

**ESCOLA DE GUERRA NAVAL**

**LENISE MOREIRA RIBEIRO**

BASE INDUSTRIAL DE DEFESA

Estudo de Caso do Desenvolvimento do  
Novo Conjunto Camuflado do CFN – aplicação do  
modelo da Tríplice Hélice na MB

Rio de Janeiro

2021

**LENISE MOREIRA RIBEIRO**

BASE INDUSTRIAL DE DEFESA

Estudo de Caso do Desenvolvimento do  
Novo Conjunto Camuflado do CFN – aplicação do  
modelo da Tríplice Hélice na MB

Projeto de pesquisa apresentado à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Política e Estratégia Marítimas.

Orientador: Prof. Dr. Thauan dos Santos

Rio de Janeiro

Escola de Guerra Naval

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Senhor por ter me criado exatamente como sou, aos meus pais por terem me educado para o mundo, mas que nunca me largaram nele, e à Virgínia, minha grande amiga e companheira, que manteve o mundo girando enquanto eu estava afastada.

*“A primeira característica dos viajantes que foram além do turismo simples é que não encontraram o que esperavam ou buscavam. A aptidão para perceber que se está diante de algo novo não tem sido fácil de adquirir, já que a maioria das pessoas vê apenas o que quer ver. A viagem torna-se uma arte quando as surpresas se transformam em vantagens”.*

*(Theodore Zeldin)*

## RESUMO

No Brasil, o modelo da Tríplice Hélice foi adotado pela Estratégia Nacional de Defesa (END) para os projetos do Setor da Defesa. Nesse contexto, este trabalho visa a estudar um caso de aplicação deste modelo no desenvolvimento de uniformes de combate que aconteceu no Brasil no período entre 2018 a 2020 e que culminou com a primeira aquisição utilizando o arcabouço legal proporcionado pela Lei nº 12.598/12. O processo foi dinâmico, com participação ativa dos três atores, evidenciando as dinâmicas propostas pelo modelo da Tríplice Hélice que, entretanto, ainda necessita ser aprimorado para que atinja o seu balanceamento ideal. Estes projetos de desenvolvimento de Produtos Estratégicos de Defesa (PED) adquiridos através de Termos de Licitação Especial (TLE) apresentam uma oportunidade para a Marinha do Brasil (MB) agilizar seus processos de aquisição, além de fomentar a nacionalização de produtos imprescindíveis para a execução das atividades finalísticas da força, contribuir para a reorganização da Base Industrial de Defesa (BID) e para o desenvolvimento econômico do país. Além disso, a classificação dos uniformes de combate com PED mostra que o vestuário para fins especiais assumiu um novo grau de importância para as atividades de defesa, assumindo o status de Equipamento de Proteção Individual (EPI) de alta complexidade como será mostrado ao longo deste trabalho. O projeto de desenvolvimento do PED também abriu a possibilidade de inserir na BID o Setor Têxtil e de Confecção brasileiro de forma a diversificar esta base industrial contribuindo para sua reorganização. A metodologia utilizada foi, no primeiro momento, a revisão da literatura, seguida de revisão documental, estudo de caso e, por fim, entrevistas semiestruturadas.

**Palavras-chave:** Base Industrial de Defesa, Tríplice Hélice, Uniforme de Combate.

## ***ABSTRACT***

In Brazil, Triple Helix model was adopted by the National Defense Strategy (END) for projects in the Defense Sector. This work aims to study a case of application of this model in the development of combat uniforms that took place between 2018 and 2020 and culminated in the first acquisition using the legal framework provided by Law No. 12,598 / 12. The process was dynamic, with the active participation of the three actors, highlighting the dynamics proposed by the Triple Helix model, which, however, still needs to be improved to reach its ideal balance. These projects for the development of Strategic Defense Products (PED) acquired through Special Bidding Terms (TLE) present an opportunity for the Brazilian Navy (MB) to streamline its procurement processes, in addition to promoting the nationalization of essential products for the execution of the final activities of the force, contribute to the reorganization of the Industrial Defense Base (IDB) and to the economic development of the country. In addition, the classification of combat uniforms with PED shows that special purpose clothing has assumed a new degree of importance for defense activities, assuming the status of highly complex Personal Protective Equipment (PPE) as will be shown throughout this work. The PED development project also opened up the possibility of inserting the Brazilian Textile and Clothing Sector in the IDB in order to diversify this industrial base, contributing to its reorganization. The methodology used was, at first, a literature review, followed by a document review, a case study and, finally, semi-structured interviews.

