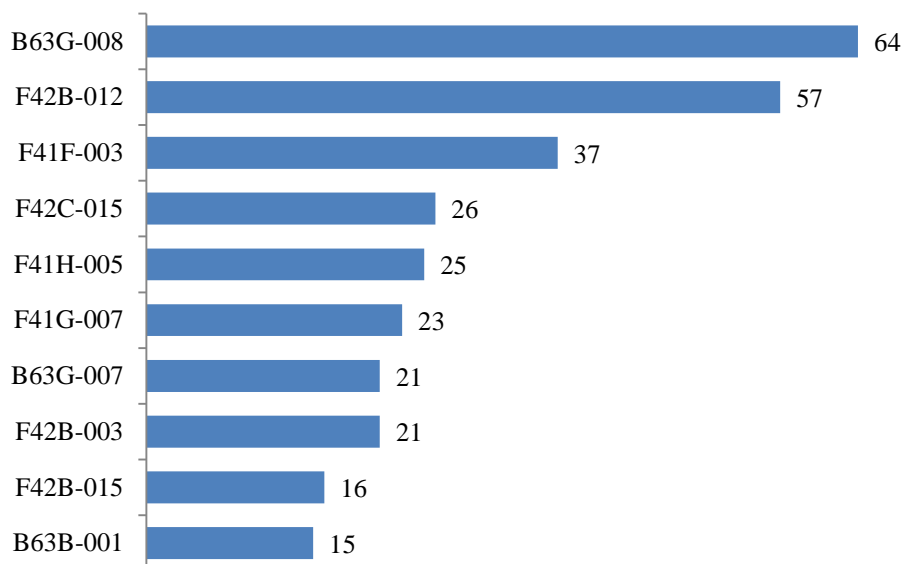
Tabela 9 - As 10 maiores Classificações IPC – Korean Agency for Defense Development (KADD)

<b>F41F-003</b>	Lançadores de foguetes ou torpedos
<b>F42B-010</b>	Meios para influenciar, p. ex. para melhorar, as propriedades aerodinâmicas dos projéteis ou mísseis; Disposições instaladas nos projéteis ou mísseis para estabilização, comando de direção, redução ou aumento do alcance, ou frenagem da queda
<b>F41G-007</b>	Sistemas de controle de direção para mísseis autopropulsionados
<b>F42B-015</b>	Projéteis ou mísseis autopropulsionados, p. ex. foguetes; Mísseis teleguiados
<b>F42B-012</b>	Projéteis, mísseis ou minas caracterizados pela ogiva militar, pelo efeito pretendido, ou o material

	o material
<b>F41H-011</b>	Instalações de Defesa, Dispositivos de Defesa, Meios para limpar campos minados ou detectar minas terrestres
<b>F41G-003</b>	Dispositivos de pontaria ou assentamento
<b>F41G-005</b>	Sistemas de controle da pontaria vertical ou transversal de canhões
<b>F42C-015</b>	Dispositivos de armação das espoletas; Dispositivos de segurança para impedir a detonação prematura de espoletas ou cargas
<b>F41A-033</b>	Adaptações para treinamento; Simuladores de armas

Em Terceiro lugar encontra-se a Marinha Americana com um total de 774 patentes, das quais 305 estão agrupadas nas classificações apresentadas na Figura 8 totalizando 39,40% de concentração de determinadas tecnologias.

Figura 8 – As 10 maiores Classificações IPC – Marinha Americana ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

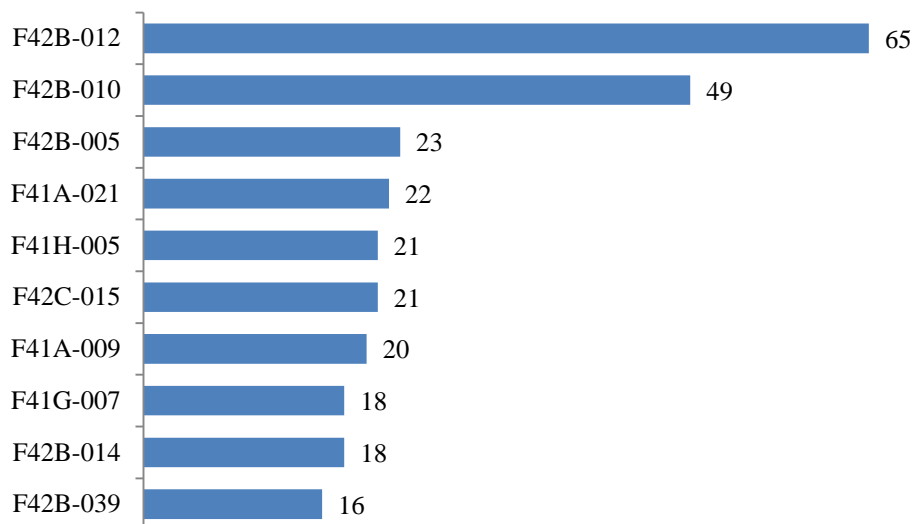
Tabela 10 - As 10 maiores Classificações IPC – Marinha Americana

<b>B63G-008</b>	Barcos submersos, p. ex. submarinos
<b>F42B-012</b>	Projéteis, mísseis ou minas caracterizados pela ogiva militar, pelo efeito pretendido, ou o material
<b>F41F-003</b>	Lançadores de foguetes ou torpedos
<b>F42C-015</b>	Dispositivos de armação das espoletas; Dispositivos de segurança para impedir a detonação prematura de espoletas ou cargas
<b>F41H-005</b>	Blindagem; Chapas de blindagem
<b>F41G-007</b>	Sistemas de controle de direção para mísseis autopropulsionados
<b>B63G-007</b>	Rocega de minas; Embarcações assim caracterizadas
<b>F42B-003</b>	Cartuchos de detonação, i.e. invólucro e explosivo
<b>F42B-015</b>	Projéteis ou mísseis autopropulsionados, p. ex. foguetes; Mísseis teleguiados
<b>B63B-001</b>	Características hidrodinâmicas ou hidrostáticas de cascos ou de superfícies hidrodinâmicas



Na quarta posição aparece o Exército Americano com 649 patentes, das quais 273 estão agrupadas nas classificações apresentadas na Figura 9 totalizando 42,06% de concentração de determinadas tecnologias.

Figura 9 – As 10 maiores Classificações IPC – Exército Americano ao longo de 1998 e 2017.



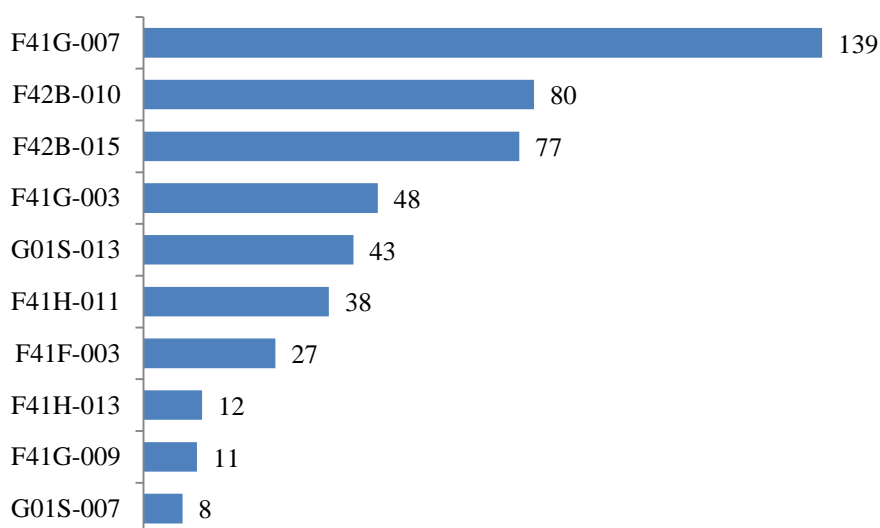
Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Tabela 11 - As 10 maiores Classificações IPC –Exército Americano

<b>F42B-012</b>	Projéteis, mísseis ou minas caracterizados pela ogiva militar, pelo efeito pretendido, ou o material
<b>F42B-010</b>	Meios para influenciar, p. ex. para melhorar, as propriedades aerodinâmicas dos projéteis ou mísseis; Disposições instaladas nos projéteis ou mísseis para estabilização, comando de direção, redução ou aumento do alcance, ou frenagem da queda
<b>F42B-005</b>	Munições em cartuchos, p. ex. cargas propulsoras que são carregadas separadamente
<b>F41A-021</b>	Canos ou tubos de arma de fogo; Acessórios para bocas de armas; Meios para montagem dos canos
<b>F41H-005</b>	Blindagem; Chapas de blindagem
<b>F42C-015</b>	Dispositivos de armação das espoletas; Dispositivos de segurança para impedir a detonação prematura de espoletas ou cargas
<b>F41A-009</b>	Carga ou alimentação de munição
<b>F41G-007</b>	Sistemas de controle de direção para mísseis autopropulsionados
<b>F42B-014</b>	Projéteis ou mísseis caracterizados pelas disposições para guiá-los ou vedá-los no interior dos tubos, ou para lubrificar ou limpar os tubos da arma
<b>F42B-039</b>	Embalagem ou armazenamento de munições ou cargas explosivas; Aspectos de segurança dos mesmos; Cintas ou bolsas de cartuchos

Na última posição do ranking das instituições com mais de 500 patentes está a Mitsubishi Eletric, com 589 patentes, das quais 483 estão agrupadas nas classificações apresentadas na Figura 10 totalizando 82,00% de concentração de determinadas tecnologias.

Figura 10 – As 10 maiores Classificações IPC – Mitsubishi Eletric ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Tabela 12 - As 10 maiores Classificações IPC – Mitsubishi Eletric

<b>F41G-007</b>	Sistemas de controle de direção para mísseis autopropulsionados
<b>F42B-010</b>	Meios para influenciar, p. ex. para melhorar, as propriedades aerodinâmicas dos projéteis ou mísseis; Disposições instaladas nos projéteis ou mísseis para estabilização, comando de direção, redução ou aumento do alcance, ou frenagem da queda
<b>F42B-015</b>	Projéteis ou mísseis autopropulsionados, p. ex. foguetes; Mísseis teleguiados
<b>F41G-003</b>	Dispositivos de pontaria ou assentamento
<b>G01S-013</b>	Sistemas usando reflexão ou reirradiação de ondas de rádio, p. ex. sistemas de radar; Sistemas análogos usando reflexão ou reirradiação de ondas cuja natureza ou comprimento de onda não é importante ou determinado
<b>F41H-011</b>	Instalações de Defesa, Dispositivos de Defesa, Meios para limpar campos minados ou detectar minas terrestres
<b>F41F-003</b>	Lançadores de foguetes ou torpedos
<b>F41H-013</b>	Dispositivos de ataque e defesa não incluídos em outro local
<b>F41G-009</b>	Sistemas para controle de mísseis ou projéteis, não incluídos em outro local
<b>G01S-007</b>	Detalhes de sistemas abrangidos pelos grupos Sistemas usando reflexão ou reirradiação de ondas de rádio, Sistemas que utilizam a reflexão ou reirradiação de ondas acústicas e Sistemas que utilizam a reflexão ou reirradiação de ondas eletromagnéticas outras que não ondas de rádio

A Tabela 13 tem a finalidade de apresentar em cores os principais grupos de tecnologias desenvolvidos pelas empresas citadas anteriormente de forma a verificar que, em alguns casos, o mesmo grupo tecnológico é pesquisado por quase todas as instituições destacadas, ressaltando que esse tipo de informação possui valor estratégico, uma vez que possibilita a identificação de tecnologias que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

Tabela 13 – Mapa Tecnológico IPC – 5 Maiores depositantes

RAYTHEON	KADD	MA	EA	ME
F41G-007	F41F-003	B63G-008	F42B-012	F41G-007
F42B-010	F42B-010	F42B-012	F42B-010	F42B-010
F42B-015	F41G-007	F41F-003	F42B-005	F42B-015
F42B-012	F42B-015	F42C-015	F41A-021	F41G-003
F41G-003	F42B-012	F41H-005	F41H-005	G01S-013
F41F-003	F41H-011	F41G-007	F42C-015	F41H-011
B64D-001	F41G-003	B63G-007	F41A-009	F41F-003
F41H-011	F41G-005	F42B-003	F41G-007	F41H-013
B64G-001	F42C-015	F42B-015	F42B-014	F41G-009
F41H-013	F41A-033	B63B-001	F42B-039	G01S-007

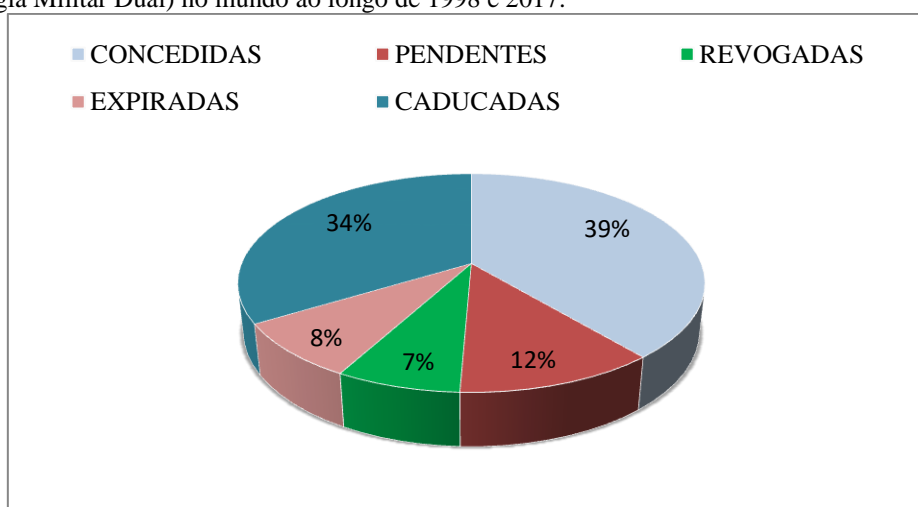
Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Nota: KADD – Korean Agency for Defense Development; MA – Marinha Americana; EA – Exército Americano; e ME – Mitsubishi Electric

Percebe-se que a tecnologia de Sistemas de controle de direção para mísseis autopropulsionados está sendo desenvolvida em todas as empresas destacadas, bem como observa-se que as classificações F42B-010, F42B-015, F42B-012 e F41F-003 repetem-se quatro vezes entre as cinco empresas priorizadas no estudo.

Observa-se no entanto que apenas os grupos de classificação foram destacados apontando o campo onde a tecnologia está sendo desenvolvida e que, por essa razão, as tecnologias propriamente ditas podem ser diferentes, no entanto compondo um mesmo grupo tecnológico.

Figura 11 – Status Legal dos pedidos de patente de tecnologias militares (Tecnologia Militar Pura + Tecnologia Militar Dual) no mundo ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019).

A Figura 11 apresenta o status legal dos documentos de patente recuperados por meio do *Orbit*, cabendo destaque para o fato de que tanto as patentes já concedidas,

quanto os pedidos de patente que ainda aguardam exame, contêm informação tecnológica que pode ser útil para inventores, empresários e instituições de pesquisa.

Os pedidos que encontram-se pendentes estão no que é conhecido como *backlog*, que nada mais é do que o estoque de pedidos pendentes de exame.

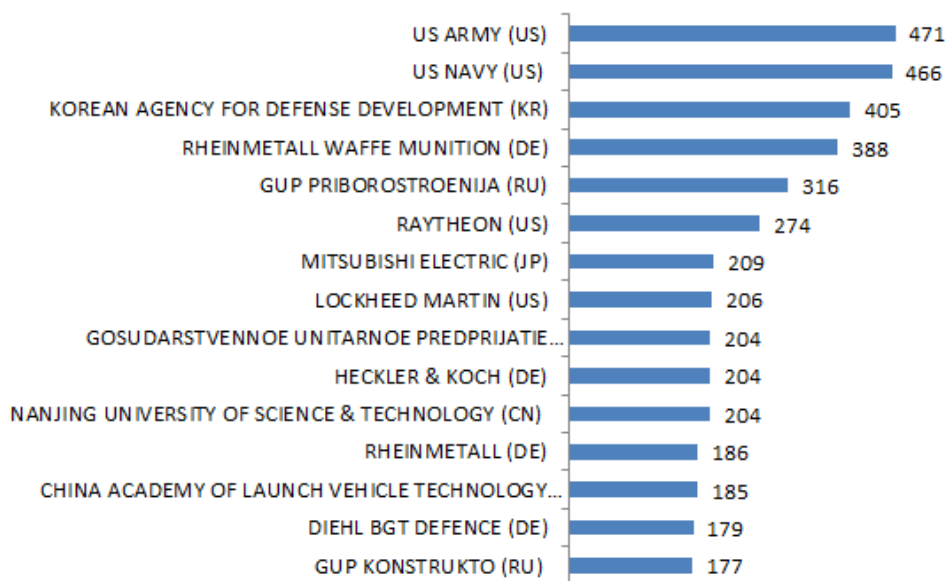
#### 4.2 Tecnologia Militar Pura no Mundo

Quando utilizada apenas a estratégia de busca do Quadro 1, ou seja classificações apenas militares, o resultado obtido são de 80.058 documentos entre os anos de 1998 e 2017.

Levando em consideração que a Evolução temporal do pedido de patente de tecnologia militar pura foi apresentada na Figura 3, com um gráfico em linha ascendente, os próximos gráficos servirão de base para retratar a realidade tecnológica desses tipos específicos de tecnologia.

Destacam-se, nessa seção, os principais depositantes, sejam eles empresas, universidades ou instituições governamentais e chama-se atenção para o crescimento da China que de 2007 até 2017 teve um crescimento de cerca de 400% no número de pedido de patente, como veremos mais a frente.

Figura 12 – Maiores depositantes de patentes de Tecnologia Militar Pura ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

A figura 12 tem a finalidade de mostrar a diferença entre as empresas que compõem o quadro de maiores depositantes quando a tecnologia é estritamente militar. Percebe-se que o Exército Americano, que anteriormente figurava em terceiro lugar, quando analisamos as tecnologias militares como um todo, passa a ocupar o primeiro lugar.

A hegemonia militar americana se desenvolveu ao longo dos grandes conflitos históricos e continua até aos dias de hoje, sendo ameaçada atualmente pela China. Em matéria publicada pela Revista *Veja on line*, em 14 de agosto de 2018, o atual presidente americano, Donald Trump, aprovou um orçamento para os gastos em Defesa de 716 bilhões de dólares, 16 bilhões de dólares a mais do que o ano anterior.