**Keywords:** Defense Industrial Base, Triple Helix, Combat Uniform.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Linha do Tempo - Base Legal da Defesa.....	28
Figura 2 –	Indústria de Defesa dos EUA de primeira linha (1993 a 2007).....	29
Figura 3 –	Característica da Empresa de Defesa: independente ou parte de um grupo.....	30
Figura 4 –	Destino de Vendas.....	30
Figura 5 –	Relação Positiva entre Inovação e Desenvolvimento.....	34
Figura 6 –	Ranking da América do Sul e Caribe no Índice Global de Inovação.....	35
Figura 7 –	Modelo de Inovação Chain-Linked.....	37
Figura 8 –	Modelo de “Triângulo”.....	38
Figura 9 –	Modelo Estadista da Tríplice Hélice.....	39
Figura 10 –	Modelo <i>laissez-faire</i> da Tríplice Hélice.....	40
Figura 11 –	Modelo balanceado da Tríplice Hélice.....	40
Figura 12 –	Estrutura da Cadeia Produtiva e de Distribuição Têxtil e de Confecção.....	43
Figura 13 –	Concentração Regional da Indústria Têxtil e de Confecção.....	47
Figura 14 –	Dimensões e Indicadores do Tex Index Brasil.....	50
Figura 15 –	Diagrama da Visão 2030.....	51
Figura 16 –	Tendências de Evolução da Tecnologia de Novas Fibras.....	52
Figura 17 –	Previsão de Aumento no Mercado de Roupas Militares e de Segurança por Região no período estimado (2020-2027).....	55
Figura 18 –	Padrão de Camuflado em Borrão e Pixelizado.....	58
Figura 19 –	Mapa Mental dos Requisitos para Eficácia do Combatente.....	60
Figura 20 –	Incompatibilidades entre os Requisitos do Uniforme de Combate.....	64
Figura 21 –	NYCO.....	65
Figura 22 –	CADPAT.....	67
Figura 23 –	Algumas Fotografias Utilizadas no Desenvolvimento do Padrão Camuflado.....	68
Figura 24 –	Processamento das Imagens.....	69
Figura 25 –	Cartela de Cores.....	69
Figura 26 –	Variações de Padrões Camuflados Propostos.....	70
Figura 27 –	Protótipo do Conjunto Camuflado.....	71
Figura 28 –	Teste do Padrão Camuflado.....	72
Figura 29 –	Padrão Camuflado Final.....	73
Figura 30 –	Alterações na Modelagem.....	74

Figura 31 –	Novo Conjunto Camuflado do FN.....	76
Figura 32 –	Processo do Credenciamento do PED.....	79
Figura 33 –	Ensaio de Fogo Repentino (ISO 15306).....	85
Figura 34 –	Núcleo de Inovação para a Indústria de Defesa (SENAI-CETIQT).....	88
Figura 35 –	Pré-Projeto do Uniforme 4.0.....	89
Gráfico 1 –	Mudanças reais nos gastos com defesa global por região, 2018-20.....	20
Gráfico 2 –	Membros da OTAN e regiões selecionadas, orçamento de defesa para 2020 (% PIB) e investimento (% orçamento de defesa).....	21
Gráfico 3 –	Histórico dos Gastos Militares no Brasil 1980-2019.....	21
Gráfico 4 –	Tendência do orçamento de defesa em termos reais (bilhões de US\$, constante 2015).....	22
Gráfico 5 –	Dispêndios Públicos em CT&I (milhões de R\$).....	22
Gráfico 6 –	Dispêndios Públicos em CT&I % do PIB.....	23
Gráfico 7 –	Dispêndios do Ministério da Defesa em CT&I (milhões de R\$).....	23
Gráfico 8 –	Dispêndios do Ministério da Defesa em CT&I % em relação aos Valores dos Dispêndios Federais.....	24
Gráfico 9 –	Importações e exportações brasileiras do setor de defesa (2010-2020) em (US\$ milhões).....	25
Gráfico 10 –	Declínio do Capital de Risco na América do Norte, Ásia e Europa.....	33
Gráfico 11 –	Consumo Mundial de Fibras de 1975 até 2019 com projeção até 2030.....	44
Gráfico 12 –	Comércio Internacional de Têxteis e Vestuário (bilhões de US\$).....	45
Gráfico 13 –	Investimentos Totais (milhões R\$).....	47
Gráfico 14 –	Balança Comercial do Setor de Têxteis e Confecção (milhões US\$).....	48
Gráfico 15 –	Produção (R\$) e Consumo (Kg) de Têxteis por Habitante.....	49
Gráfico 16 –	Tendências do Mercado Mundial de Roupas Militares e de Segurança no período de 2020-2027.....	54
Gráfico 17 –	Uso de Materiais no Mercado de Roupas Militares e de Segurança (bilhões US\$).....	56

## LISTA DE TABELAS

1 –	Dispêndios Públicos (DP) em CT&I (milhões de R\$) e % do PIB, Dispêndios do Ministério da Defesa (MD) em CT&I (milhões de R\$) e % em relação aos Valores do Governo Federal (GF).....	24
2 –	Valor da Produção (bilhões US\$) e Pessoal Ocupado (1.000 empregados) em 2019.....	42
3 –	Classificação do Conjunto Camuflado por Conteúdo Tecnológico.....	80
4 –	Classificação do Conjunto Camuflado por Dificuldade de Obtenção.....	80
5 –	Classificação do Conjunto Camuflado pela Imprescindibilidade.....	80
6 –	Classificação do Conjunto Camuflado por Fomento Operacional.....	81
7 –	Classificação do Conjunto Camuflado como PED.....	81