Ainda nesse contexto o governo americano firmou parceria, por meio de um contrato de US\$ 479 milhões, com a Microsoft para o fornecimento de dispositivos de realidade aumentada, o que mais uma vez aponta a seriedade com que os americanos tratam dos assuntos relativos à tecnologia militar para o combate, talvez por essa razão a Marinha Americana apareça no segundo lugar da lista.

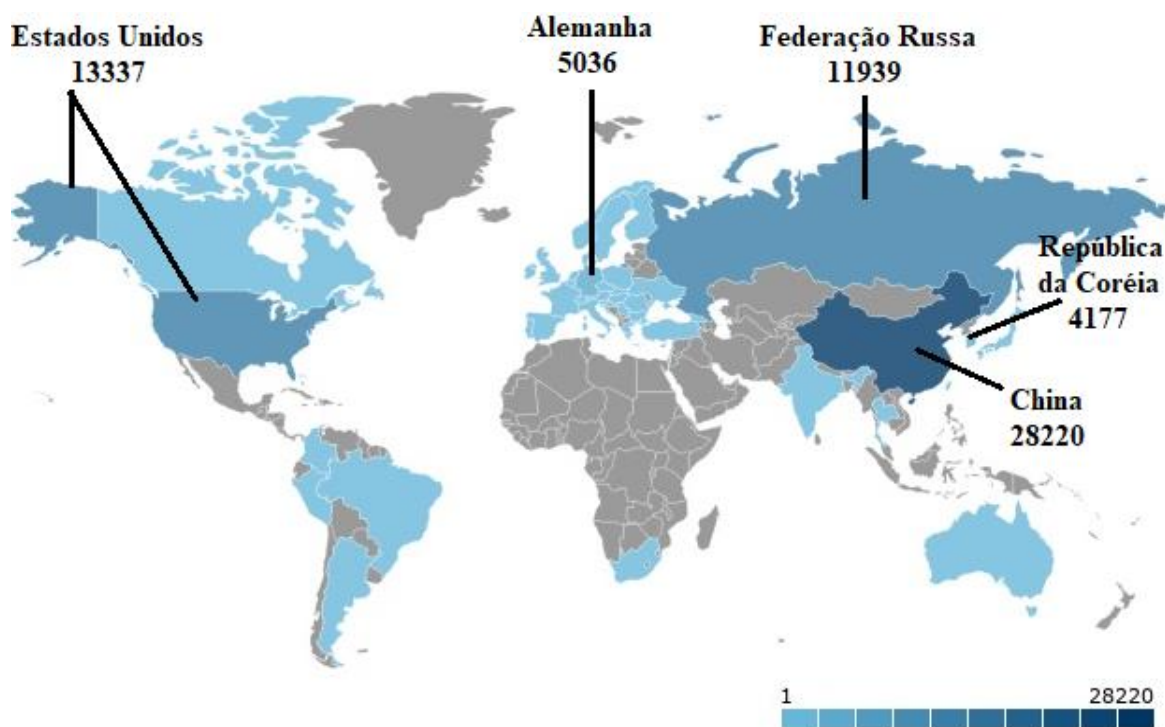
Na sequência a Agência de Desenvolvimento para Defesa Coreana ocupa o terceiro lugar, transparecendo a seriedade com que os sul coreanos, apoiados pelos Estados Unidos, tratam os assuntos militares, uma vez que vários episódios de possíveis conflitos armados foram desenhados ao longo dos últimos anos contra seu vizinho, a Coreia do Norte.

Em dados relacionados pelo *site Global Fire Power (2019)*, que mede de acordo com 55 aspectos o poderio bélico das nações, em 2019 os Estados Unidos ocupam o primeiro lugar no ranking de 137 países, seguido de Rússia e China. Em sétimo lugar aparece a Coreia do Sul e em décimo terceiro lugar, o Brasil.

Em quarto lugar aparece uma *Joint Venture*, fundada em 2010, entre as empresas Alemãs *MAN Truck & Bus AG e Rheinmetall Age* tem como foco principal, segundo seu próprio site, inovação em veículos, blindados, armas e munições, além de desenvolverem tecnologias nas áreas de defesa aérea e eletrônica.

Analisando as duas empresas anteriormente destacadas entre os cinco maiores depositantes no que diz respeito a mais de 500 depósitos de tecnologias militares, a Raytheon e *Mitsubishi Electric*, aparecem no ranking, mas já não ocupam tal lugar de destaque, ocupando respectivamente o sexto e o sétimo lugar, o que nos leva a supor que seu portfólio é aumentado devido ao desenvolvimento de tecnologia militar dual, com aplicações passíveis de serem aplicadas tanto na área militar quanto na área civil.

Figura 13 – Distribuição do pedido de patente de tecnologia militar pura por país de prioridade ao longo de 1998 e 2017.

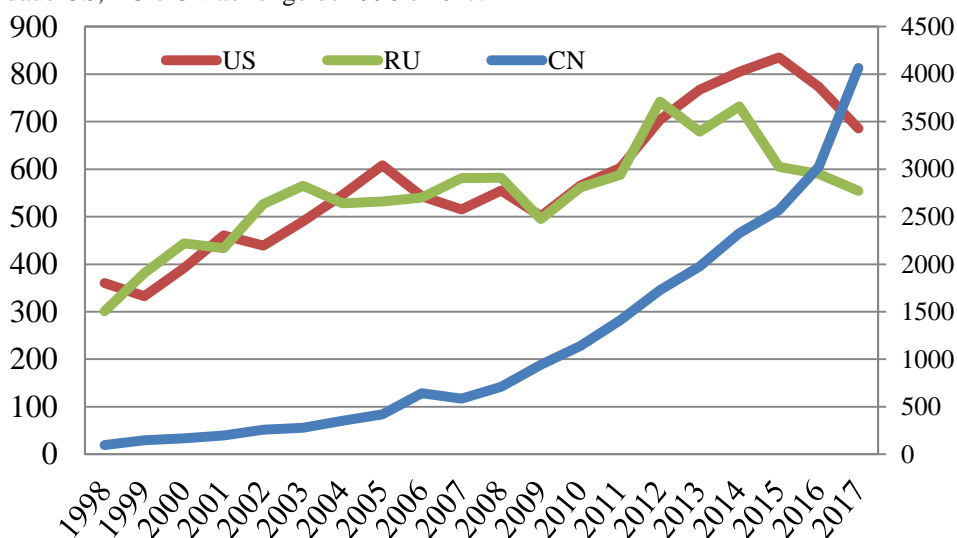


Fonte: Adaptado de Orbit (2019)

Após análise do mapa da Figura 13 e dos gráficos da Figura 14, 15 e 16 a seguir, apesar da China só apresentar uma instituição entre os 15 maiores depositantes, no décimo primeiro lugar, o país figura como primeiro no quesito de pedidos de patente por residentes e não residentes, o que repete a situação referente ao verificado quando a análise foi realizada para tecnologias militares (tecnologia militar pura + tecnologia militar dual).

O que isso apresenta de interessante? Que apesar do grande investimento e que um grande número de tecnologias terem sido, provavelmente, desenvolvidas em território nacional, visto que diversos estudos (SANTOS; NUNES, 2012) defendem que o pedido prioritário é sempre realizado no país de origem, os grandes depositantes não são chineses, ou seja, os gráficos sugerem que o desenvolvimento desse tipo de tecnologia na China é difuso e que não há, ao menos nesse levantamento, empresas que monopolizam esse tipo de pesquisa.

Figura 14 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura com primeiro depósito com país de prioridade US, RU e CN ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

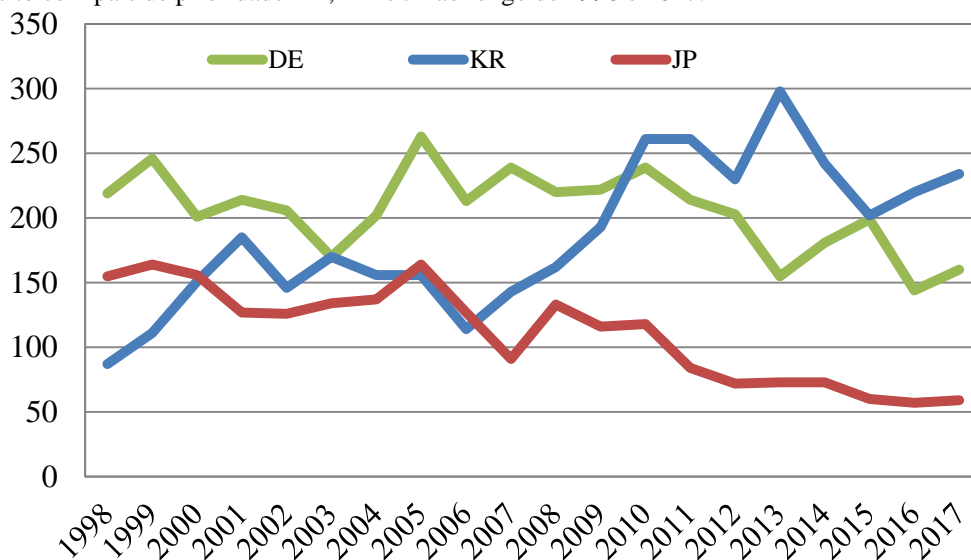
É possível perceber o tamanho do crescimento da China, uma vez que, de 2007 até 2017, o aumento do número de depósitos foi cerca de 400% e que nenhum outro país analisado teve um crescimento tão significativo.

Esses números podem ser reflexos de crescimentos econômicos consideráveis, uma vez que em 2007 a China apresentou um crescimento de cerca de 13%, e 10,4% em 2010, mantendo o ritmo em patamares elevados até 2014, apresentando uma queda para cerca de 6,8% a partir de 2015 (FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL, 2015) e de uma política de desenvolvimento tecnológico realizada na China e que teve seu alicerce fundamentado na abertura de mercado mediante desenvolvimento tecnológico no país. (CASSIOLATO; PODCAMENI, 2015, p. 495).

Corroborando com tal afirmação, Andrew Yang, especialista em assuntos militares chineses no Conselho Chinês de Estudos Políticos Avançados, em entrevista a David Lague, em 2007, afirmou que: “A China está determinada a modernizar suas forças armadas com alta tecnologia, e isso requer que os soldados e oficiais tenham conhecimentos extensos”. (LAGUE, 2007).

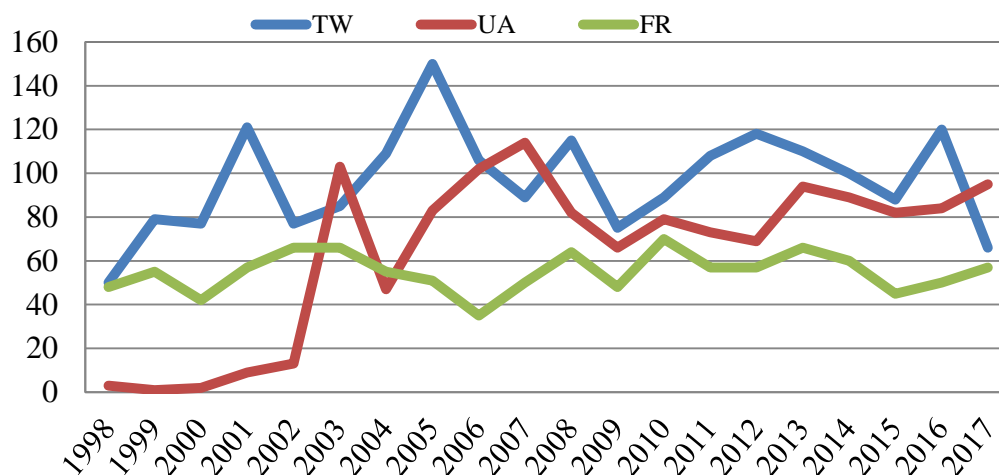
Os especialistas alertam para o fato de que em 1996, para cada dólar gasto por Rússia e China em pesquisa e desenvolvimento científico, os EUA gastavam US\$ 8,21. Vinte anos mais tarde os gastos dos EUA na mesma área superaram os de seus adversários em apenas seis centavos. (EDELMAN et al., 2018)

Figura 15 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados com primeiro depósito com país de prioridade DE, KR e JP ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Figura 16 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados com primeiro depósito com país de prioridade TW, UA e FR ao longo de 1998 e 2017.



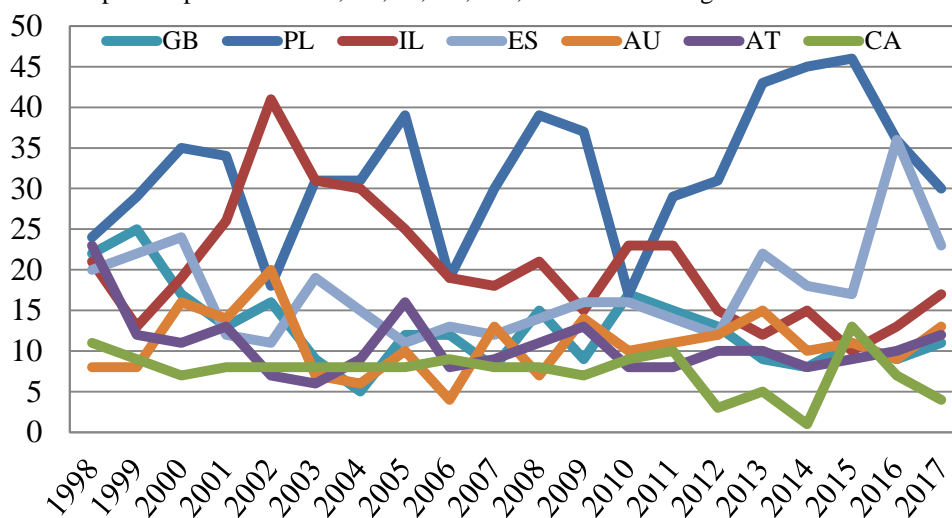
Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Outro país que apresentou um crescimento dentro do período foi a Ucrânia, que entre 2000 e 2003 estabeleceu um ritmo crescente de depósitos, apresentando uma queda considerável em 2004, fato que pode estar relacionado com a Guerra do Golfo 2, recuperando suas atividades entre 2005 e 2007.

Ainda pensando em possibilidades sobre o desenvolvimento tecnológico militar da Ucrânia, o mesmo pode estar relacionado com as constantes questões envolvendo a Rússia, como a disputa pela região Ucrainiana da Criméia em 2014.



Figura 17 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados com primeiro depósito com país de prioridade GB, PL, IL, ES, AU, AT e CA ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

A Polônia também triplicou o número de depósitos no período compreendido entre os anos de 2010 e 2014, o que pode ter sua justificativa em uma promessa eleitoral, reformar as Forças Armadas, feita pela Plataforma Cidadã, uma das que concorria ao governo, quando da campanha eleitoral do País em 2008. (JORNAL DE BRASÍLIA, 2008).

Em 2009 o alistamento obrigatório foi substituído e um exército profissional passou a realizar a tarefa com o objetivo de estar operacional no ano seguinte, ou seja, 2010, que foi o ano de início do aumento de depósitos de tecnologia militar por residentes. (KULISH, 2008).

Não posso ser muito otimista a respeito da aceleração súbita recentemente proposta para este programa”, escreveu Wladyslaw Stasiak, chefe da Agência de Segurança Nacional, que aconselha o presidente Lech Kaczynski em assuntos militares. “Isso coincide com a falta de um plano de ação completo, de uma avaliação sólida, da indicação de fontes de financiamento, assim como de um sistema de motivação para voluntários dispostos a vestir uniformes. (KULISH, 2008)

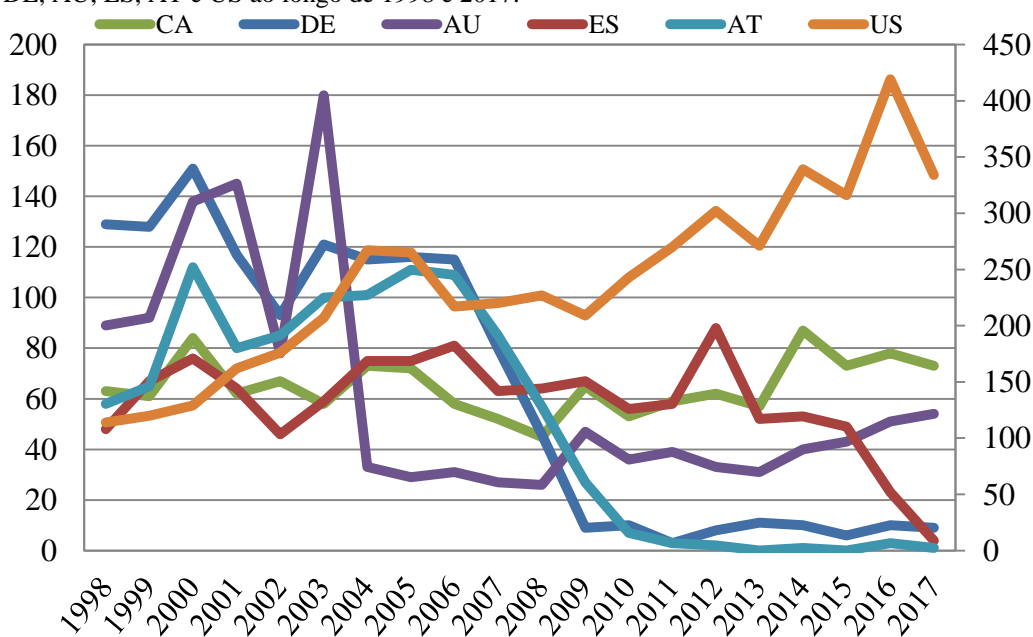
Talvez por isso seja possível perceber uma nova queda a partir de 2015.

É possível verificar que apesar de crescimentos em outros países, nenhum deles manteve o curso em ascendência e em tal velocidade como a China. Fato comprovado por dados divulgados pelo *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI) referente ao período entre 2010 e 2014, indicando que quem está despontando é a China, que aumentou suas exportações de armas pesadas em 143% em relação ao período anterior (2005-2009).

Ainda nesse contexto é necessário destacar que dentro do número de depósitos realizados com prioridade nacional existem exceções e que um percentual pequeno pode constar como prioridade nacional e não ser uma tecnologia desenvolvida no próprio país, pois, algumas empresas estrangeiras, de acordo com suas atuações mercadológicas, possuem mais interesse em realizar o depósito em outros territórios que não onde a tecnologia foi desenvolvida, como exemplo desse fato podemos citar a Petrobras que atualmente deposita a maioria de suas tecnologias primeiramente nos Estados Unidos por conta do *Backlog* existente na análise no Brasil.

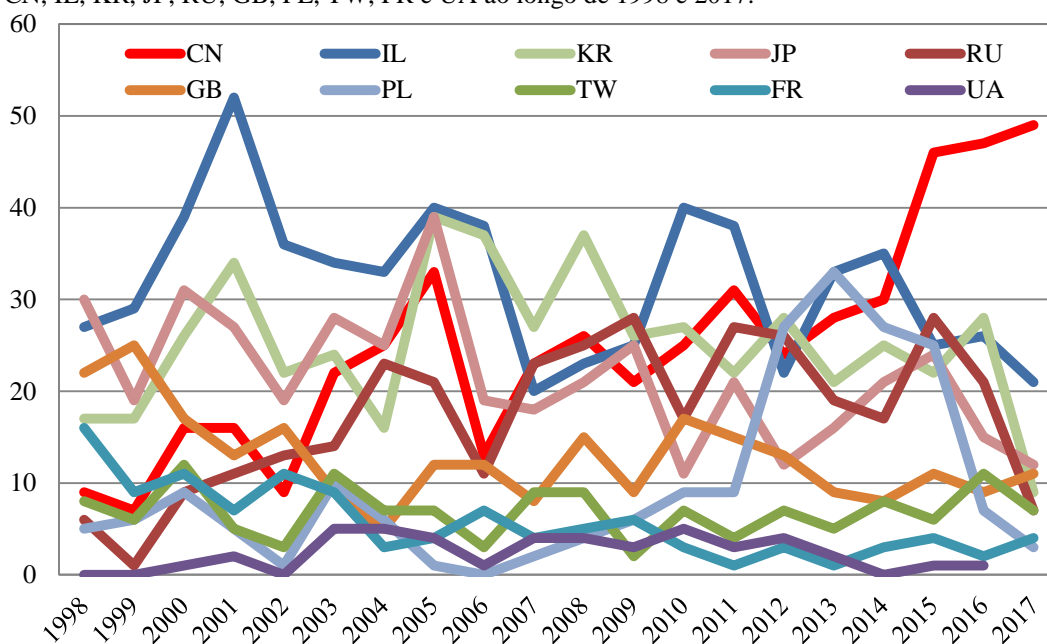
Portanto, ressalta-se, mais uma vez, que para afirmações mais categóricas seriam necessárias análises qualitativas de cada um dos documentos recuperados para saber quais tecnologias foram desenvolvidas nos períodos destacados e se atendiam as necessidades expostas no texto.

Figura 18 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados por não residentes CA, DE, AU, ES, AT e US ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Figura 19 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados por não residentes CN, IL, KR, JP, RU, GB, PL, TW, FR e UA ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

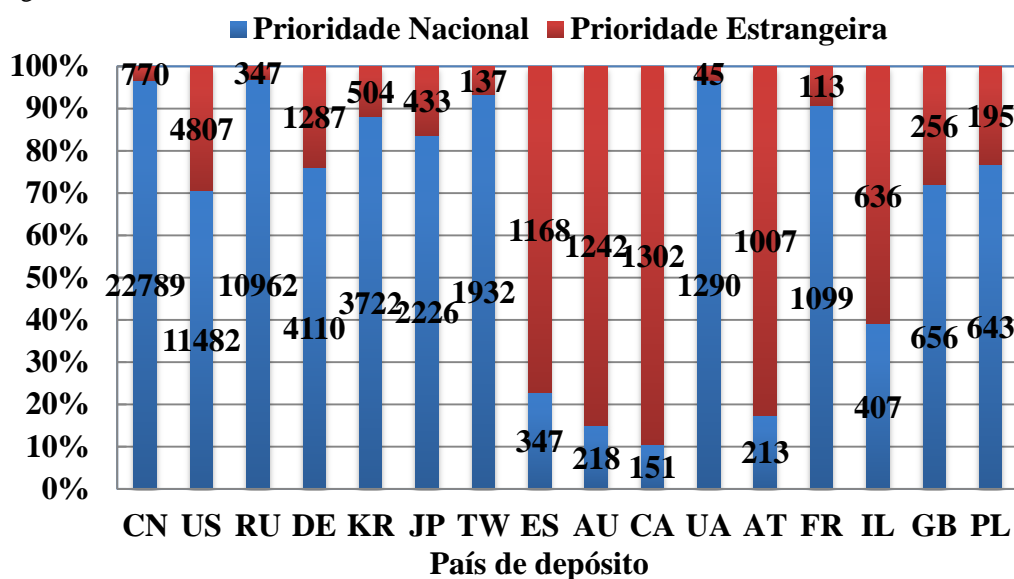
Apenas a título de comparação, as Figuras 18 e 19 mostram o crescimento do depósito de patentes com prioridade estrangeira. Visualmente, percebe-se que os Estados Unidos, a partir de 2009, é o país com maior incidência do fato, não se comparando aos outros territórios destacados, porém, no ano de 2016 há uma queda o que para alguns especialistas está relacionado ao fato de que na atualidade o país está longe de operações contra insurgências e da chamada “guerra ao terror”.

Alguns analistas internacionais têm definido a política externa de Trump, especialmente em assuntos de defesa, como “errática e cambiante”. Ao mesmo tempo que aprovou a nova Estratégia de Defesa, indicando a necessidade de maior assertividade e alertando para o crescente enfraquecimento da posição estratégica de seu país em várias regiões de interesse vital, Trump toma decisões que vão exatamente na contramão do que seria esperado para a efetivação daquela estratégia. (GOMES FILHO, 2019)

Política essa que pode estar afastando o interesse dos investidores externos e consequentemente reduzindo o número de pedidos com prioridade estrangeira.

Já a linha apresentada para o desenvolvimento da China está bem aquém dos números apresentados para o depósito de patentes com prioridade nacional, sendo, talvez, um reflexo do sistema político adotado pelo país.

Figura 20 – Relação entre depósitos com prioridade nacional e estrangeira de patentes militar pura ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

A Figura 20 mostra que a maior concentração dos pedidos realizados na China possuem prioridade nacional o que aumenta ainda mais a curiosidade sobre o fato de que nenhuma instituição do país apareça, pelo menos, entre os dez maiores depositantes.

Apesar do número de depósitos com prioridade nacional ser de maior volume na maioria dos países, é possível perceber que países como Espanha, Canadá, Austrália e Israel tiveram mais depósitos de tecnologias estrangeiras do que as desenvolvidas em seu próprio território, fato talvez justificado pelo poder de exportação de seus armamentos, uma vez que em matéria publicada pela revista Exame em 2016, Espanha e Israel figuravam no *Ranking* entre os dez maiores países exportadores de armamentos pesados do mundo.

A mesma matéria informa que um dos principais parceiros da Espanha entre o período de 2010 e 2014 foi a Austrália. Israel tem cerca de 50% de sua produção captada pela Índia.

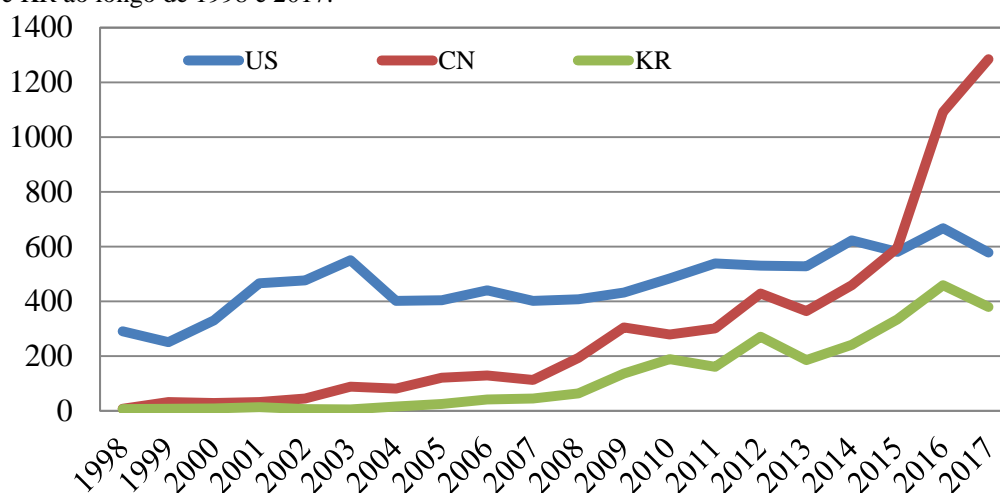
Logo seria interessante realizar o levantamento desses pedidos para que fossem apontados quais países possuem interesse em depositar tecnologia nos países em destaque.

Dando continuidade ao estudo a seguir serão apresentados os dados recuperados para o que denominamos, de acordo com a metodologia apresentada anteriormente de tecnologia militar dual.

### 4.3 Tecnologia militar dual no mundo

Utilizando da estratégia de busca apresentada no quadro 2 foram recuperados 40.089 pedidos de patentes.

Figura 21 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por residentes US, CN e KR ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

As Figuras 21, 22 e 23 mostram que a China é o único país que apresenta um crescimento considerável nesse tipo de tecnologia, porém, diferentemente do que é apresentado na Figura 14 o salto do crescimento chinês só acontece, de forma uniforme, a partir de 2013.

Com o auxílio do gráfico é possível visualizar um aumento de quase 200% no período de quatro anos, ficando explícito, após essa análise, que a China está crescendo em todos os aspectos apresentados na presente dissertação, quando o assunto envolve tecnologias militares, sejam elas puramente militar ou com possíveis aplicações civis.

Cassiolato e Podcameni (2015, p. 511) afirmam que, a partir de 2000, a estratégia do Estado Chinês teve como princípio o fortalecimento das indústrias de defesa através das capacitações civis.

As políticas passaram a identificar o potencial militar nas capacitações civis e a estimular o aproveitamento de *spin-off* entre as economias civil-militar. Para tal, foi criado o Ministério da Indústria e da Informatização (Mii), um “superministério”, a partir da integração entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Indústria para Defesa, o Ministério da Informação e o Ministério da Reforma. Sua criação estava alinhada à necessidade de haver uma autoridade consolidada que facilitasse a interação e o avanço coordenado entre a economia civil e a militar. (CASSIOLATO; PODCAMENI, 2015, p.511)

Segundo publicação da BBC<sup>8</sup> tomando por base os dados divulgados pelo *International Institute for Strategic Studies* (IISS) cada vez mais os chineses estabelecem o padrão usado por Washington para avaliar a capacidade de sua própria máquina de guerra.

Como exemplo de tecnologias aplicadas em Guerra que podem ser utilizadas no campo Civil estão os *Drones*, tecnologia que a matéria afirma ter sido pioneiramente desenvolvida pelos Estados Unidos, porém, com a recusa de vender certos tipos de *drones* armados para outros países os americanos abriram brecha para que os Chineses ocupassem o mercado e desenvolvessem novas tecnologias, conforme trecho a seguir:

Já os chineses nunca tiveram limitações parecidas: exibiram em feiras militares do mundo todo seus veículos aéreos não-tripulados, junto com os armamentos que eles podem carregar. Segundo o relatório do IISS, a China já vendeu estes drones (chamados de UAVs, na sigla em inglês) para vários países, incluindo Egito, Nigéria, Paquistão, Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos e Mianmar, entre outros. (BBC NEWS, 2018).

Ou seja, com mais essa verificação é possível perceber que o avanço tecnológico chinês no campo militar está sendo construído ao longo dos últimos anos e de forma estruturada, o que torna negligente o país que não se atentar para tal fato, deixando de realizar parcerias ou firmar contratos para a compra ou transferência desse tipo de tecnologia.

Em artigo de março de 2018 sobre a possibilidade de a China já ter ultrapassado os Estados Unidos em inovação, o Federal Reserve Bank de St. Louis destaca que o investimento chinês em pesquisa e desenvolvimento aumentou de 0,56% do PIB em 1996 para 2,06% em 2015, enquanto o dos Estados Unidos diminuiu de 2,44% para 0,3% do PIB no mesmo período (FEDERAL RESERVE BANK, 2018).

Uma das tecnologias mais citadas em artigos que discorrem sobre esse avanço é a tecnologia 5G que foi criada para uso civil e que pode ser utilizada em tempos de guerra uma vez que aumentará de modo exponencial o desempenho de produtos de consumo, aparatos de comunicação e de guerra que funcionam à base de circuitos eletrônicos, inclusive carros não tripulados, casas e cidades inteligentes e armamento digital de eficácia até hoje desconhecida. (CARTA CAPITAL, 2018).

Essa tensão na relação entre EUA e China fica cada vez mais evidente, em matéria intitulada *EUA proíbem venda de peças de supercomputadores para empresa chinesas* publicada pela Revista Veja em 2019. O Departamento de Comércio dos

---

<sup>8</sup> A British Broadcasting Corporation é uma corporação pública de rádio e televisão do Reino Unido fundada em 1922. Possui uma boa reputação nacional e internacional

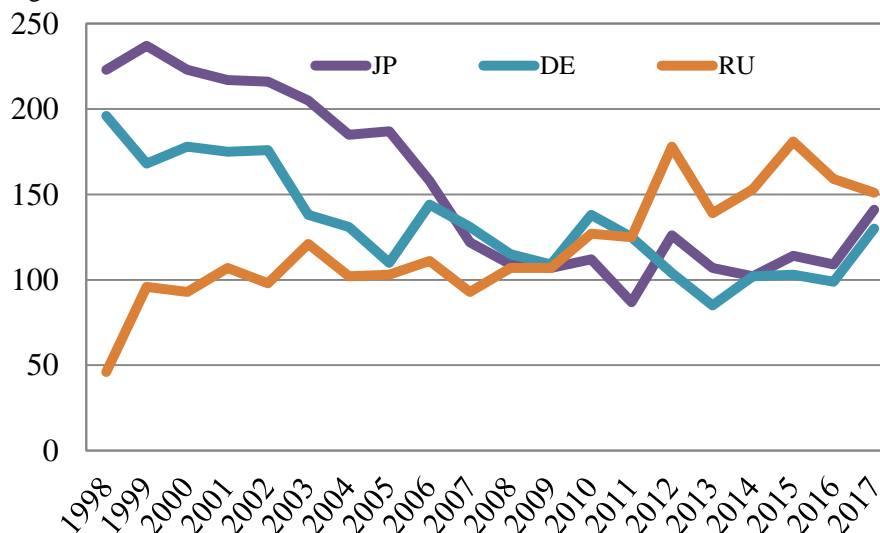
Estados Unidos informou que várias empresas chinesas e um instituto do governo de Pequim envolvidos em supercomputação de aplicações militares foram adicionados a uma lista de entidades proibidas de comprarem peças e componentes americanos sem aprovação do governo.

Em 2015, o Departamento de Comércio incluiu a Universidade Nacional de Tecnologia de Defesa (NUDT), da China, à lista “devido ao uso de núcleos, placas e processadores de origem norte-americana para alimentar supercomputadores que supostamente faziam atividades de simulação de explosões nuclear e militar. (REVISTA VEJA, 2019).

O que pode ser retido das duas matérias destacadas é que apesar de não serem tecnologias puramente militares, estando muito mais relacionadas ao campo da Tecnologia da Informação, tanto o 5G quanto os semicondutores são tecnologias ditas civis que possuem desdobramentos militares.

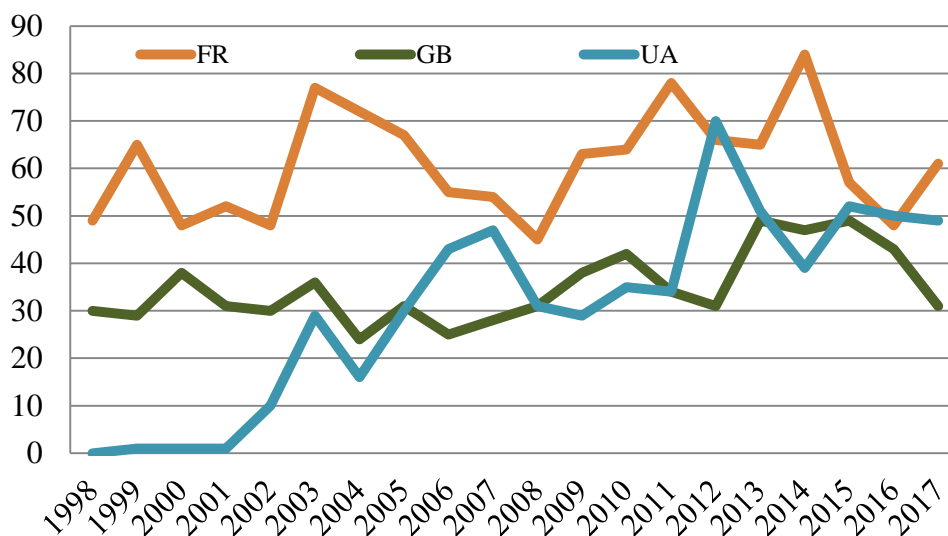
Nesse sentido o gráfico da Figura 21 permite analisar que Estados Unidos e China são os dois países com maior tecnologia deste tipo depositadas com prioridade nacional, ou seja, por serem tecnologias, muitas vezes relacionadas ao setor de Defesa e serem consideradas estratégicas e financiadas pelo governo, é natural que haja uma maior concentração de pedidos nacionais.

Figura 22 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por residentes JP, DE e RU ao longo de 1998 e 2017.