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil
BID	Base Industrial de Defesa
<u>BNDES</u>	<u>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social</u>
CFN	Corpo de Fuzileiros Navais
CMatFN	Comando do Material do Fuzileiro Naval
CNI	Confederação Nacional da Indústria
COMDEFESA	Comitê das Indústrias de Defesa
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CMID	Comissão Mista da Indústria de Defesa
COMRJ	Centro de Obtenção da Marinha no Rio de Janeiro
DAbM	Diretoria de Abastecimento da Marinha
DP	Dispêndios Públicos
EB	Exército Brasileiro
ED	Empresa de Defesa
EED	Empresa Estratégica de Defesa
END	Estratégia Nacional de Defesa
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FAB	Força Aérea Brasileira
FFAA	Forças Armadas
FIEAM	Federação das Indústrias do Estado do Amazonas
FN	Fuzileiro Naval
GF	Governo Federal
GLO	Garantia da Lei e da Ordem
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
LBDN	Livro Branco da Defesa Nacional
MB	Marinha do Brasil
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação
MD	Ministério da Defesa
NBQR	Nuclear, Biológico, Químico e Radiológico
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMC	Organização Mundial do Comércio
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PED	Produto Estratégico de Defesa
PIB	Produto Interno Bruto
PIS	Programa de Integração Social
PND	Política Nacional de Defesa
PRODE	Produto de Defesa
RETID	Regime Especial Tributário da Indústria de Defesa
TCU	Tribunal de Contas da União
TLE	Termo de Licitação Especial

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1	Tema e Contextualização.....	14
1.2	Relevância e Justificativa.....	15
1.3	Problema e Objetivos.....	16
1.4	Delimitação do Escopo e Metodologia.....	17
1.5	Estruturação do Trabalho.....	17
2.	<b>ECONOMIA DE DEFESA, BID E TRÍPLICE HÉLICE</b> .....	18
2.1	Economia de Defesa.....	18
2.2	Base Industrial de Defesa (BID).....	26
2.3	Inovação e Tríplíce Hélice.....	32
3.	<b>SETOR TÊXTIL E UNIFORMES PARA COMBATE</b> .....	42
3.1	Setor Têxtil e de Confecção.....	42
3.2	Uniforme de Combate.....	53
4.	<b>PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PED NOVO CAMUFLADO DO FUZILEIRO NAVAL</b> .....	61
4.1	Objetivos do Desenvolvimento do Novo Uniforme Camuflado do FN.....	61
4.2	Atores envolvidos.....	63
4.3	Etapas do Projeto.....	63
4.3.1	Tecido.....	63
4.3.2	Padrão Camuflado Urbano.....	65
4.3.3	Modelagem.....	73
4.3.4	Análise de Custo-Benefício.....	76
4.4	Cadastramento de PED.....	78
4.5	Aquisição de PED.....	82

5.	<b>ANÁLISE DAS ENTREVISTAS</b> .....	83
5.1	Projetos de CT&I.....	84
5.2	Inclusão do Setor Têxtil e de Confecção na BID.....	87
5.3	Funcionamento da Trílice Hélice.....	89
5.4	Marcos Legais.....	90
6.	<b>CONCLUSÕES</b> .....	91
7.	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	95
	<b>ANEXOS</b> .....	105

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Tema e Contextualização

A autonomia da Defesa Nacional está baseada na sua Base Industrial de Defesa (BID), implicando em domínio de conhecimentos, tecnologias e produção, no País, do necessário para atender às capacidades operacionais das Forças Armadas (FFAA) brasileiras (BRASIL, 2008). A Estratégia Nacional de Defesa (END) estabelece um elo entre a reestruturação e a ampliação da Base Industrial de Defesa (BID) com o desenvolvimento econômico do país, portanto, destacando a importância da indústria de defesa não somente no que se refere ao aparelhamento das Forças Armadas (FFAA), mas, também, como um setor chave para alavancar o crescimento econômico e tecnológico do país.

Neste contexto, foram criados e implementados, a partir de 2012, uma série de instrumentos regulatórios que visavam a estimular os investimentos privados e a exportação de produtos no setor. A END também prevê um modelo de inovação, a Tríplice Hélice, que propõe um fluxo compartilhado de informações e conhecimentos entre o governo, a indústria e as instituições de pesquisa, criando um ambiente favorável aos projetos de inovação e sua consequente aplicação em produtos e serviços mais eficientes e eficazes. Entretanto, somente em 2021, foi concluída a aquisição de um Produto Estratégico de Defesa (PED) utilizando os dispositivos legais da Lei nº 12.598/12 e do Decreto nº 7.970/13. O projeto deste PED, o Novo Conjunto Camuflado do Fuzileiro Naval (FN), utilizou o modelo da Tríplice Hélice, com uma forte interação seus atores, governo, instituição de pesquisa e indústria.

Além de demonstrar exequibilidade dos marcos regulatórios e do modelo da Tríplice Hélice, o desenvolvimento e a aquisição deste PED evidenciaram um segmento muito pouco explorado da BID, o Setor Têxtil e de Confecção. No Mapeamento da Base Industrial de Defesa (ABDI; IPEA, 2016), este setor aparece dentro do segmento de equipamentos de uso individual, especificamente, os vestuários para fins especiais, no qual se enquadra o conjunto camuflado. Entretanto, somente em 2018 houve cadastramentos no Ministério da Defesa (MD) de uma Empresa Estratégica de Defesa (EED) e um PED relativos a este setor.

A Indústria Têxtil e de Confecção no Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2019), possui a maior cadeia têxtil completa do mundo ocidental. No Ocidente, somente o Brasil trabalha desde a produção das fibras – como a plantação de algodão (interagindo com o setor agrícola), passando por fiações, tecelagens, benefi-

ciadoras, confecções e o forte varejo – até desfiles de moda, evidenciando assim, um papel de protagonista dentro da economia brasileira. Portanto, além de prover o militar com um equipamento individual que, hoje, é cada vez mais complexo, agregando inúmeras tecnologias de ponta, a aquisição de vestuário para fins especiais pode vir a ser um importante componente na reorganização da BID, devido à importância da indústria têxtil no contexto nacional, tanto no que se refere ao volume da produção e geração de emprego, como no que se refere às inovações tecnológicas, aplicáveis tanto para militares quanto para civis.