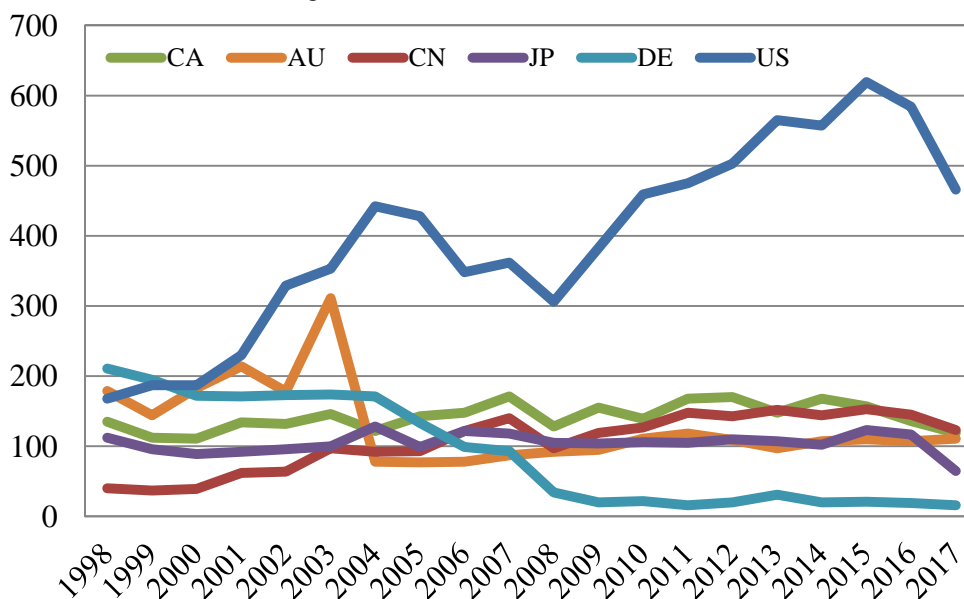
Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Figura 23 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por residentes FR, GB e UA ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Figura 24 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por não residentes CA, AU, CN, JP, DE e US ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

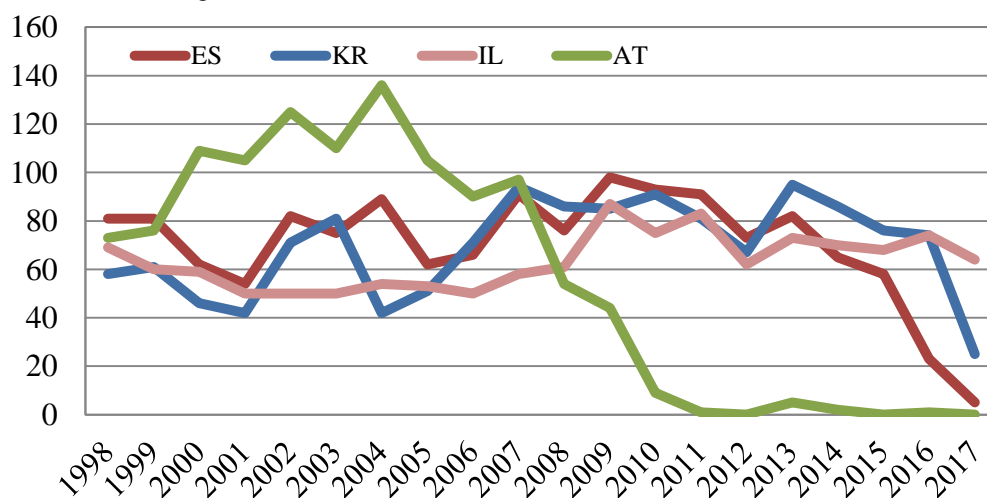
Analisando as Figuras 24, 25 e 26 Estados Unidos continuam mantendo uma tradição no desenvolvimento desse tipo de tecnologia, mesmo apresentando uma queda entre os anos de 2003 e 2008, sendo talvez um reflexo à invasão ao Iraque, quando houve um aumento relativo às patentes de origem apenas militar, apresentando um novo crescimento a partir do ano de 2009, coincidentemente o primeiro ano de governo de Barack Obama, sendo necessário um estudo mais aprofundado da conjuntura político-



econômica da época, que não é o escopo deste trabalho, para confirmar as questões levantadas acima.

Corroborando tal afirmação, estudos realizados por Rosenberg e Mowery (2005) confirmam que os financiamentos realizados pelo setor de Defesa dos Estados Unidos foram de suprema importância para o desenvolvimento de empresas de semicondutores e computadores no país, ressaltando os benefícios que esse tipo de tecnologia pode trazer para o desenvolvimento tecnológico e econômico.

Figura 25 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por não residentes ES, KR, IL e AT ao longo de 1998 e 2017.

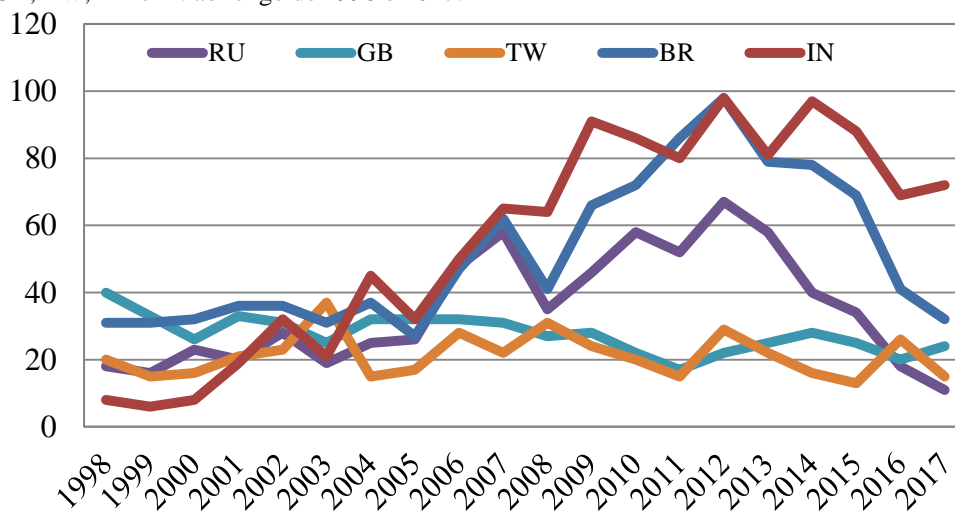


Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Contrastando com os outros países a Áustria, apresenta a partir de 2007 uma queda brusca de seus depósitos, chegando ao valor zero em 2012 e 2015 e apresentando o valor de um pedido nos anos de 2016 e 2017, fato completamente compreensível já que historicamente é um país neutro desde 1955 e com um dos orçamentos de Defesa mais baixos do mundo, menos de 0,8% do PIB.

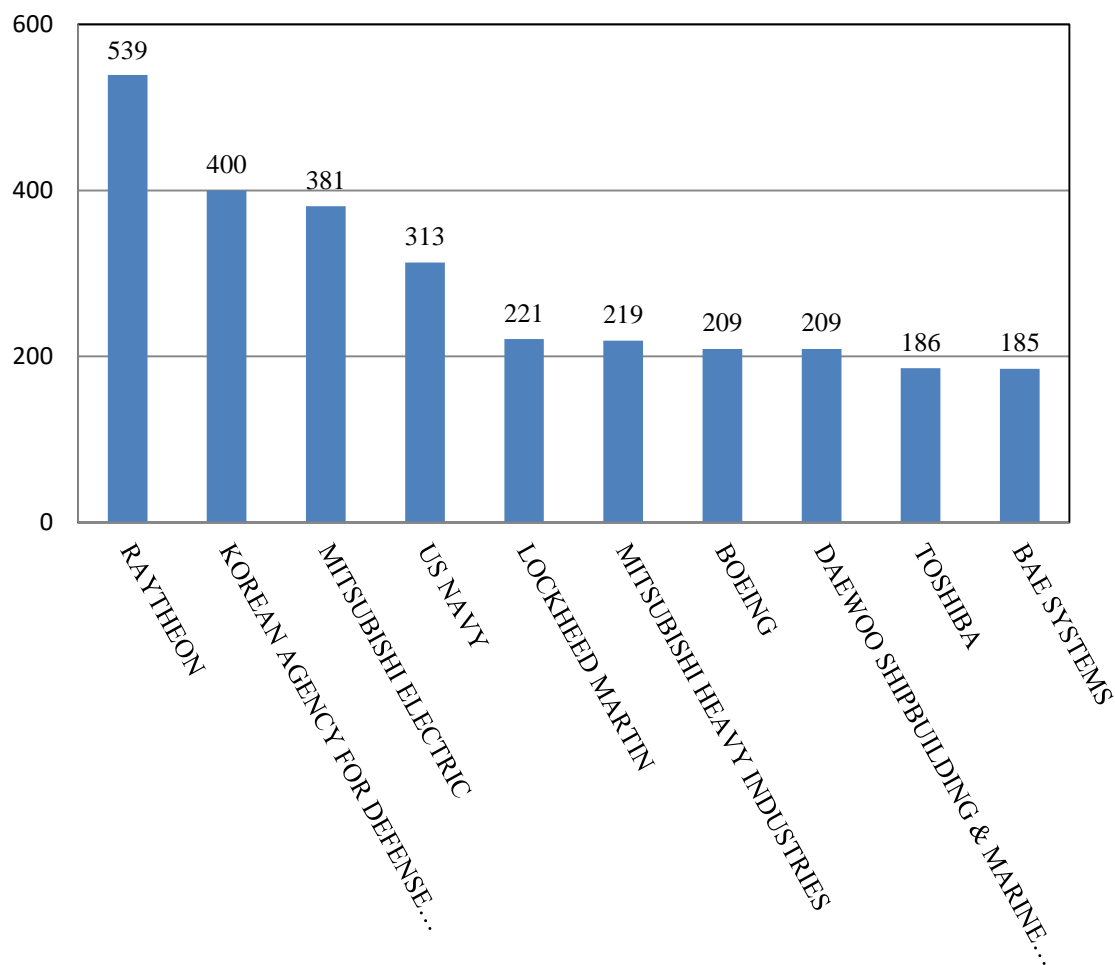
No entanto, resta saber quais tecnologias estavam sendo desenvolvidas entre 1998 e 2008 que mudaram a tendência histórica do país, necessitando de uma maior investigação quanto à natureza da tecnologia e por qual motivo o número de depósito diminuiu.

Figura 26 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por não residentes RU, GB, TW, BR e IN ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Figura 27 – Principais depositantes de tecnologia militar dual ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

A Figura 27 foi inserida nesse ponto do trabalho para ressaltar que, mais uma vez, mesmo a China sendo o país com maior número de depósito, nenhuma empresa dessa nacionalidade aparece entre as dez maiores instituições depositantes.

Sendo necessária, como destacado anteriormente, uma análise mais aprofundada para saber ao certo quais os motivos dessa realidade. Lembrando que o número de pedidos depositado na China é praticamente o dobro do que os Estados Unidos, segundo país a aparecer no *ranking*.

Um fator que pode responder tal efeito é que à posse de metade do mercado mundial em seu próprio território a China possui um poder de barganha sem paralelo e que vem utilizando para pressionar a transferência de tecnologia por parte de grupos ocidentais que não querem ou mesmo não podem abrir mão de participar do maior mercado do planeta, dada sua estratégia de posicionamento internacional. (CARTA CAPITAL, 2018).

Ressalta-se ainda que por se tratarem de tecnologias sensíveis em um contexto geopolítico, muitas patentes de tecnologias pesquisadas na estratégia de busca podem não ser depositadas pelos governos como uma estratégia política, reservando-se o direito ao sigilo das tecnologias de interesse da Defesa.

Tabela 14 – Principais grupos IPC por depositante de Tecnologia Militar Dual ao longo de 1998 e 2017.

	F41H-005	F41H-001	F41G-007	B63G-008	F41G-001	F41G-003	F42D-001	F42B-003	F41H-011	F42B-004
RAYTHEON	4	0	85	7	5	16	3	4	11	0
KOREAN AGENCY FOR DEFENSE DEVELOPMENT	4	10	17	5	1	9	0	2	20	0
MITSUBISHI ELECTRIC	0	0	109	1	4	30	2	0	26	0
US NAVY	8	4	17	19	1	2	1	5	2	1
LOCKHEED MARTIN	5	1	24	6	0	6	0	3	4	1
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES	7	0	18	22	0	8	0	0	2	0
BOEING	10	0	12	5	0	1	0	1	1	0
DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0
TOSHIBA	0	0	60	2	1	11	0	0	22	0
BAE SYSTEMS	6	3	8	2	0	8	0	0	1	0

Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Nota: F41H-005 – Blindagem; Chapas de blindagem.

F41H-001 – Acessórios para proteção pessoal.

F41G-007 – Sistemas de controle de direção para mísseis autoproulsionados

B63G-008 – Barcos Submersos

F41G-001 – Dispositivos de mira

F41G-003 – Dispositivos de pontaria e assentamento

F42D-001 – Métodos ou aparelhos de detonação

F42B-003 – Cartuchos de detonação, i.e invólucro e explosivos.

F41H-011 – Instalações de Defesa; dispositivos de Defesa; Meios para limpar campos minados ou detectar minas terrestres

F42B-004 – Fogos de artifícios.

A Tabela 14 apresenta os Principais grupos IPC por depositante e dois campos tecnológicos chamam a atenção, as classificadas em F41G-007 – Sistemas de controle de direção para mísseis autopropulsionados e a B63G-008 – Barcos submersos , sendo essa última a única tecnologia de interesse da empresa *Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering* que é um estaleiro de grande porte com sede na Coréia do Sul e pertencem ao grupo Sul Coreano Daewoo.

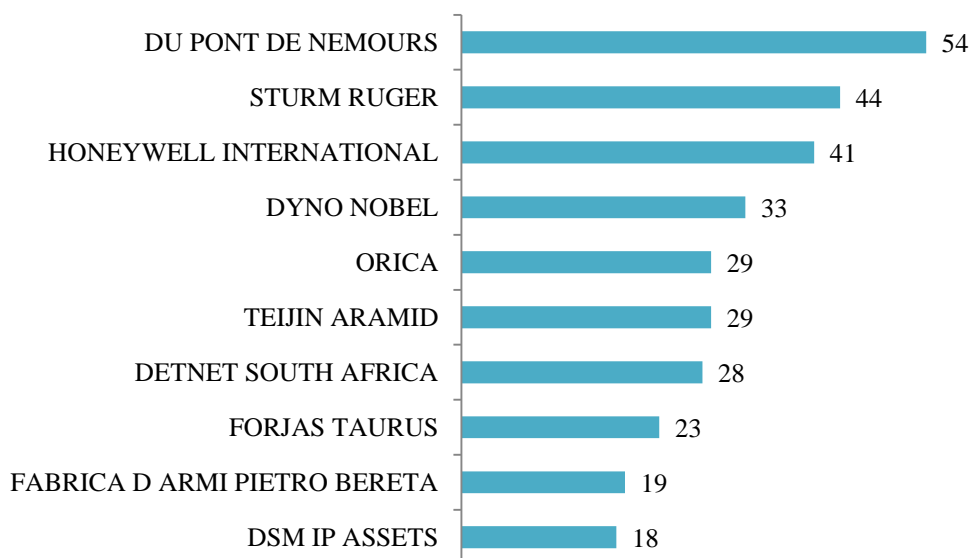
Após essa breve análise sobre o cenário mundial das tecnologias apontadas o presente estudo realizará um recorte geográfico para o Brasil, apontando quais tecnologias e quais empresas estão mais interligadas aos temas da presente dissertação.

#### 4.4 Tecnologias militares no Brasil (Tecnologia militar pura + Tecnologia militar dual)

Para a recuperação dessa informação foram utilizadas em conjunto as classificações presentes na estratégia de busca no Quadro 1 e no Quadro 2, delimitando geograficamente o Brasil como país de depósito.

Nessa fase foram recuperados 2.284 documentos de patente, dos quais 13% são concentrados pelos dez maiores depositantes, seguindo o mesmo critério adotado no cenário mundial, apresentados na Figura 28.

Figura 28 – Maiores depositantes de tecnologias militares (pura + dual) no Brasil ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

As quatro primeiras empresas destacadas no gráfico, *Du Pont*, *Sturm Ruger*, *Honeywell International* e *Dyno Nobel* são empresas americanas, a única empresa brasileira que aparece na lista é a Forjas Taurus, que tem sede em Porto Alegre e possui quatro plantas industriais, três no Brasil e uma em Miami.

Lembrando que a Taurus é a principal empresa a fornecer equipamento para a Polícia e as Forças Armadas, realidade que só é possível graças às legislações vigentes, que permitem uma espécie de reserva de mercado para as companhias nacionais.

Segundo o artigo 190 do regulamento para a fiscalização de produtos controlados pelo Exército (IR-105) “o produto controlado que estiver sendo fabricado no país, por indústria considerada de valor estratégico pelo Exército, terá sua importação negada ou restringida, podendo, entretanto, autorizações especiais ser concedidas, após ser julgada a sua conveniência” (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2015).

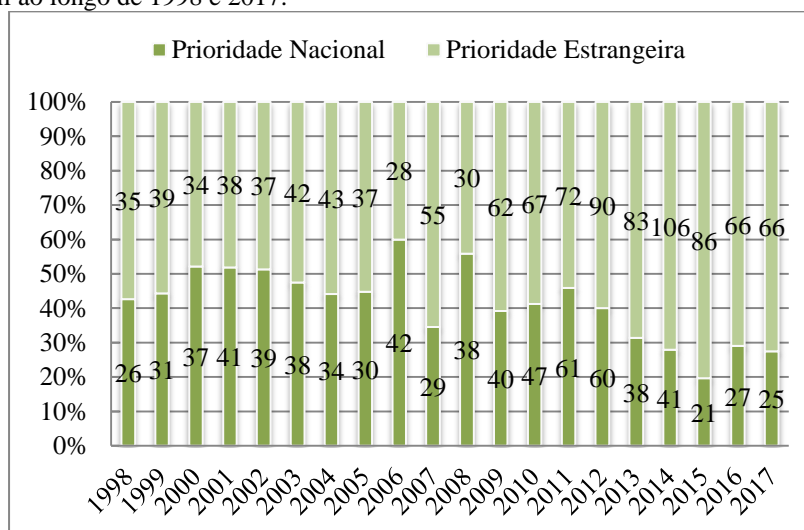
Além do R-105, há uma portaria do Ministério da Defesa que também dá preferência a produtos fabricados no Brasil. “A importação de produtos controlados poderá ser negada, quando existirem similares fabricados por indústria brasileira do setor de defesa”, diz o artigo 5.º da portaria nº 620, de 4 de maio de 2006. (BRASIL, 2006).

Em 2017, a empresa Forjas Taurus, teve receita líquida de R\$ 784,8 milhões e prejuízo de R\$ 286 milhões. Os Estados Unidos são seu maior mercado, sendo responsáveis por 68,20% do faturamento no ano passado. A companhia é a quarta marca de armas leves mais vendidas dos EUA.

É possível perceber que mesmo com toda a abertura e proteção ao mercado interno do Brasil a companhia ainda desenvolve menos tecnologias patenteáveis do que empresas estrangeiras, lembrando que esse número pode estar mascarado uma vez que os pedidos de patente de tecnologias de interesse da Defesa Nacional podem ser tratados como sigilosos conforme o preconizado no artigo 75 da LPI.

Já as empresas americanas possuem interesse em protegerem suas tecnologias no Brasil, por ser um país disposto a realizar transferências de tecnologias nessa área ou pelo possível crescimento de mercado, percepção que pode ser corroborada com falas recentes do Presidente da República, Sr. Jair Messias Bolsonaro, quando diz que vai abrir o mercado para que companhias estrangeiras possam vender produtos controlados pelo Exército, retirando assim o monopólio de indústrias nacionais (SANT’ANA, 2018).

Figura 29 –Evolução dos pedidos de patente de tecnologias militares depositados por residentes e não residentes no Brasil ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019).

Com os dados referentes ao número de pedidos de depósito com prioridade nacional e estrangeira é possível observar que o Brasil apresenta uma tendência para um dos lados, mas a partir de 2013 é possível perceber um ligeiro aumento no número de depósitos realizados por não residentes, o que pode ser respondido por três situações, quais sejam:

- O Brasil está diminuindo a produção nacional de tecnologia militar, indo na contramão do que é preconizado em todas as publicações oficiais vistas até o presente momento;
- O Brasil não está realizando o depósito de patente acreditando ser uma melhor estratégia de proteção para esse tipo de tecnologia; ou
- O Brasil está se valendo do art. 75 da LPI e tornando sigilosos os pedidos de interesse da Defesa Nacional.

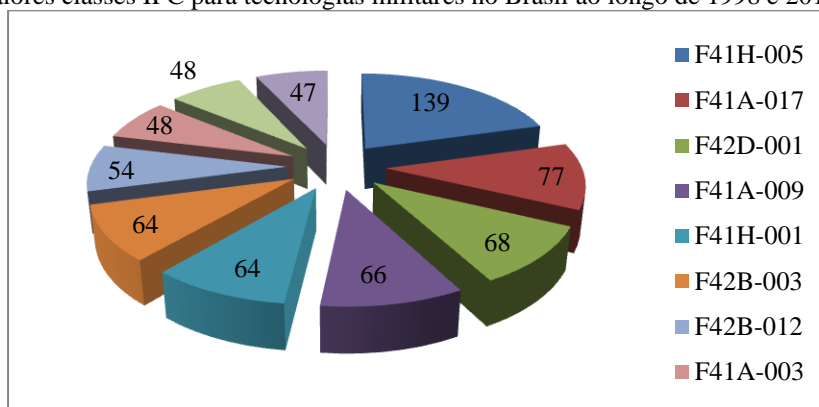
Em termos de campo tecnológico, a Classificação IPC que concentra o maior número de pedidos é a F41H-005 que são tecnologias voltadas para blindagem; chapa de blindagem, e é um exemplo de inovação que surgiu no âmbito do combate, para a proteção pessoal contra armas de fogo, e migrou rapidamente para o uso civil sendo utilizada em grandes centros urbanos com altos índices de violência.

Ainda nesse contexto cabe ressaltar que um dos projetos estratégicos do Exército Brasileiro é o denominado Guarani que tem o objetivo de dotar a Força Terrestre de uma nova família de blindados sobre rodas.

O fato de um grande número de pedidos de patente estarem relacionados ao tema pode estar de acordo com as pesquisas realizadas e patenteadas para esse projeto em

específico, porém, para uma melhor análise seria preciso verificar o conteúdo dos 139 pedidos depositados nessa classificação.

Figura 30 – 10 maiores classes IPC para tecnologias militares no Brasil ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Tabela 15 – 10 maiores depositantes e dez maiores códigos IPC de tecnologias militares no Brasil ao longo de 1998 e 2017.

	F41H-005/04	F41H-001/02	B63G-008/00	F42D-001/055	F41C-027/00	F41C-033/02	F42B-004/00	F41A-017/06	F42B-003/10	G01V001/38
DU PONT DE NEMOURS	14	7	0	0	0	0	0	0	0	0
STURM RUGER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HONEYWELL INTERNATIONAL	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0
DYNO NOBEL	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0
ORICA	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
TEIJIN ARAMID	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0
DETNET SOUTH AFRICA	0	0	0	7	0	0	0	0	1	0
FORJAS TAURUS	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
FABBRICA D ARMI PIETRO BERETTA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
DSM IP ASSETS	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Nota: F41H/005/04 – Blindagem e chapas de blindagem composta de mais de uma camada

F41H-001/02 - Roupas blindadas ou à prova de balas ou mísseis; Tecidos compostos de proteção

B63G-008/00 - Barcos submersos, p. ex. submarinos

F42D-001/055 - Métodos ou aparelhos de detonação especialmente adaptados para disparar várias cargas com um tempo de retardamento

F41C-027/00 – Armas de Fogos portáteis - Acessórios; Detalhes não incluídos em outro local

F41C-033/02 - Coldres, i.e. bainhas ou estojos para pistolas com meios para serem carregadas ou portadas

F42B-004/00 - Fogos de artifício

F41A-017/06 - Disposições para segurança Elétricos ou eletromecânicos

F42B-003/10 - Cartuchos de detonação, i.e. invólucro e explosivo

G01V001/38 - Sismologia; Prospecção ou detecção sísmica ou acústica – análise

Percebe-se que quatro das empresas destacadas estão investindo em algum tipo de tecnologia relacionada à blindagem, porém, como fato curioso a segunda maior empresa depositante não apresenta nenhuma tecnologia listada entre os dez códigos IPC mais citados.

Em análise posterior, para saber quais tecnologias a *Sturm Ruger* tem como seu interesse, conforme apresentado na Tabela 16, é possível verificar que a maioria estão na classe F41A que são tecnologias relacionadas a detalhes ou características funcionais comuns para armas de fogo portáteis e material bélico, p. ex. canhões; montagens para as armas de fogo portáteis ou peças de artilharia.

Lembrando que nem todas as tecnologias depositadas no país tem como finalidade atender a alguma demanda das Forças Armadas Brasileiras, as empresas em questão podem apenas achar o mercado brasileiro interessante para a comercializando desses tipos de tecnologia.

Tabela 16 – As 10 maiores classificações IPC da empresa *Sturm Ruger no Brasil* ao longo de 1998 e 2017.

F41A-017/02	3
F41A-017/36	3
F41A-003/00	2
F41A-017/24	2
F41A-017/72	2
F41C-003/12	2
F41A-003/12	1
F41A-003/14	1
F41A-003/28	1
F41A-003/86	1

Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

#### 4.5 Tecnologia Militar Pura no Brasil

Recuperou-se 929 documentos de patente utilizando a estratégia de busca apresentada no quadro 1 mais a delimitação geográfica do Brasil para país de depósito entre os anos de 1998 e 2017.

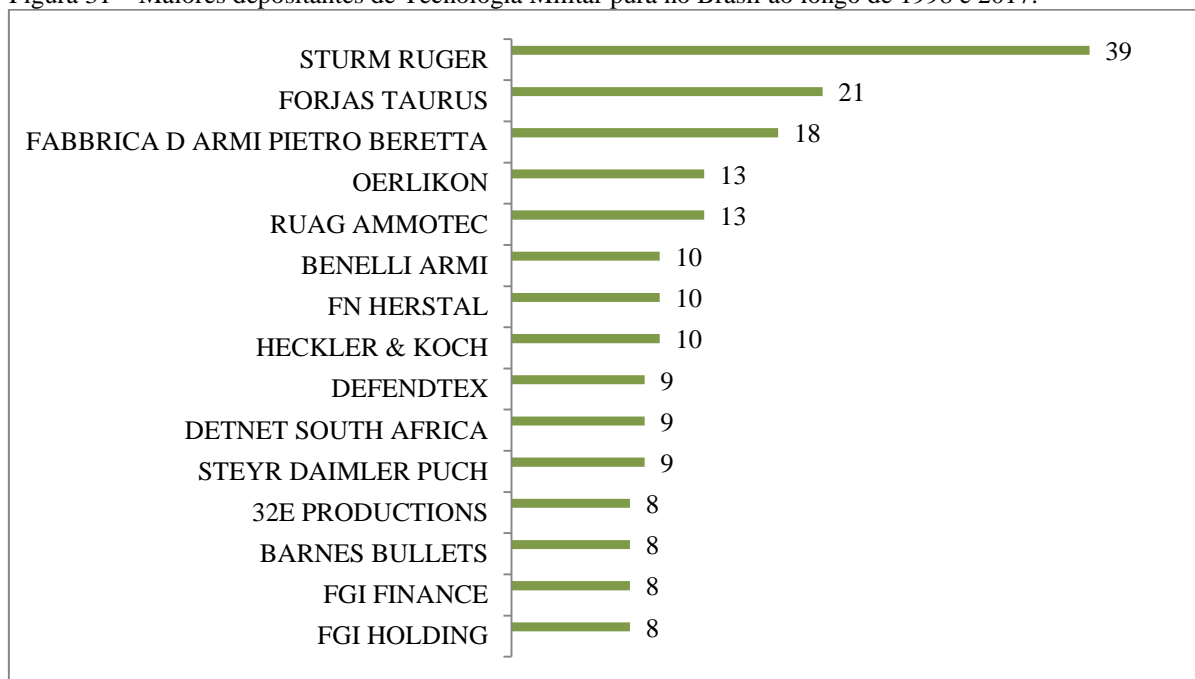
Quando analisamos o quadro das maiores empresas depositantes apenas para tecnologia militar pura, percebe-se uma diferença na composição do gráfico, a Du Pont,



por exemplo, que figurava como a primeira na seção anterior, nem aparece entre as quinze primeiras nesse novo contexto.

O que evidencia que líderes em determinadas tecnologias não necessariamente conseguem abarcar todos os níveis tecnológicos e que por isso o monitoramento das empresas no campo tecnológico de forma segmentada é necessário para um estudo mais preciso quando da necessidade de parcerias ou compra de determinadas tecnologias.

Figura 31 – Maiores depositantes de Tecnologia Militar pura no Brasil ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

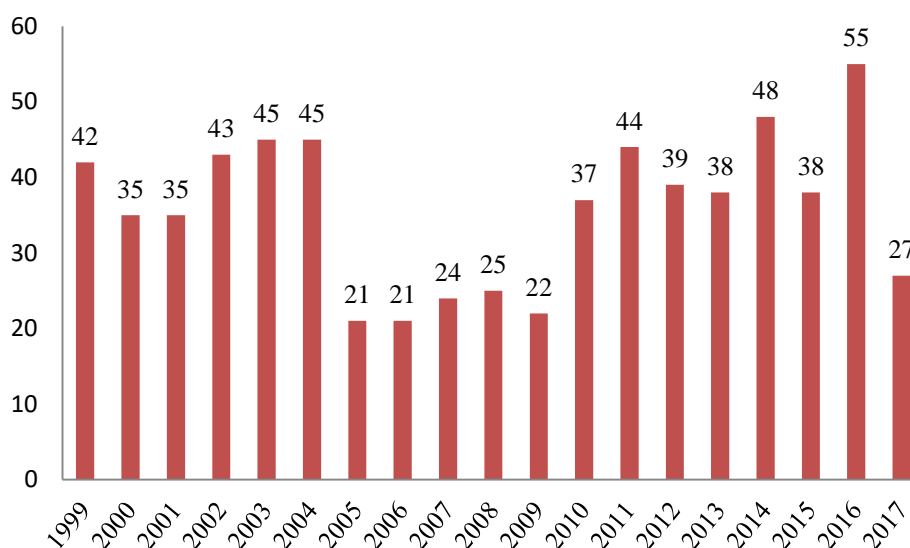
Apenas a título de contextualização breves informações das dez primeiras empresas serão apresentadas.

A Sturm Ruger é uma empresa americana fabricante de armas de fogo fundada em Connecticut, a Forjas Taurus é uma empresa de capital nacional aberto fundada em 1939 e possui uma sede localizada na cidade de São Leopoldo, no Estado de Rio Grande do Sul, a Fabrica d Armi Pietro Beretta é também uma fabricante de armas de fogo fundada na Italia, A Oerlikon é uma empresa Suíça, pioneira no desenvolvimento e na liderança da tecnologia mundial em revestimentos de camada fina, que possui filiais no Brasil nos Estados de São Paulo e Paraná, já a Ruag Ammotec é uma empresa de origem Suíça e fabrica pequenas munições, a Benelli Armi também é uma empresa de origem Italiana, a FN Herstal é uma fabricante de armas de fogo localizada na Bélgica, fundada em 1889, a Heckler & Koch é uma companhia Alemã de Defesa que produz uma diversidade de armamentos, A Defedtex está localizada na Austrália que possui

uma gama de tecnologias militares em seu portfólio, A DetNet South África localiza-se na África do Sul e é especializada em mineração subterrânea; exploração sísmica e engenharia Civil.

Observando a composição das empresas relacionadas na Figura 31 é possível perceber que a maior parte das empresas consideradas como maiores depositantes desse tipo de tecnologia no Brasil, não são brasileiras, o que aponta para um subdesenvolvimento das políticas de investimento e incentivos para a indústria base de Defesa ou uma opção estratégica, quadro similar ao visto quando se trata de tecnologias militares (tecnologia militar pura + Tecnologia militar dual).

Figura 32 – Evolução do número depósitos realizados de tecnologia militar pura no Brasil ao longo de 1998 e 2017.



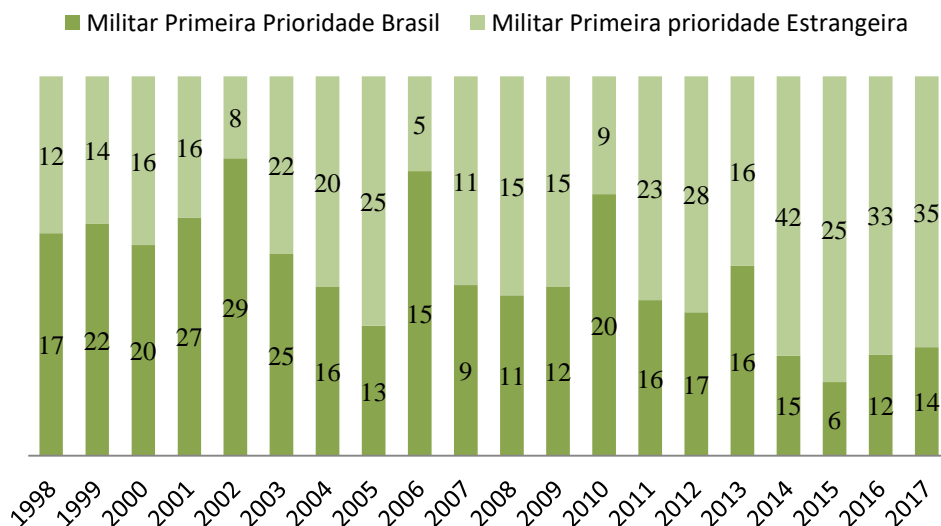
Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

O gráfico da figura 32 mostra uma taxa média de depósitos aproximadamente constante se não fossem os anos de 2005 até 2009, contudo em estudo realizado pelo BNDES e publicado em 2013 a análise desse período para a Indústria de Defesa foi positiva. (CORREA FILHO, 2013, p. 380).

De acordo com a publicação as vendas de equipamento bélico pesado, armas e munições alcançaram R\$ 935 milhões em 2009, cerca de 17% da receita da indústria naquele ano. O faturamento do segmento ampliou 134% entre os anos de 2005 e 2009.

Presume-se que a queda esteja então relacionada a alguma estratégia para aquele período, fato que não pode ser constatado no presente trabalho.

Figura 33 – Evolução do número depósitos realizados de tecnologia militar pura no Brasil por primeira prioridade brasileira e primeira prioridade estrangeira



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

A figura 33 apresenta um panorama de declínio do depósito por residentes a partir do ano de 2014 o que pode suscitar questionamentos quanto ao desenvolvimento da Indústria de Defesa do Brasil e das Pesquisas realizadas por instituições de pesquisas afetas ao tema, no entanto Silva (2015, p. 56) defende que os grandes custos para o desenvolvimento da tecnologia de defesa são exorbitantes para as pequenas verbas destinadas à pasta, assim, entre a quase impossível autonomia militar em produtos de defesa e a ameaça apresentada pelas parcerias de dependência tecnológica perante fornecedores externos, o que se pode observar são tentativas de traçar um equilíbrio entre aquisições estrangeiras, parcerias internacionais de desenvolvimento e investimentos domésticos em produtos e componentes considerados estratégicos, a fim de os países assegurarem níveis de superioridade tecnológico-militar e de liberdade de ação, assim como a competitividade de sua base industrial de defesa.

Pontuando sobre esse aspecto, Correa Filho *et al* (2013, p. 378) diz que “A inserção externa dos produtos de defesa e segurança é fundamental para que a indústria local adquira escala e qualidade. Para que o país alcance novos mercados, especialmente os desenvolvidos, a atualização tecnológica dos produtos é fundamental”.

Para analisar se a estratégia do Brasil caminha nesse sentido seria necessário avaliar se os depósitos realizados com prioridade nacional cumprem o papel de componentes estratégicos para o setor de Defesa, possibilitando a inserção externa dos produtos desenvolvidos nacionalmente.

#### *4.6 Tecnologia Militar Dual no Brasil*

Recuperaram-se 1.356 documentos de patente utilizando a estratégia de busca apresentada no quadro 2 mais a delimitação geográfica do Brasil para país de depósito entre os anos de 1998 e 2017.

Já de início, percebe-se que o Brasil, isoladamente, apresenta uma característica peculiar quando comparado ao conjunto de depositantes em nível global. Nacionalmente o número de documentos recuperados para tecnologia militar dual é maior que o número de documentos recuperados quando pesquisa-se sobre tecnologia militar pura.

Isso pode estar de acordo com o preconizado pelas políticas de incentivo ao desenvolvimento de tecnologias duals, quando algumas inovações são produto de pesquisas com finalidade bélica e passam a ser disponibilizadas à sociedade em geral ou vice e versa.