Apesar de o uniforme, tradicionalmente, não ser visto como um item de complexidade tecnológica, o uniforme de combate teve mudanças substanciais ao longo do tempo. Inovações nos materiais aumentaram a performance deste equipamento, fornecendo altos níveis de proteção. A tecnologia de informação e a nanotecnologia começam a ter um papel estratégico neste desenvolvimento, de modo que o fardamento do futuro será uma roupa de combate multi-funcional, totalmente integrada, equipada com o estado da arte em tecnologia eletrônica. Será leve, durável e com proteção balística e contra fogo repentino (MURANURAN, 2005).

Por isso, atualmente, além de ser um Produto de Defesa (PRODE), devido ao seu uso nas atividades finalísticas das FFAA, o uniforme de combate pode ser propriamente considerado um PED devido à complexidade do seu desenvolvimento e produção, assim como por ser imprescindível para a proteção do militar em combate, podendo ser considerado, também, como um Equipamento de Proteção Individual (EPI). Este trabalho, inserido no tema da Base Industrial de Defesa, irá focar no desenvolvimento, através das fases da escala dos níveis de maturidade tecnológica (MANKINS, 1995), do PED Novo Conjunto Camuflado do FN, procurando verificar a aplicação do modelo da Tríplice Hélice no projeto.

## 1.2 Relevância e Justificativa

~~Estando a~~ autonomia da Defesa Nacional ~~está~~ alicerçada na BID, ~~implicando em domínio de conhecimentos, tecnologias e produção, no país, do necessário para atender as capacidades operacionais das FFAA, definidas pelas suas necessidades logísticas e de mobilização. Portanto,~~ a reorganização ~~dessa Base~~ BID, além de incentivar e fomentar as inovações tecnológicas nacionais, ainda pode aumentar a oferta de emprego de alto nível, estimulando o aprimoramento do capital pessoal nacional e contribuir para a sustentabilidade na nossa economia.

A inserção do Setor Têxtil e de Confecção na BID pode vir a ser um elemento de diversidade e ampliação desta base, reforçando seus benefícios para a sociedade brasileira

como um todo, tanto no que se refere à oferta de empregos e de produtos com elevada complexidade tecnológica de ampla aplicação militar e civil para o mercado nacional, como no que se refere às possibilidades de exportação para o mercado internacional. O estudo do processo de desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado também permite verificar a aplicação do modelo da Tríplice Hélice, suas vantagens e possibilidades de aperfeiçoamento, de modo que a Marinha do Brasil (MB) tenha a sua disposição, no mercado nacional, a oferta de uniformes de combate, considerados críticos para a segurança pessoal do militar, tanto nas operações aa bordo dos meios navais quanto nas operações anfíbias dos FN.

A aquisição de PED, por meioatravés da Lei nº 12.598/12, também permite que a MB e, conseqüentemente, as outras FFAA, possam diminuir o tempo de aquisição de um importante item de suprimento, imprescindível para a condução de suas atividades finalísticas, além de garantir as suas funcionalidades e adequabilidade a estas atividades. Sendo possível, também, teoricamente, ampliar a partir deste Estudo de Caso, ampliar os processos de desenvolvimento e aquisição de PED para outros itens estratégicos, desste modo, contribuindo com a reorganização da BID, conforme preconizado pela END.

### 1.3 Problema e Objetivos

O modelo de desenvolvimento de produtos baseado na Tríplice Hélice (academia, indústria e governo) é adotado na END para o desenvolvimento de PED e consequente reorganização da BID. Entretanto, em que pese a publicação da Lei 12.598/12, até agora somente um PED foi adquirido aproveitando o regime especial para compras, contratação e desenvolvimento de produtos e sistemas de defesa. Tendo em vista o aeima exposto, utilizando os conceitos da Economia de Defesa, BID e a metodologia da Tríplice Hélice como suporte para análise, que lições, visando a aplicações futuras, poderemos tirar do projeto desste PED (Conjunto Camuflado do FN) sobre a aplicação do modelo da Tríplice Hélice no desenvolvimento destes produtos e da inserção de setores pouco visados pela defesa, como é o caso do Setor Têxtil e de Confecção, na BID?

Dessta forma, o objetivo principal deste trabalho é fazer a análise de um estudo de caso (desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado do FN) no que se refere, principalmente, à aplicação do modelo da Tríplice Hélice. Adicionalmente, este trabalho pretende apresentar os desenvolvimentos que fizeram do uniforme de combate atual um produto de alta complexidade tecnológica e imprescindível para garantir a segurança do combatente e as vantagens da inserção do setor têxtil e de confecção na BID.

#### 1.4 Delimitação do Escopo e Metodologia

A Economia de Defesa será analisada principalmente no que se refere às suas características distintivas, panorama mundial e nacional, com foco, principalmente nas ligações entre o desenvolvimento de produtos e serviços militares e o desenvolvimento econômico do país. A BID será analisada em suas características principais com foco nas possibilidades de diversificação e inserção no mercado internacional. O modelo da Tríplice Hélice será analisado com destaque para sua inserção dentro de uma série de modelos de inovação e suas configurações possíveis, mostrando também a necessidade de maiores investimentos na área de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para o fomento e o aumento das inovações tecnológicas brasileiras. Em relação ao Setor Têxtil e de Confecção, será realizada uma breve análise sem entrar nas especificidades do mercado de uniformes de combate brasileiro, devido à inexistência de dados públicos sobre este segmento específico.