Nesse sentido a Estratégia Nacional de Defesa preconiza que :

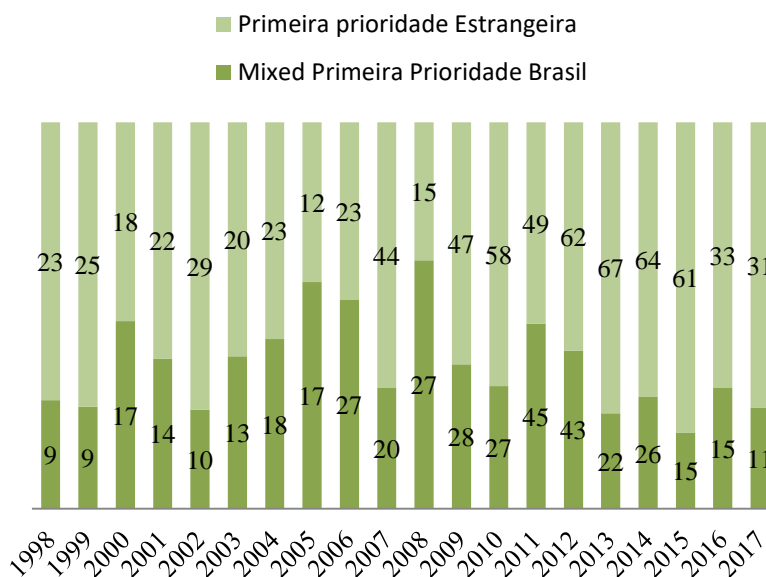
O Ministério da Defesa, em coordenação com o Ministério de Ciência e Tecnologia e com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, selecionará de forma articulada projetos e produtos que tenham as seguintes características principais: “potencial da demanda pública; a possibilidade de uso comum pelas Forças; o uso dual – militar e civil – das tecnologias; subprodutos tecnológicos de emprego civil; o índice de nacionalização; e o potencial exportador” (BRASIL, 2008, p. 45).

Em 2012, o General Racine Bezerra Lima Filho, Chefe da Representação do Brasil na Junta Interamericana de Defesa, apresentou a Moção sobre “Tecnologia Militar para Emprego Dual” ao Conselho de Delegados da Junta Interamericana de Defesa.

A Moção foi aprovada por unanimidade tendo sido criada a Comissão responsável por desenvolver o projeto, composta por delegados do Brasil, Canadá, Chile, Colômbia, Equador, Estados Unidos, Panamá, Paraguai, Peru e República Dominicana.

Seguindo essa tendência sugere-se que possivelmente as tecnologias depositadas por estrangeiros sejam desses países cumprindo a finalidade da Moção aprovada. Porém, apenas uma análise mais detalhada desses pedidos poderia responder tais questões.

Figura 34 – Evolução do número depósitos realizados de tecnologia militar dual no Brasil por residentes e não residentes ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019).

Tabela 17 – 10 maiores depositantes e dez maiores códigos IPC de tecnologias militares duais no Brasil ao longo de 1998 e 2017.

	F41H-005/04	F41H-001/02	G01V-001/38	B32B-005/26	B32B-017/10	F42D-001/055	F42B-003/10	B60R-021/26	B63G-008/00	A63F-009/02
DU PONT DE NEMOURS	13	7	0	8	1	0	0	0	0	0
HONEYWELL INTERNATIONAL	6	2	0	1	0	0	0	0	0	0
DYNO NOBEL	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
TEIJIN ARAMID	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0
ORICA	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
DETNET SOUTH AFRICA	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0
DSM IP ASSETS	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0
THALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DUPONT SAFETY & CONSTRUCTION	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0
BARRDAY	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Nota: F41H-005/04 - Blindagem; Chapas de blindagem composta de mais de uma camada

F41H-001/02 - Roupas blindadas ou à prova de balas ou mísseis; Tecidos compostos de proteção

G01V-001/38 - Sismologia; Prospecção ou detecção sísmica ou acústica – análise

B32B-005/26 - Produtos em camadas caracterizados pela falta de homogeneidade ou estrutura física de uma camada uma outra camada sendo igualmente fibrosa ou filamentar.

B32B-017/10 - Produtos em camadas compreendendo, essencialmente, vidro laminado ou fibras de vidro, escória ou similar de resina sintética

F42D-001/055 - Métodos ou aparelhos de detonação, p. ex. para carregamento ou calcamento (enchimento) de explosivos - Circuitos elétricos para detonação especialmente adaptados para disparar várias cargas com um tempo de retardamento

F42B-003/10 - Cartuchos de detonação, i.e. invólucro e explosivo Detonadores para esse fim

B60R-021/26 - Disposições ou acessórios em veículos para proteção ou prevenção de ferimentos nos ocupantes ou pedestres, em caso de acidentes ou outros riscos do tráfego

B63G-008/00 - Barcos submersos, p. ex. submarinos

A63F-009/02 – Jogos de tiros ou arremessos

Mais uma vez é possível perceber que a concentração de depósito está abaixo do esperado para a quantidade de políticas governamentais que incentivam o desenvolvimento desse tipo de tecnologia, sendo necessário, talvez, um aprofundamento relativo aos custos destinados a essa finalidade, conforme apresentado na Figura 2, na página 28, e quais os impactos dos mesmos na efetiva elaboração para essa tecnologia especificamente.

Novamente uma das empresas classificadas como maior depositante não desenvolve tecnologias elencadas com as dez mais e por essa razão faz-se necessário ampliar a busca sobre os pedidos desse depositante com o intuito de saber quais as tecnologias priorizadas por seu portfólio no Brasil.

Figura 35 – As 10 maiores classificações IPC da empresa *THALES* no Brasil ao longo de 1998 e 2017.

B63G-008/39	2
B65H-051/14	2
B63B-021/60	1
B63G-008/41	1
C06B-023/00	1
C06B-023/04	1
F41G-003/00	1
G01K-011/12	1
G01S-003/781	1
G01S-007/495	1

Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Percebe-se, no entanto, que seu interesse é difuso, quando várias classificações são apresentadas, diferentemente do que foi apresentado pela Sturm Ruger que priorizou subitens da mesma classificação, o que pode ser uma característica da tecnologia dual, uma vez que podem ser aplicáveis em diversos campos dependendo da natureza de sua criação.

Nessa direção o brigadeiro Aguiar, presidente da Comissão de Coordenação e Implantação de Sistemas Espaciais (CCISE), em evento realizado em 2018, esclareceu que: "Na hora que a gente embarca para o projeto dual, a gente impulsiona nossa indústria, nossas universidades, só temos a ganhar. E vamos continuar com a mesma qualidade, ou com até melhor. Mas o País precisa entender que é preciso se juntar. Se unirmos esforço é mais que dois", afirmou. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2018)

Tendo como base essa declaração muito pode ser desenvolvido quanto ao monitoramento desse tipo de tecnologia e seus desdobramentos.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho procurou mostrar que a prospecção é uma importante ferramenta de apoio às formas de orientar a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico de uma dada área.

Foi a primeira vez que este tipo de trabalho de pesquisa foi realizado utilizando a classificação internacional de patentes para o levantamento de tecnologias militares, uma vez que a autora, após levantamento em diversas bases de dados científica, não recuperou trabalhos nacionais ou internacionais, com a aplicação da metodologia apresentada nessa dissertação.

O estudo quantitativo dos documentos de patente depositados no mundo nos últimos 19 anos e os dados extraídos dessa literatura a respeito dos principais depositantes, concentrações tecnológicas, concentração de depósitos realizados por residentes e não residentes permitiu apresentar considerações sobre o panorama mundial do desenvolvimento de tecnologias para o setor militar.

O desenvolvimento das tecnologias com propósito de uso militar está em franco crescimento na China, sendo um país diferenciado de todos os outros analisados.

É possível constatar que as empresas e Instituições apontadas entre os maiores depositantes possuem estratégias bem definidas de PI com vistas à produtização e comercialização dos inventos, principalmente as americanas e japonesas.

Gestores governamentais que buscam modernizar laboratórios ou atividades tecnológicas práticas devem se valer das informações disponíveis, evitando o desperdício financeiro de desenvolver soluções que já se encontram disponíveis no estado da técnica e são de recuperação relativamente fácil e barata.

O Brasil apesar de apresentar números similares de depósitos com prioridade Nacional e Estrangeira percebe-se que, no geral, o número de pedidos de patente está bem abaixo do que o averiguado em âmbito mundial o que dá indícios de pouco interesse por parte de empresas estrangeiras em proteger seus inventos/ produtos no Brasil, o que demonstra que, na visão desses governos ou dessas instituições, o Brasil não detém *Know-How* ou capital necessário para a cópia destas tecnologias.

Para as instituições de tecnologia militar brasileiras, essa indiferença resulta na oportunidade de livre exploração das informações disponíveis nos documentos de

patente e uso livre de royalties do que porventura seja produzido com base nas tecnologias estrangeiras.

Assim sendo, pode-se considerar a importância desse tipo de monitoramento, uma vez que serve para traçar estratégias, dirimir custos com o desenvolvimento tecnológico e que proporciona uma gama de informações relevantes que se utilizadas de forma estratégica podem gerar benefícios econômicos e geopolíticos.



## 6 SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Recomenda-se a continuidade deste estudo de prospecção, através da Metodologia de Classificação Internacional de Patentes, para vislumbrar a potencial inserção de tecnologias no mercado e o desenvolvimento de estratégias governamentais.

No entanto para tal, ressalta-se a necessidade de estudos referentes à definição de tecnologia militar com aplicações exclusivamente militares e tecnologias militares com aplicações civis, ao decorrer dessa dissertação ficou claro que a simples repetição dos termos tecnologia militar e tecnologia dual não esgotam as possibilidades implícitas quando o assunto é estudado com base na classificação Internacional de Patentes, tornando os termos utilizados na literatura, até o momento, insuficientes.

Pontua-se que todos os gráficos apresentados na presente dissertação, dependendo do objetivo, podem ser extrapolados de forma a embasarem outros estudos, porém, alguns dos principais serão destacados nessa seção.

Em um nível macro sugere-se o aprofundamento em torno de depósitos realizados com prioridade nacional para identificar se determinados países crescem por conta de incentivos governamentais ou se somente a iniciativa privada é capaz de realizar esse movimento, tendo em vista que na lista dos maiores depositantes encontram-se instituições governamentais e privadas.

Análise do portfólio de desenvolvimento tecnológico dos cinco maiores depositantes. Aconselha-se a análise dos documentos de patente de suas titularidades para identificar quais tecnologias estão sendo priorizadas e quais estão sendo descartadas.

E ainda a escolha de outro critério para a seleção das empresas a serem analisadas, como por exemplo, faturamento com produtos na área ou valor de mercado, tendo em vista que os depositantes com o maior número de documentos não necessariamente detêm tecnologias portadoras de futuro ou realizam sua comercialização.

Aprofundamento das questões referentes à China, uma vez que é o país que mais cresce nesse setor e que, conforme diversos estudos apontam, pode estabelecer uma nova ordem geopolítica mundial com o seu avanço tecnológico militar.

Ainda relacionado o China é necessário refletir sobre a razão de, apesar de ser o país com maior número de pedidos de depósitos, não apresentar nenhuma instituição entre os 10 maiores depositantes.

No sentido de mapear o desenvolvimento tecnológico e apresentar tendências sobre o mesmo no contexto de potências bélicas, mapear as tecnologias desenvolvidas por China, Estados Unidos e Rússia uma vez que são os três países mais citados quando o assunto é a corrida tecnológica armamentista.

Averiguar quais países depositam no Canadá, Austrália, Israel e Espanha, pois esses são os países que apresentam maior número de pedidos com prioridade estrangeira do que de prioridade nacional.

Investigar a razão do significativo depósito na Áustria entre os anos de 1998 e 2008, pois mudaram a configuração dos depósitos de tecnologia militar em um país que é declaradamente neutro e que nos últimos anos praticamente zerou os depósitos nessa modalidade.

No contexto nacional faz-se necessário averiguar se os pedidos realizados estão de acordo com as necessidades dos projetos estratégicos ou se servem de base para o desenvolvimento da Indústria de Defesa.

Ainda na vertente nacional é possível aprofundar estudos sobre o depósito de pedidos com prioridade estrangeira de tecnologias militares dual, uma vez que existem incentivos nessa direção, sendo possível, analisando os dados, ajustar a rota da missão.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, Antônio Carlos Souza de. **Introdução ao sistema de patentes**: aspectos técnicos, institucionais e econômicos. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

ACOSTA, Manuel et al. Patents and Dual use technology : an empirical study of the world largest Defense Companies. **Defence and Peace economics**, Newcastle, Australia. 20 março 2017.

ACOSTA, Manuel et al. Factors affecting the diffusion of patented military technology in the field of weapons and ammunition. **Scientometrics**, n. 94, Hungria, 2013. p. 1-22.

ACOSTA, Manuel; CORONADO, Daniel; MARÍN, Rosário; PRATS, Pedro. Factors affecting the diffusion of patented military technology in the field of weapons and ammunition. **Scientometrics**, Espanha, n.94, p.1-22, 2012.

AMARAL, Ana Maria Barros Maia do. O cenário da política nacional de informação no Brasil, **Informação & Sociedade**, v.1, n.1, João Pessoa, jan./dez. 1991, p.47-53.

AMARANTES, José Albano do. Indústria brasileira de defesa: uma questão de soberania e de autodeterminação. *In*: PINTO, J. R. de A.; ROCHA, A. J. R. da; SILVA, R. D. P. da (Org.). **As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do país**. Série Pensamento Brasileiro sobre Segurança e Defesa. v. 3. Brasília: Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação, 2004. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/arquivos/colecao/cientecnol.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2019.

AMPARO, Keize Katiane dos Santos; RIBEIRO, Maria do Carmo Oliveira; GUARIERO, Lílian Lefoi Nani. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica, **Perspectiva em ciência da informação**, v. 17, n. 14, p. 195-209, out./dez. 2012.

ANDRADE, Maria Margarida de Andrade. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

APPOLINÁRIO, Fábio. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ARAÚJO, Vânia Maria Rodrigues Hermes de. A patente como ferramenta da informação, **Ciência da Informação**, Brasília, v. 10, n. 2, p. 27-32, 1981.

ARDISSONE, Carlos Maurício Pires. Albuquerque. **Ideias, instituições e lideranças na política brasileira de propriedade intelectual: uma abordagem comparada dos governos Fernando Henrique Cardoso e Luz Inácio Lula da Silva (1995-2010)**. Tese (Doutorado em Relações Internacionais) – Instituto de Relações Internacionais da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

BARBOSA, Denis Borges, Do requisito de suficiência descritiva das patentes, **Revista da ABPI**, v. 113, p. 3-21, 2011.

BARBOSA, Denis Borges. **Uma introdução à propriedade intelectual**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003.

BBC NEWS. Como a china se tornou uma potência mundial global. Março 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/como-a-china-se-tornou-uma-potencia-militar-global.ghhtml>. Acesso em: 07 ago. 2019.

BERNARDES, José Francisco; LAPOLLI, Edis Mafra. Métodos e técnicas em cenários prospectivos. *In*: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, 6., 2006, Blumenau. **Anais...** Blumenau: UFSC, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/66612/t0032.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em : 17 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria nº 620/MD** de 4 de maio de 2006. Aprova as Normas para Autorizar a Importação de Produtos Controlados e do Setor de Defesa por parte dos órgãos de segurança pública e de pessoas físicas e jurídicas registradas no Comando do Exército, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.dfpc.eb.mil.br/phocadownload/Portarias\\_Portarias\\_MD/Portaria\\_620-MD\\_de\\_04Mai06.pdf](http://www.dfpc.eb.mil.br/phocadownload/Portarias_Portarias_MD/Portaria_620-MD_de_04Mai06.pdf). Acesso em: 15 jun 2019.

BRASIL, Wagner Machado. **Prospecção em ciência e tecnologia**: uma proposta para a implementação da atividade no Sistema de Ciência e tecnologia do Exército Brasileiro. Dissertação ( Mestrado em Ciências Militares). – Escola Comando e Estado-Maior do Exército. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Decreto 2553, de 16 de abril de 1998. Regulamenta os arts. 75 e 88 a 93 da Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996, que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d2553.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2553.htm). Acesso em: 14 abr. 2019.

BRASIL. Decreto nº 5.426, de 19 de abril de 2005. Altera o inciso II do art. 4º do Decreto nº 93.188, de 29 de agosto de 1986, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5426-19-abril-2005-536615-publicacaooriginal-27447-pe.html>. Acesso em: 22 jul. 2019.

BRASIL. Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores e das Funções Gratificadas do Comando da Aeronáutica, do Ministério da Defesa, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6834.htm#art7](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6834.htm#art7). Acesso em: 21 dez 2018.

BRASIL. Decreto nº 60.521, de 31 de março de 1967. Estabelece a Estrutura Básica da Organização do Ministério da Aeronáutica. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D60521.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D60521.htm). Acesso em: 21 dez. 2018.

BRASIL. Decreto nº 7.809, de 20 de setembro de 2012. Altera os Decretos nº 5.417, de 13 de abril de 2005, nº 5.751, de 12 de abril de 2006, e nº 6.834, de 30 de abril de 2009, que aprovam as estruturas regimentais e os quadros demonstrativos dos cargos em comissão e das funções gratificadas dos Comandos da Marinha, do Exército e da Aeronáutica, do Ministério da Defesa. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7809.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7809.htm). Acesso em: 21 dez. 2018.

BRASIL. Decreto nº 8.900, de 10 de novembro de 2016. Altera o Decreto nº 5.417, de 13 de abril de 2005, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Comando da Marinha, do Ministério da Defesa, remaneja cargos em comissão e funções gratificadas e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo – FCPE. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/decreto/D8900.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8900.htm). Acesso em: 21 dez. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Diário Oficial da União, 15 de maio de 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm). Acesso em: 21 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa: Paz e Segurança para o Brasil**. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional**. Brasília, 2012.

BRASIL. Secretaria Geral da Presidência da Republica. **Nos desafios do futuro e da modernidade**. Brasília: Governo Federal, 2019.

BRASIL. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos. **Página Inicial**. Brasília: Governo Federal, 2019. Disponível em: <http://www.secretariadegoverno.gov.br/acesso-a-informacao/auditorias/secretaria-de-controle-interno/auditorias-anuais-de-contas/outras/sae>. Disponível em 19 jul 2018.

BRUSTOLIN, V. M. **Inovação e desenvolvimento via defesa nacional nos EUA e no Brasil**. Tese de Doutorado. Orientador: Prof. Dr. Luiz Martins de Melo. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Defesa: março de 2014.

BUARQUE, Sérgio C. Experiências recentes de elaboração de cenários do Brasil e da Amazônia brasileira. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 5, p. 5-35, set. 1998.

CARTA CAPITAL. EUA, China e a supremacia tecnológica. 2018. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/economia/eua-china-e-a-supremacia-tecnologica/>. Acesso em: 22 jul 2019.

CASSIOLATO, José Eduardo; PODCAMENI, Maria Gabriela Von Bochkor. As políticas de ciência, tecnologia e inovação na China. *In*: CINTRA, Marcos Antônio Macedo; SILVA FILHO, Edison Benedito da; PINTO, Eduardo Costa. **China em transformação**: dimensões econômicas, e geopolíticas do desenvolvimento. Rio de Janeiro: IPEA, 2015

CAVALCANTI, C. R. **Indexação e tesouro**: metodologia e técnica, Brasília, ABDF, 1978.

CAVERO, David Ortega. **Dicionário espanhol-português**. Provenza-Barcelona: Ramón Sopena, S.A, 1966.

CHAIMOVICH, Hernan. Brasil, ciência, tecnologia: alguns dilemas e desafios. **Estudos avançados**, v. 14, n. 40, p. 134-143, 2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142000000300014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142000000300014). Acesso em: 15 Jan. 2017.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

COELHO, G. M. **Prospecção tecnológica**: metodologias e experiências nacionais e internacionais. Rio de Janeiro: INT, 2003.

COELHO, J. A. F.; BOTELHO JUNIOR, S.; TAHIM, E. F. ROADMAP tecnológico: um estudo preliminar. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 11, n. 2, p. 168-177, 2012.

CONSTANTE, José Mendes. **Spin-Offs**: um estudo de casos em pequenas e médias empresas brasileiras de base tecnológica. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Fundação Getúlio Vargas (FGV-SP), 2011.

CORREA, Álvaro Pinto. **Montagem de uma rede de respondentes em processos de prospecção tecnológica**: proposta de modelo. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares). – Escola Comando e Estado-Maior do Exército. Rio de Janeiro, 2010.

CORREA FILHO et al. **Panorama sobre a indústria de defesa e segurança no Brasil**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2013.

D'ALBUQUERQUE, A. T. **Dicionário espanhol-português**. Belo Horizonte – Rio de Janeiro: Villa Rica, 1991.

DAGNINO, Renato Peixoto. **A Indústria de defesa no Governo Lula**. 1ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL. Estrutura Organizacional. Disponível em: [ciencia/ENCTI/MCTIC\\_ENCTI\\_2016-2022\\_210x240mm\\_14.03.2017.pdf](http://ciencia/ENCTI/MCTIC_ENCTI_2016-2022_210x240mm_14.03.2017.pdf). Acesso em 23 ago. 2018.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Histórico. 2016. Disponível em: <http://www.dct.eb.mil.br/index.php/historico>. Acesso em: 27 jul. 2019.

DIRETORIA GERAL DE DESENVOLVIMENTO NUCLEAR E TECNOLÓGICO DA MARINHA. Histórico. Disponível em: <http://www.marinha.mil.br/dgdntm/node/49>. Acesso em: 21 dez. 2018.

DORTIER, Jean-François. **Dicionário de Ciências Humanas**. São Paulo: Martinsfontes, 2010.

DUARTE, Érico Esteves. **Tecnologia militar e desenvolvimento econômico: uma análise histórica**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1114/1/TD\\_1748.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1114/1/TD_1748.pdf). Acesso em 25 ago. 2018.

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese**. São Paulo: Perspectiva, 2006.

EDELMAN, Eric et al. **Providing for the common Defense: the assessment and recommendation of the national Defense strategy commission**. Estados Unidos. 2018. Disponível em: <https://news.usni.org/2018/11/14/document-the-assessment-and-recommendations-of-the-national-defense-strategy-commission>. Acesso em: 26 jul. 2019.

EIRÃO, Thiago Gomes. Disseminação seletiva da informação: uma abordagem. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, SP, v. 7, n. 1, p. 20-29, ago. 2009. ISSN 1678-765X. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1972>. Acesso em: 29 dez. 2017.

ENCYCLOPEDIA E DICCIONARIO INTERNACIONAL. Vol XVI. Rio de Janeiro; São Paulo; Porto Alegre: W.M. Jackson, Inc, 19??.

ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO EXÉRCITO. Página inicial. 2016. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/texto-explicativo>. Acesso em: 26 mar. 2019.

ESPAENET. Espacenet: free access to over 100 million patent documents, 2017. Disponível em: [https://worldwide.espacenet.com/?locale=en\\_EP](https://worldwide.espacenet.com/?locale=en_EP). Acesso em: 09 mar. 2018.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Comando Logístico. Diretoria de fiscalização de produtos controlados. regulamento para a fiscalização de produtos controlados pelo Exército (IR-105). Disponível em <http://www.dfpc.eb.mil.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/169-r-105>. Acesso em: 21 dez 2018.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Portaria nº 548, de 27 de maio de 2015. Cria a agência de Gestão e Inovação e dá outras providências. Boletim do Exército nº 23, de 5 de junho de 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/Daniel2018/Desktop/be23-15.pdf>. Acesso em: 01 maio 2019.



FEDERAL RESERVE BANK. 2018. Disponível em:  
[https://www.fedsearch.org/board\\_public/search](https://www.fedsearch.org/board_public/search). Acesso em: 02 Ago. 2019.

FEDERMAN, Sonia Regina. **Patentes: desvendando seus mistérios**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

FERNANDES, Clístenes Guella. Um estudo sobre a utilização de tecnologia dual no setor automotivo. *In: Simpósio de excelência em gestão e tecnologia*, 8., 2011, Resende, Anais... Resende: Associação Educacional Dom Bosco, 2011. Disponível em:  
<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/10914464.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2019.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 5ed. Curitiba: Positivo, 2010.

FONSECA, Regina Célia Veiga da. **Metodologia do trabalho científico**. Curitiba: IESDE Brasil, 2007.

FRANÇA, Ricardo Orlandi. Patente como fonte de informação tecnológica, **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 235-264, jul./dez. 1997.

FRANCO, Fernando Leme. **Prospectiva estratégica: uma metodologia para a construção do futuro**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e pesquisa de Engenharia, universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

FREITAS, José Eduardo de Figueiredo. **O sistema de inovação e o setor de Defesa no Brasil: propostas de uma metodologia de análise prospectiva e seus possíveis cenários**. Tese (Doutorado em administração). – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

FREITAS, José Eduardo; OLIVEIRA, Luís Guilherme de. Prospecção no setor de Defesa no Brasil: o caso do Exército Brasileiro. **Future Studies Research Journal: trends and Strategies**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 72-101, jul./dez. 2012.

FREITAS, Neiser Oliveira. Aspectos Jurídicos-históricos da patente de interesse da Defesa Nacional. **Revista Brasileira de inteligência**, n. 6, Brasília: Abin, 2011.

FRONTIN et al. Prospecções tecnológicas realizadas. *In*: ABREU, Alexandre Maduro. **Prospecção e hierarquização de inovações tecnológicas aplicadas a linhas de transmissão**. 1.ed. Brasília: Teixeira Gráfica e Editora, 2010.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. Relatório setorial. 2015. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/acesoinformacao/fmi>. Acesso em: 27 jul. 2018.

GALEMBECK, Fernando. Organização de pesquisa no Brasil: lições do passado, propostas para o futuro. **Química nova**, Campinas, v.28, supl., p.552-555, 2005.

GENERAL Mayer fala sobre inovação tecnológica para militares e civis. **Defesanet**, cobertura especial, 24 out. 2013. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/bid/noticia/12797/General-Mayer-fala-sobre-inovacao-tecnologica-para-militares-e-civis/>. Acesso em: 18 mar. 2018.

GEORGHIOU, Luke. The United Kingdom technology foresight programme. *In*: INZELT, Annamária; COENEN, Reinhard. **Knowledge, Technology Transfer and Foresight**. Budapeste: NATO, 1996.

GLOBAL FIRE POWER. Lista dos países. Disponível em: <https://www.globalfirepower.com/countries-listing.asp>. Acesso em: 07 ago. 2019.

GOR DEIRO, Nazareno. **A estatização como única saída para a AVIBRAS**. São Paulo: sindmetalsjc, 2011.

GODET, Michael; ROUBELAT, Fabrice. Creating the future: the use and misuse of scenarios. **Long Range Planning**, v. 29, n.2, p. 164-171, 1996.

GODET, Michel; DURANCE, Philippe. **A perspectiva estratégica: para as empresas e os territórios**. França: UNESCO, 2011.

GOMES, Sérgio Bittencourt Varella; BARCELLOS, João Alfredo; FONSECA, Paulus Vinicius da Rocha. **Panoramas setoriais 2030: Aeroespaço e Defesa**. Rio de Janeiro: BNDES, 2017. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14216/2/Panoramas%20Setoriais%202030%20-%20Aeroespa%C3%A7o%20e%20defesa\\_P\\_BD.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14216/2/Panoramas%20Setoriais%202030%20-%20Aeroespa%C3%A7o%20e%20defesa_P_BD.pdf). Acesso em: 26 jan. 2019.

GOMES FILHO, Paulo Roberto da Silva. Trump e a Defesa dos Estados Unidos. **O Estado de São Paulo**, 30 jan. 2019. Disponível em:

<https://opinioao.estadao.com.br/noticias/espaco-aberto,trump-e-a-defesa-dos-estados-unidos,70002699794>. Acesso em: 26 ago. 2019.

GOODAY, Graeme. Combative patenting: military entrepreneurship in first world war telecommunications. **Studies in History and Philosophy of Science**, Indiana, n 44, p. 247-258, 2013.

HILL, Michael, et al. Patent documentation. London: Sweet & Maxwell, 1979.

HONG, Soonwoo. **The magic of patent information**. [S.l]: World Intellectual Property Organization, 2011. Disponível em: [http://www.wipo.int/export/sites/www/sme/en/documents/pdf/patent\\_information.pdf](http://www.wipo.int/export/sites/www/sme/en/documents/pdf/patent_information.pdf). Acesso em: 20 ago. 2018.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7809.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7809.htm). Acesso em: 21 dez. 2018.

HUNT, David; NGUYEN, Long; RODGERS, Matthew. **Patent Searching: tolls and techniques**. United States of America: Wiley, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2014. Disponível em: <http://www.ibict.br/publicacoes-e-institucionais/classificacao-decimal-universal-cdu/apresentacao>. Acesso em: 26 jun. 2019.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES. Tópicos em defesa. 2015. Disponível em: <https://www.iiss.org/topics/defence>. Acesso em: 23 mar. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Classificação internacional de patentes (IPC) – Introdução (Módulo básico: complementar I). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/ceeanacarolina/Downloads/TUTORIAL\\_ClassifIPCCComplementar1\\_v30072018.pdf](file:///C:/Users/ceeanacarolina/Downloads/TUTORIAL_ClassifIPCCComplementar1_v30072018.pdf). Acesso em: 23 ago. 2019.

KOOGAN, Abrahão; HOUAISS, Antônio. **Enciclopédia e dicionário ilustrado**. Rio de Janeiro: Delta, 1997.

KULISH, Nicholas. Com o fim do alistamento obrigatório, Exército da Polônia tenta se modernizar. **G1**. 2008. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Mundo/0,,MUL928517-5602,00->

COM+O+FIM+DO+ALISTAMENTO+OBRIGATORIO+EXERCITO+DA+POLONIA+TENTA+SE+MODERNIZA.html. Acesso em: 11 ago. 2019.

LAGUE, Andrew. China Investe em exército de alta tecnologia. **The Herald Tribune**, 2017. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/jornais/interna/0,,OI1654250-EI8252,00-China+investe+em+exercito+de+alta+tecnologia.html>. Acesso em: 23 ago. 2018.

LANGE, V.L. **O relacionamento entre o Exército Brasileiro e a Base Industrial de Defesa: um Modelo para Auxiliar a sua Integração**. Tese (Doutorado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2007.  
LEITE, Breno Ricardo de Araújo. Mapeamento tecnológico de elementos terras raras com aplicação aeroespaciais. 2017. 94f. Dissertação (mestrado em gestão tecnológica) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2017.

LEITE, J.F.M; JORDÃO, A.J.N. **Dicionário latino vernáculo: etimologia, literatura, história, mitologia e geografia**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro: LUX Ltda, 1956.

LEVEQUE, Francois; MÉNIÈRE, Yann, **The Economics of Patents and Copyright**. MONOGRAPH, Berkeley Electronic Press, July 2004. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=642622&download=yes](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=642622&download=yes). Acesso em: 17 jun. 2018.

LIEBERMAN, Joseph I. Techno warfare: innovation and military R&D. **Joint Force Quarterly**, Washington: National Defense University Press, Summer, 1999. p. 13-19. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a529066.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

LONGO, W. P. **Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento**. 2007. Disponível em: [www.waldir.longo.nom.br/artigos/112%20A.doc](http://www.waldir.longo.nom.br/artigos/112%20A.doc). Acesso em: 28 mar. 2019

LONGO, Waldimir Pirró e. INDÚSTRIA DE DEFESA: **Revista da Escola Superior de Guerra**, [S.l.], v. 25, n. 52, p. 7-37, aug. 2017. ISSN 0102-1788. Disponível em: <https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/view/254>. Acesso em: 08 aug. 2019.

LONGO, Waldimir Pirró e; MOREIRA, William de Sousa. Políticas de c&t e sistema setorial de inovação para a defesa. *In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DE DEFESA*, 11., 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABED, 2012. Disponível em: <http://www.waldir.longo.nom.br/publicacoes.html>. Acesso em: 23 ago. 2018.

LONGO, Waldimir Pirró. Alguns impactos sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 8, n. 1, fev. 2007.

LONGO, Waldimir Pirró. Impactos do desenvolvimento da Ciência & Tecnologia na Defesa Nacional, Política, **Defesa Nacional**, Coleção UNIFA, Rio de Janeiro, 2009. p. 27-63.

LONGO, Waldimir Pirró; MOREIRA, Willian de Souza. Tecnologia e inovação no setor de defesa: uma perspectiva sistêmica. **Revista da Escola de Guerra Naval**, v. 19, n.2, Rio de Janeiro, 2013. p. 277-304. Disponível em: <https://revista.egn.mar.mil.br/index.php/revistadaegn/article/view/199>. Acesso em: 19 mar. 2018.

LUNA, Salomão Melquiades. **Prospecção tecnológica como fator de incremento do poder naval brasileiro**. Dissertação (Mestrado Estudos Marítimos ) – Programa de Estudos Marítimos da Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2016.

LUNH, H. P. Selective dissemination of new scientific information with the AID of electronic processing equipment. **American Documentation**, v. 12, p. 131-138, 1961.

LUPU, Mihai, et al. **Current Challenges in patent information retrieval**. Germany: Springer, 2011.

MACMILLAN, Don. Patently obvious: the place for patents in information literacy in the sciences. **Research strategies**, Calgary, n 20, p. 149-161, ago.2006.

MARCIAL, Elaine Coutinho; COSTA, Alfredo José Lopes. **O uso de cenários prospectivos na estratégia empresarial: vidências especulativa ou inteligência competitiva?** Trabalho apresentado no 25 encontro Anpad: Campinas, 2001.

MARCIAL, Elaine Coutinho; GRUMBACH, Raul José dos Santos. **Cenários Prospectivos: como construir um futuro melhor**. 5. Ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

MARCIAL, Elaine Coutinho; GRUMBACH, Raul José dos Santos. **Cenários prospectivos: como construir um futuro melhor**. Rio de Janeiro: FGV, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade.; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas 1986.

MARCONI, Marina de Andrade.; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1990.

MARINHA DO BRASIL. Portaria 115/MB, de 31 de março de 2008. Cria a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha e dá outras providências. Diário Oficial da União de 02 de abril de 2008. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/522823/pg-10-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-02-04-2008>. Disponível em: 26 jan. 2019.

MARTINO, J. P. **Technological forecasting for decision making**. 3. ed. New York: McGraw-Hill Inc., 1993.

MAYERHOFF, Zea Duque Vieira Luna. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica, **Cadernos de Prospecção**, v. 1, n. 1, Salvador, 2008. p. 7 – 9. Disponível em: <https://rigs.ufba.br/index.php/nit/article/download/3538/2637>. Acesso em: 28 dez. 2017.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília, 2016. Disponível em: [http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/arquivos/planoDeAcao/PACTI\\_Sumario\\_executivo\\_web.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/arquivos/planoDeAcao/PACTI_Sumario_executivo_web.pdf). Acesso em: 21 dez. 2018.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Ridex: a Indústria de Defesa além dos muros do quartel. 2018. Acesso em: <https://www.defesa.gov.br/noticias/44568-ridex-a-ind%C3%BAstria-de-defesa-al%C3%A9m-das-fronteiras-do-quartel>. Acesso em: 23 ago. 2018.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Projetos Estratégicos de Defesa. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.defesa.gov.br/industria-de-defesa/paed/projetos-estrategicos>. Acesso em: 20 mar. 2019.

MITSUBISHI ELETRIC. Global Website. Página Inicial. Disponível em: <https://www.mitsubishielectric.com/en/index.html>. Acesso em: 25 jul. 2019.

MORAES, Rodrigo Fracalossi. A ascensão naval chinesa e as disputas territoriais marítimas no Leste Asiático. *In*: CINTRA, Marcos Antônio Macedo; SILVA FILHO, Edison Benedito da; PINTO, Eduardo Costa. **China em transformação**: dimensões econômicas, e geopolíticas do desenvolvimento. Rio de Janeiro: IPEA, 2015

MOREIRA, Alexandre Santana; CORDEIRO, Sandro Silva. O spin-in na indústria de defesa brasileira voltada para o setor cibernético. **Revista da Escola Superior de Guerra**, [S.l.], v. 29, n. 58, p. 100-116, aug. 2017. ISSN 0102-1788. Disponível em: <<https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/view/181>>. Acesso em: 08 aug. 2019.

MOREIRA, Fabiano Greter; VIOLIN, Fábio Luciano; SILVA, Luciana Codognoto da. Capital Intelectual como vantagem competitiva, **Recape – Revista de Carreira e Pessoas**, vol. ix, n. 03, p. 296-311, set.-dez. 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/ReCaPe/article/viewFile/21839/16084>. Acesso em: 08 mar. 2018.

MOTOYAMA, S. (org) **Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil**. São Paulo: EDUSP, 2004

MOWERY, David C; ROSENBERG, Nathan. **Trajetórias da inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX**. Campinas, SP: Ed. UNICAMP, 2005. 230p., il., 23cm. (Clássicos da inovação). Bibliografia: p. 199-224. ISBN 8526807005 (broch.).