A metodologia a ser utilizada será a pesquisa bibliográfica e documental (LAKATOS; MARCONI, 2017), revisando os principais trabalhos revestidos de importância e documentos pertinentes sobre os conceitos básicos que serão apresentados nos capítulos de 2 e 3, além de contar com estudo de caso e entrevistas semiestruturadas. O capítulo 4 apresentará, sequencialmente, o desenvolvimento do Conjunto Camuflado, bem como das dificuldades e soluções encontradas em etapas cruciais deste projeto. Portanto, os capítulos 3 e 4 apresentarão natureza predominantemente descritiva entremeada com observações e breves análises. O capítulo 5 fará uso de entrevistas semiestruturadas (LAKATOS; MARCONI, 2017) com *experts* e *stakeholders* chave envolvidos no projeto, tanto da academia quanto das empresas, para explorarmos os acontecimentos sob várias óticas e darmos suporte para a análise crítica e conclusões que comporão a última parte do trabalho. **QA** recorte temporal deste trabalho cobre o período de 2018, quando o projeto do PED Novo Conjunto Camuflado do FN foi iniciado, até o início de 2021, quando sua aquisição foi concluída.

#### 1.5 Estruturação do Trabalho

O trabalho será estruturado em 5 capítulos, além desta introdução. O capítulo 2 irá revisar os principais marcos teóricos da Economia de Defesa, da BID e da Tríplice Hélice, as bases analíticas deste trabalho. A importância da indústria têxtil para a economia do país, uma breve análise do mercado internacional de roupas militares e de segurança e o desenvolvimento dos uniformes de combate até alcançar a complexidade tecnológica atual, serão discutidos no Capítulo 3. Já o capítulo 4 tratará de apresentar o Estudo de Caso do Desenvolvimento do Conjunto Camuflado do FN, com os passos dados desde o início do projeto até sua conclusão de sua aquisição.

No capítulo 5 faremos a análise qualitativa das entrevistas realizadas com diferentes atores da cadeia produtiva em questão, à luz da participação pessoal da autora no projeto e experiência de mais de 10 anos na área. Por fim, concluiremos o trabalho com as observações sobre as possíveis implicações, perspectivas e oportunidades deste projeto para a MB, bem como os anexos.

## 2. ECONOMIA DE DEFESA, BID E TRÍPLICE HÉLICE

O desenvolvimento do Novo Conjunto Camuflado do Fuzileiro Naval (FN) foi um projeto de inovação, entre os anos de 2018 a 2021, em que participaram conjuntamente o governo (Marinha do Brasil - MB), a academia (SENAI-CETIQT) e empresas brasileiras do Setor Têxtil e de Confecção (BDS e Santista). Portanto, em sua concepção, utilizou o modelo da Tríplice Hélice, previsto na Estratégia Nacional de Defesa (END). **Es**te conjunto camuflado, por seu conteúdo tecnológico, sua imprescindibilidade e seu emprego nas atividades finalísticas de defesa, foi considerado pelo Ministério da Defesa (MD) uma vestimenta para fins especiais, classificada como Produto Estratégico de Defesa (PED). A empresa fabricante, como Empresa Estratégica de Defesa (EED), faz parte da Base Industrial de Defesa (BID), juntamente com todas as outras empresas que operam dentro do Setor da Defesa. **Des**ta forma, para fazermos uma análise e entendermos o processo de desenvolvimento deste PED, que foi o primeiro a ser adquirido pela Lei 12.598/12, precisamos contextualizá-lo dentro do campo interdisciplinar da Economia de Defesa, da BID, ressaltando as contribuições que podem ser dadas pelo Setor Têxtil e de Confecção a esta base, e do modelo de inovação da Tríplice Hélice.

### 2.1 Economia de Defesa

A Economia de Defesa é uma disciplina relativamente nova e em crescimento, entretanto suas bases teóricas e analíticas têm influenciado a indústria de defesa há algumas décadas (Santos, 2018). Na prática, ela aplica ferramentas de diferentes teorias econômicas ao estudo de questões relacionadas à defesa de modo a auxiliar na maximização dos recursos alocados para garantir a soberania nacional e a competitividade do país. **Des**te modo, a Economia de Defesa tem dimensões macroeconômicas como, por exemplo, o impacto dos gastos com defesa sobre as variáveis como emprego, produção e crescimento e dimensões microeconômicas, como a análise da BID (SANDLER; HARTLEY, 1995).

Entretanto, a aplicação de princípios e conceitos econômicos ao Setor da Defesa deve levar em consideração que este é um mercado com características singulares, com negociações próprias, o que o diferencia de outros setores da economia (SANTOS, 2018).

Uma das principais diferenças é que o Setor da Defesa depende, principalmente, de compras governamentais sazonais e de baixa escala por conta dos ciclos de vida longos, elevados investimentos de longo prazo em pesquisa e desenvolvimento e elevados custos de aquisição e manutenção dos produtos e tecnologias (MOREIRA; MEDEIROS, 2018).

Ainda segundo os autores, em função de suas características peculiares, o mercado de defesa é dominado pelas grandes economias mundiais, dependente de instrumentos oficiais de crédito e não é gerido pelas regras da Organização Mundial do Comércio (OMC) e Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), sofrendo influências geopolíticas e estratégicas. Outra questão importante sobre o mercado de defesa é que os produtos, serviços e tecnologias neste setor estão sempre procurando estar próximos ao estado da arte na área em que são desenvolvidos, estimulando investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), que também podem eventualmente beneficiar o meio civil devido ao caráter eminentemente dual de grande parte das tecnologias, desenvolvidas para uso militar e civil (DAGNINO, 2008).

Atualmente, existem vários temas debatidos na Economia de Defesa, mas nos deteremos na relação entre os gastos com defesa e o desenvolvimento econômico e os impactos dos investimentos para CT&I em tecnologias e produtos inovadores para uso em defesa (SANTOS, 2018) que são os temas mais relevantes para o nosso trabalho. Este primeiro tema, o dos gastos com defesa, coloca a questão do *trade-off* (escolha), tanto entre os recursos alocados na defesa e os investimentos em outras áreas, quanto na escolha de quais produtos e tecnologias deverão ser priorizados (LESKE, 2018a). Levando-se isto em consideração, é importante verificar se existem relações entre os gastos militares e o desenvolvimento econômico do país e se os investimentos em CT&I na área da defesa se traduzem em benefícios para a sociedade como um todo. A resposta a esta análise deverá orientar as políticas públicas para o Setor de Defesa (AMBROS, 2017).

Segundo Araújo Júnior e Shikida (2013) e Santos (2018), não existe consenso sobre a influência dos gastos militares sobre o crescimento econômico, principalmente pelas diferentes metodologias aplicadas nas pesquisas econômicas na área. Entretanto, Ambros (2017) aponta que o investimento em defesa está mais relacionado com o desenvolvimento tecnológico, que permite aos países nacionalizarem as tecnologias estratégicas necessárias para a autonomia do seu desenvolvimento, destacando a importância dos investimentos em CT&I e na indústria de defesa.

Portanto, a análise dos gastos em defesa não deve se limitar ao orçamento para a área, nem mesmo ao gasto em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) do país. Também são

importantes as informações sobre como este dinheiro é gasto, dando especial atenção à porcentagem do orçamento efetivamente gasto com equipamentos ou investimentos.

Segundo o último *The Military Balance*, 2021, os gastos globais com defesa aumentaram em 2020, crescendo 3,9% em termos reais, apesar da pandemia (GRAF. 1). Entretanto, para a maioria dos países, estes gastos não superam os 2,0% do PIB (GRAF. 2). Em relação à América Latina, especificamente, também podemos perceber que os gastos com equipamentos ou investimento, em termos de percentual em relação ao orçamento, estão bem abaixo dos 20,0% recomendados pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN).

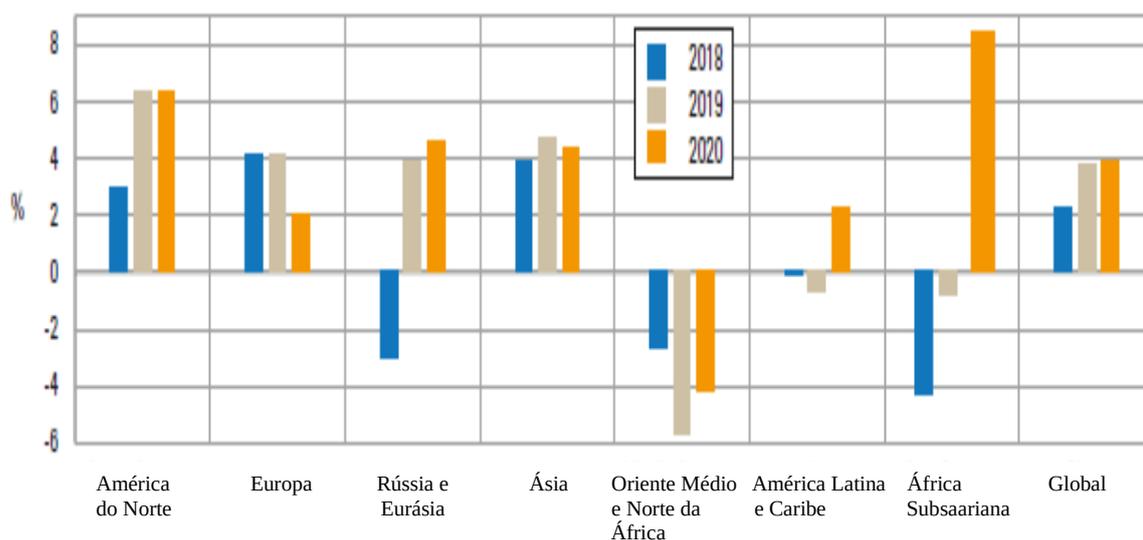
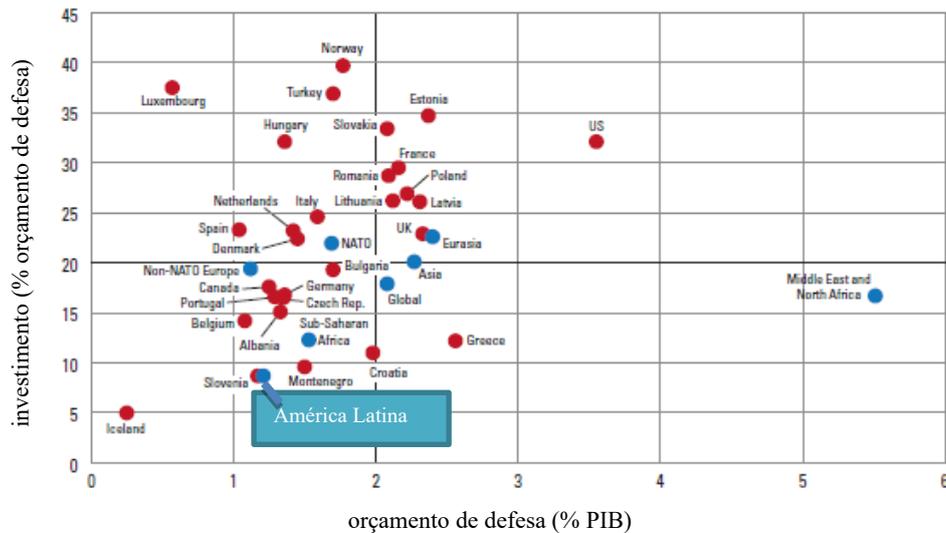