NUNES, Jeziel da Silva. **Sistemas da Propriedade Intelectual como instrumentos de capacitação e competitividade para alavancar o desenvolvimento tecnológico e econômico nas indústrias de materiais de Defesa**. Apresentação ppt. I Simpósio de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha. Rio de Janeiro, set. 2009.

ORBIT INTELLIGENCE. Página Inicial. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 30 jun. 2019.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Definição Prospectiva. França: OCDE, 1996. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/>. Acesso em: 27 ago. 2018.

PANORAMAS setoriais 2030: desafios e oportunidades para o Brasil. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2017. 225 p.

PERANI, G. **Military Technologies and Commercial Applications: Public Policies in NATO Countries**. CesPI. Rome. 1997

PEREIRA, Ana Carolina de Souza. Os impactos das patentes no desenvolvimento do setor de defesa. *In*: DURAN, Débora; LOPES, Sandra (Org.). **Humanis: liderança para**

qualidade, qualidade para liderança. Rio de Janeiro: Centro de Estudos de Pessoal e Forte Duque de Caxias, 2015. p. 267-295.

POLACINSKI, E.; SCHENATTO, F. J. A.; ABREU, A. F. de. Evolução dos estudos do futuro: resgate histórico. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 29., 2009, Salvador. **Anais...** Bahia: ENEGEP, 2009

PONTES, Cecília Carmen Cunha. Institutos de pesquisa tecnológica e serviços de informação, **Ciência da Informação**, Brasília, v. 23, n. 2, p.165-170, maio/ago. 1994.

QUINTELLA, Cristina M.; MEIRA, Marilena; GUIMARÃES, Alexandre K.; TANAJURA, Alessandra dos S.; SILVA, Humbervânia R. G. Prospecção tecnológica como uma ferramenta aplicada em ciências e tecnologia para se chegar à inovação. **Revista Virtual de Química**, vol. 3, n. 5, nov. 2011, p. 406-415.

RASQUILHA, Luís. **Viagem ao futuro: a verdade sobre a prospectiva e o foresight**. São Paulo: Actual Editora, 2015.

RAUEN. André Tortato. Quem sustenta a inovação na Alemanha?. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, Brasília, n. 50, DF, 2017. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/170517\\_radar\\_50\\_cap\\_05.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/170517_radar_50_cap_05.pdf). Acesso em: 10 maio 2018.

RAYTHEON. Página inicial. Disponível em: <https://www.raytheon.com/>. Acesso em: 24 jul. 2019.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario Manual e ilustrado de la lengua española. Madrid: Espasa-Calpe, S.A, 1981.

REVISTA VEJA. EUA proíbem venda de peças de supercomputadores para empresas chinesas. 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/eua-proibem-venda-de-pecas-de-supercomputadores-para-empresas-chinas/>. Acesso em: 08 ago. 2019.

REVISTA VEJA. Trump aprova orçamento de defesa de US\$ 716 bilhões para os EUA: Para a Rússia, nova projeção de gastos militares do Departamento de Defesa americano é "alarmante". Disponível em: <https://veja.abril.com.br/mundo/trump-aprova-orcamento-de-defesa-de-us-716-bilhoes-para-os-eua/>. Acesso em: 03 ago. 2019.

RODRIGUES, Ricardo Carvalho. Da previsão tecnológica ao estudo de futuro orientado aos sistemas de inovação: De ontem aos amanhã. *In: Saba, H. Jorge, E.M.F,*



Souza, C.R.B. (Orgs.) **Pesquisa Aplicada & Inovação**. Salvador: EDIFIBA, 2017. p. 231-255

RODRIGUEZ, Martius Vicente Rodriguez y. **Gestão do conhecimento e inovação nas empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

SALES, Decílio de Medeiros. Uma visão estratégica para tecnologias de uso Dual no Brasil. Monografia apresentada a Escola de Guerra Naval. Rio de Janeiro, 2010 – Orientador: Ítalo de Melo Pinto.

SANT'ANA, Jéssica. O que é o monopólio da Taurus, a fabricante de armas que entrou na mira de Bolsonaro. *Gazeta do povo*, 17 jun. 2017. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/politica/republica/o-que-e-o-monopolio-da-taurus-a-fabricante-de-armas-que-entrou-na-mira-de-bolsonaro-69j37pvksjbhhsij64gl9i15w/>. Acesso em: 28. Mar. 2019.

SANTOS, Antônio Raimundo dos. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SANTOS, Priscila Rohem dos; NUNES, Jeziel da Silva. **Cenário mundial do patenteamento em nanobiotecnologia de 2000 a 2008**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2012. Disponível em: [http://www.inpi.gov.br/menuservicos/informacao/arquivos/nanobiotecnologia\\_estudo\\_verso\\_final.pdf](http://www.inpi.gov.br/menuservicos/informacao/arquivos/nanobiotecnologia_estudo_verso_final.pdf) . Acesso em: 17 maio. 2018.

SANTOS, Márcio de Miranda; COELHO, Gilda Massari; SANTOS, Dalci Maria dos; FELLOWS FILHO, Lélío. Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens. **Revista parcerias estratégicas**. Brasília, n. 19, v. 9. dez., 2004. Disponível em: < [http://www.cgee.org.br/arquivos/pe\\_19.pdf](http://www.cgee.org.br/arquivos/pe_19.pdf) > . Acessado em: 29 dez. 2017.

SILVA, Juremir Machado. **O que pesquisar quer dizer: como pesquisar e escrever textos acadêmicos sem medo da ABNT e da CAPES**. Porto Alegre: Sulina, 2010.

SILVA, Peterson Ferreira da. A política industrial de defesa no Brasil (1999-2014): intersectorialidade e dinâmica de seus principais atores. Tese (Doutorado em ciências) – Universidade de São Paulo: São Paulo, 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/Daniel2018/Desktop/Peterson\\_Ferreira\\_Silva.pdf](file:///C:/Users/Daniel2018/Desktop/Peterson_Ferreira_Silva.pdf). Acesso em: 26 maio. 2019.

SILVA, Roberto Viana da. O sigilo na interseção entre patentes e Defesa. 2019 (artigo no prelo)

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. SIPRI Yearbook. 2017. Disponível em: <https://www.sipri.org/yearbook/archive>. Acesso em: 23 mar. 2019.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. SIPRI Yearbook. 2015. Disponível em: <https://www.sipri.org/yearbook/archive>. Acesso em: 23 mar. 2019.

TARAPANOFF, Kira, et al. Sociedade da informação e inteligência em unidades da informação. **Ciência da informação**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 91-100, set./dez. 2001.

TEIXEIRA, Luciene Pires. Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da EMBRAPA Cerrados. **Documentos**, n. 317, Planaltina, DF, jun. 2013.

THE ECONOMIST. Xi Jinping wants China's armed forces to be "world-class" by 2050 . 27 Jun 2019. Especial China . Disponível em: <https://www.economist.com/china/2019/06/27/xi-jinping-wants-chinas-armed-forces-to-be-world-class-by-2050>. Acesso em: 04 ago. 2019.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação**: a economia da tecnologia no Brasil para cursos de economia, administração e engenharia de produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

TREBAT, Nicholas M; MEDEIROS, Carlos Aguiar de. Modernização militar no progresso técnico e na inovação industrial chinesa. *In*: CINTRA, Marcos Antônio Macedo; SILVA FILHO, Edison Benedito da; PINTO, Eduardo Costa. **China em transformação**: dimensões econômicas, e geopolíticas do desenvolvimento. Rio de Janeiro: IPEA, 2015.

VARGAS, Milton. Técnica, tecnologia e ciência, **Revista Educação & Tecnologia**, n. 6, Curitiba, maio. 2003, p. 178-183.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo : Atlas, 2000.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 6º. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

WEITZEL, Simone da Rocha. **Elaboração de uma política de desenvolvimento de coleções em bibliotecas universitárias (em destaque)**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência; Niterói: Intertexto, 2013.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. IPC publication.

Disponível em:

<http://www.wipo.int/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20180101&symbol=None&menulang=en&lang=en&viewmode=f&fipcpc=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes&notes=yes&direction=02n&initial=A&cwid=None&tree=no&searchmode=smart>. Acesso em: 11 mar. 2018.

## APÊNDICE A – DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA DOS PROJETOS ESTRATÉGICOS DE DEFESA

### MARINHA DO BRASIL

#### PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA

##### **Definição:**

Iniciado em 1979, está dividido em dois grandes projetos: o domínio do ciclo do combustível nuclear e o Laboratório de Geração Nucleo-Elétrica (Labgene).

O Brasil já domina o ciclo de produção do combustível nuclear. A Marinha inaugurou, em fevereiro de 2012, a Unidade Piloto de Hexafluoreto de Urânio (Usexu), última etapa para o domínio pleno do ciclo.

O Labgene tem o propósito de desenvolver a capacidade tecnológica para o projeto, construção, operação e manutenção de reator nuclear do tipo PWR (Pressurized Water Reactor) que será empregado na propulsão do primeiro Submarino Nuclear (SN-BR) a ser construído no Brasil.

##### **Importância Estratégica:**

O Programa Nuclear da Marinha dará ao Brasil capacidade técnica para o projeto, a construção e operação de plantas núcleo-elétricas de tecnologia nacional. A energia gerada por essas plantas poderá ser utilizada tanto para a propulsão de meios navais, como os submarinos SN-BR, de propulsão nuclear, **quanto para a alimentação de redes elétricas urbanas e rurais.**

## **PROJETO DE CONSTRUÇÃO DO NÚCLEO DO PODER NAVAL**

### **Definição:**

Pretende ampliar e modernizar a capacidade operacional da Marinha do Brasil. O plano, elaborado a partir da Estratégia Nacional de Defesa (END), se estrutura na aquisição e distribuição de material, navios e instalações da Marinha.

O Núcleo do Poder Naval é formado por programas que têm o propósito de expandir e modernizar a Força Naval. Dentre eles está o desenvolvimento de submarinos convencionais e de propulsão nuclear (Prosub) e a construção de um estaleiro e base naval. Também está prevista a construção de Navio-Aeródromo (Pronae), de Navio-Anfíbio (Pronanf), de Meios de Superfície (Prosuper) e a produção de navios-patrolha de 500 toneladas e de corvetas Classe Barroso.

### **Importância Estratégica:**

O projeto garantirá a ampliação da capacidade de emprego do Poder Naval para a salvaguarda dos interesses nacionais nas áreas marítimas de responsabilidade do País.

## SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA AMAZÔNIA AZUL (SISGAAZ)

### **Descrição:**

O Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz) consiste em um conjunto de sistemas que tem como objetivo ampliar a capacidade de monitoramento e controle das águas jurisdicionais e das regiões de busca e salvamento sob responsabilidade do Brasil.

A Amazônia Azul é um conceito que designa os espaços marítimos brasileiros, uma área de aproximadamente 4,5 milhões de quilômetros, correspondente, em tamanho, à Amazônia terrestre.

O projeto abrange a utilização de satélites, radares e equipamentos de sensoriamento submarino para monitorar o mar territorial brasileiro. A estrutura integrará redes de informação e de apoio à decisão.

### **Importância Estratégica:**

O SisGAAz atende as diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa, na medida em que se organiza sob a égide do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença. Sob esse aspecto, **o sistema aumenta a capacidade de resposta a eventos que representam uma ameaça para a vida humana, segurança, economia e meio ambiente.**

## EXÉRCITO BRASILEIRO

### **SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO DE FRONTEIRAS (SISFRON)**

#### **Descrição:**

Pretende fortalecer a capacidade de ação do Exército Brasileiro na faixa de fronteira do país, uma área de 16.886 quilômetros de extensão. Trata-se de um conjunto integrado de recursos tecnológicos, tais como sistemas de vigilância e monitoramento, tecnologia da informação, guerra eletrônica e inteligência que, aliados a obras de infraestrutura, vão reduzir vulnerabilidades na região fronteira.

#### **Importância Estratégica:**

O Sisfron amplia a presença do Estado brasileiro ao longo da faixa de fronteira do país. O sistema permitirá o atendimento das capacidades de monitoramento, mobilidade e presença, presentes na Estratégia Nacional de Defesa. **O sistema contribuirá para a redução de crimes na fronteira e também para o aumento da capacitação, sustentabilidade e autonomia da base industrial de defesa do país.**

## GUARANI

### **Descrição:**

O Projeto Guarani tem o objetivo de dotar o Exército Brasileiro de uma nova família de blindados sobre rodas. Esses veículos substituirão os atuais Urutu e Cascavel, em uso há mais de 30 anos. A primeira viatura desenvolvida pelo projeto foi a Viatura Blindada de Transporte de Tropa Média de Rodas Guarani (VBTP-MR Guarani).

### **Importância Estratégica:**

Uma das grandes vantagens das viaturas do Projeto Guarani é o emprego desses veículos como material de defesa na proteção das infraestruturas estratégicas do país. Por apresentar robustez, simplicidade no emprego e custo reduzido de manutenção, esses blindados podem ser utilizados no fortalecimento das ações do Estado, na segurança e na defesa do território nacional.

Com índice de nacionalização de cerca de 90%, o Guarani está alinhado com os objetivos da Estratégia Nacional de Defesa, na medida em que **colabora com o desenvolvimento da indústria nacional de defesa, gerando divisas para o Brasil.**



## PROTEGER

### Descrição:

pretende ampliar a capacidade do Exército Brasileiro de resguardar as estruturas estratégicas terrestres do país, tais como ferrovias, aeroportos, usinas hidrelétricas, portos etc. Ele também servirá como complemento aos sistemas de segurança pública do país.

Em articulação com programas como o Sisfron e o Projeto Defesa Cibernética, o Proteger surge a partir da necessidade de garantir a integridade de instalações e serviços que, se interrompidos, provocariam sério impacto econômico, social e ambiental.

Sua implementação também é importante para os **planejamentos de segurança em grandes eventos, para o apoio à Defesa Civil, para o atendimento à população em calamidades e para as medidas de contraterrorismo.**

### Importância Estratégica:

A importância da implantação do Proteger é clara: ao fortalecer sua capacidade de resposta na proteção de suas estruturas estratégicas terrestres (hidrelétricas, refinarias, oleodutos, sistemas de abastecimento de água, aeroportos, ferrovias), o Brasil aumenta a dissuasão contra potenciais ameaças e oferece maior segurança aos investimentos nessas estruturas. A implantação do Proteger contribui, ainda, para o fortalecimento de Base Industrial de Defesa (BID) e para a absorção de tecnologias sensíveis.

## FORÇA AÉREA BRASILEIRA

### F-X2 (GRIPEN NG)

#### **Descrição:**

O Projeto F-X2, concebido para o reequipamento da frota de aeronaves de caça supersônicas da Força Aérea, contempla a aquisição, numa primeira fase, de 36 caças multimissão para substituir os Mirage 2000, desativados em 2013.

#### **Importância Estratégica:**

A aquisição dessas aeronaves irá promover um enorme incremento nas capacidades de combate da aviação de caça. A defesa aérea do Brasil irá alcançar patamares das mais modernas Forças Aéreas do mundo. As características multimissão desse vetor, que incorpora tecnologia e interface com armamentos de última geração, irão permitir o seu emprego nos mais diversos cenários.

A montagem das aeronaves no Brasil, na fábrica da Embraer Defesa e Segurança em Gavião Peixoto-SP, e o desenvolvimento e transferência de tecnologias pelo Centro de Projetos de Desenvolvimento do Gripen **irão gerar milhares de empregos de altíssimo nível técnico e incrementar as capacidades da indústria nacional.**

## **KC-390 (CARGUEIRO MILITAR)**

### **Descrição:**

O Projeto KC-X deu origem à aeronave KC-390, uma aeronave de transporte militar e reabastecimento em voo, capaz de operar em pistas com pouco preparo, localizadas em qualquer latitude e longitude do globo terrestre.

O KC-390 substituirá, com vantagens, a frota de C-130 Hércules da Força Aérea Brasileira (FAB). Essa aeronave será uma das mais importantes ferramentas da Aeronáutica para cumprir sua missão constitucional e prover a integração nacional, bem como a mobilidade estratégica necessária às forças de defesa do Brasil.

O Comando da Aeronáutica assinou contrato com a Embraer para o desenvolvimento, fornecimento de protótipos e preparação da industrialização da aeronave.

Argentina, Portugal e República Tcheca são parceiros no desenvolvimento e fabricação de parte da estrutura do KC-390.

### **Importância Estratégica:**

O desenvolvimento do KC-390 irá projetar e solidificar o Brasil como um dos grandes produtores de equipamentos de defesa no mundo. Além de possuir grande potencial de exportação, a aeronave é um produto de alto valor agregado e poderá servir a um mercado de mais de 70 países.

Para atender às necessidades do País, tanto na sua missão de caráter militar, como a de **ajuda humanitária**, o KC-390 poderá ser empregado em qualquer latitude e longitude do globo terrestre, **cumprindo missões como: auxílio em caso de calamidades públicas, apoio e ajuda humanitária internacional**, suporte aos pelotões de fronteira, reabastecimento em voo e busca e salvamento.

## **PROGRAMA ESTRATÉGICO DE SISTEMAS ESPACIAIS (PESE)**

### **Descrição:**

O Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE) é apresentado pelo desenvolvimento e/ou aquisição de meios de lançamento, plataformas espaciais (como satélites de comunicações, sensoriamento remoto e determinação de coordenadas geográficas) e estações de controle de lançamento. **Possui cunho civil e militar, pois tem o potencial de atender a toda esfera governamental.**

### **Importância Estratégica:**

Voltado à implantação de infraestrutura fundamental para a Estratégia Nacional de Defesa, o programa traz capacidades militares estratégicas únicas. Entretanto, dado seu caráter dual, essa infraestrutura deverá ser também intensamente utilizada em aplicações civis, trazendo vários benefícios significativos ao governo e a toda a sociedade, mesmo em tempo de paz.

No âmbito da Defesa, o programa proverá a infraestrutura espacial necessária ao funcionamento de diversos projetos estratégicos, como os Sistemas de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON), de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), de Proteção da Amazônia (SIPAM), entre outros.

**Essa infraestrutura também deverá ser intensamente utilizada em suporte a ações de polícia e fiscalização dos mais variados ilícitos, contribuindo fortemente para a redução da violência e de atividades ilícitas no País.**