GRÁFICO 1 – Mudanças reais nos gastos com defesa global por região, 2018-20

Fonte: IISS, 2021, p. 24



A OTAN recomenda que os membros gastem 2,0% do PIB anual em defesa e aloquem 20,0% do orçamento de defesa para gastos com equipamento ou investimento - ou seja, o quadrante superior direito do gráfico abaixo.

GRÁFICO 2 – Membros da OTAN e regiões selecionadas, orçamento de defesa para 2020 (% PIB) e investimento (% orçamento de defesa)

Fonte: IISS, 2021, p. 24

O gasto militar brasileiro tem se mantido estável nos últimos dez anos, oscilando em torno de 25 bilhões de dólares em termos reais, o que representa de 1,3 a 1,5% do PIB (GRAF. 3). Na proposta da Lei Orçamentária Anual para 2021, está previsto aumento para as despesas com a defesa em relação aos gastos de 2020 o que, segundo a análise do The Military Balance 2021, provavelmente reflete a atuação das Forças Armadas na pandemia em relação à segurança interna do país (GRAF. 4).

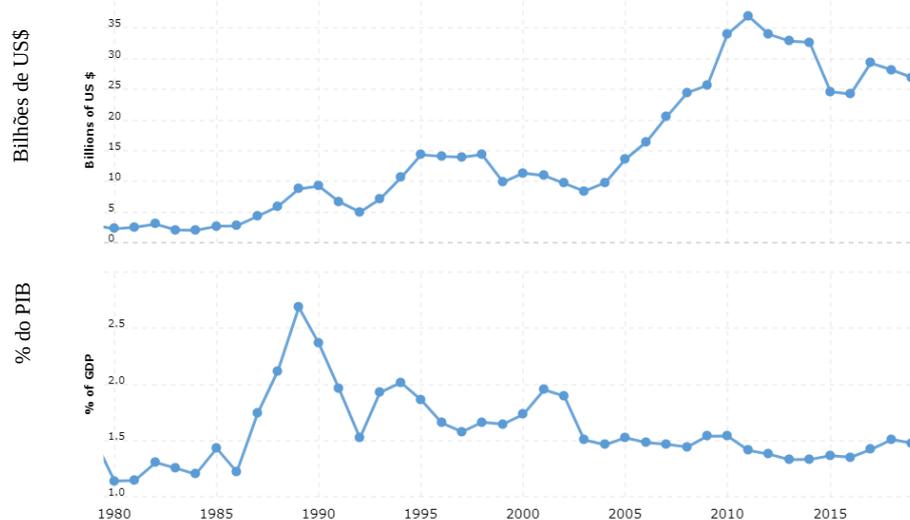


GRÁFICO 3 – Histórico dos Gastos Militares no Brasil 1980-2019

Fonte: THE WORLD BANK, 2021.

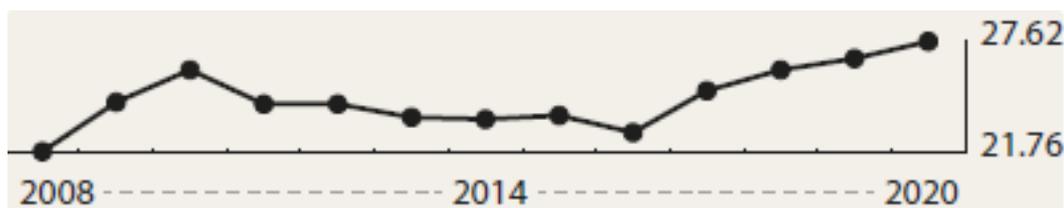


GRÁFICO 4 – Tendência do orçamento de defesa em termos reais no Brasil (bilhões de US\$, constante 2015)

Fonte: IISS, 2021, p. 397

Estes gastos, porém, incluem todas as despesas correntes e de capital com as forças armadas, incluindo despesas com pessoal militar e civil, pensões e serviços sociais. Segundo os dados do Portal da Transparência (2021), tendo como ano-base 2020, mais de 85,0% do total das despesas está dirigido para a área de administração geral, proteção e benefícios ao trabalhador e atenção básica, sobrando menos de 20,0% para aquisição de equipamentos, investimentos e demais gastos.

Esta situação se reflete nos gastos do Ministério da Defesa (MD) com CT&I, nos últimos 10 anos, como podemos ver nos dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - MCTI (2019). Devemos observar que os gastos com CT&I no MCTI são a soma dos gastos com atividades de CT&I propriamente ditas mais os gastos com atividades científicas e técnicas correlatas. Portanto, na tabela 1 iremos considerar somente os gastos efetivos com CT&I. Estes gastos tenderam a aumentaram a partir de 2012, variando em torno de 22,5 milhões de reais (GRAF 5 e TAB. 1).

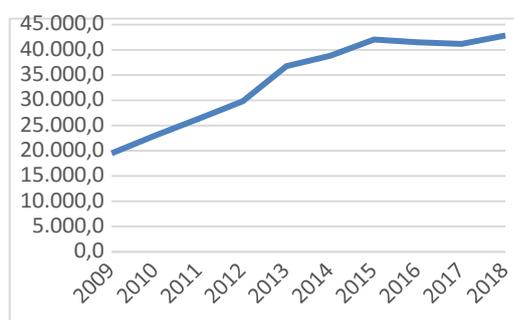
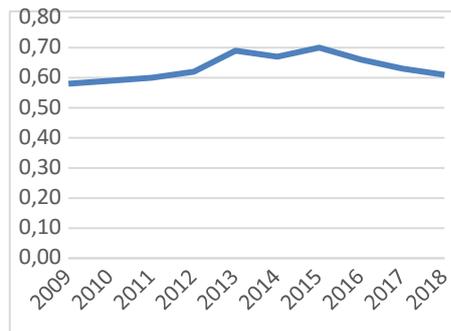


GRÁFICO 5 – Dispendios Públicos em CT&I (milhões de R\$)

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados do MCTI, 2021.

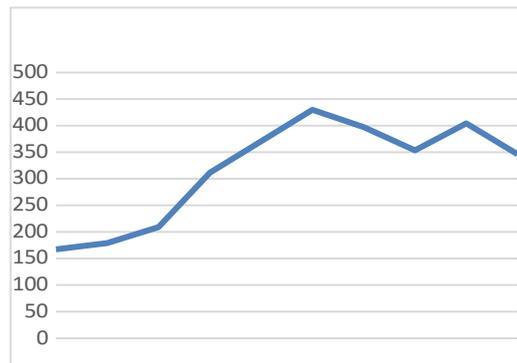
Já os gastos públicos (soma dos gastos do governo federal mais os gastos dos governos estaduais), em termos de % em relação ao PIB (GRAF 6 e TAB 1) mantêm-se na casa dos 0,6% ao ano (MCTI, 2021). Os gastos do Ministério da Defesa, também tenderam a aumentar,

porém, mantendo a relação em termos percentuais, com os gastos do MCTI, por volta dos 1,4% (GRAF 7, GRAF 8 e TAB 1). Portanto, os recursos alocados para as atividades de CT&I no setor da defesa não são significativos em relação ao total dos recursos nesta área, sendo que os impactos no desenvolvimento econômico também são pouco percebidos (Arruda, 2019).



**GRÁFICO 6 – Dispendios Públicos em CT&I % do PIB**

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados do MCTI, 2021.



**Gráfico 7 – Dispendios do MD em CT&I (milhões de R\$) e % em relação aos Valores dos Dispendios Federais**

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados do MCTI, 2021.

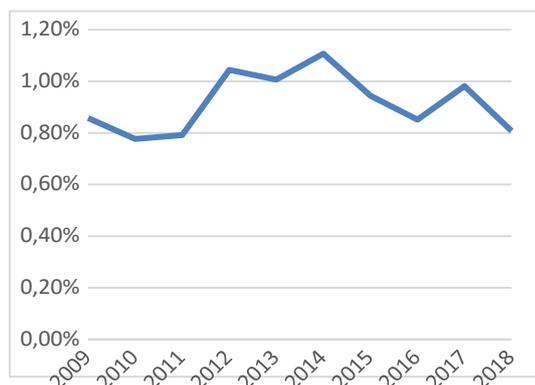


GRÁFICO 8 – Dispêndios do MD em CT&I % em relação aos  
Valores dos Dispêndios Federais

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados do MCTI, 2021.

TABELA 1  
Dispêndios Públicos (DP) em CT&I (milhões de R\$) e % do PIB\*  
Dispêndios do MD em CT&I (milhões de R\$) e % em relação aos  
Valores do Governo Federal (GF)

Ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DP	19.498,1	23.039,2	26.382,6	29.802,9	36.783,7	38.823,3	42.051,6	41.499,8	41.168,1	42.844,0
% do PIB	0,5	0,6	0,55	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
Valores MD	167,3	179	208,9	311,3	370,4	429,9	397,2	353,4	404,1	346,1
% dos Valores GF	1,2	1,1	1,2	1,6	1,4	1,7	1,5	1,3	1,6	1,3

\* Dispêndios Públicos = Dispêndios Federais + Dispêndios Estaduais

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados do MCTI, 2021.

Os baixos investimentos federais em CT&I no Setor da Defesa e o pouco retorno dos esforços governamentais direcionados para a produção de projetos de CT&I para este setor por empresas nacionais, refletem-se no aumento das importações e diminuição das exportações de produtos militares, sendo que o ano de 2020 inverte esta tendência (GRAF. 9). Entretanto, **este** resultado ainda não pode ser considerado como uma tendência, podendo ser atípico, devido aos efeitos das mudanças econômicas devido a pandemia que dificultou o comércio internacional, afetando diretamente as exportações e importações em diversos setores.

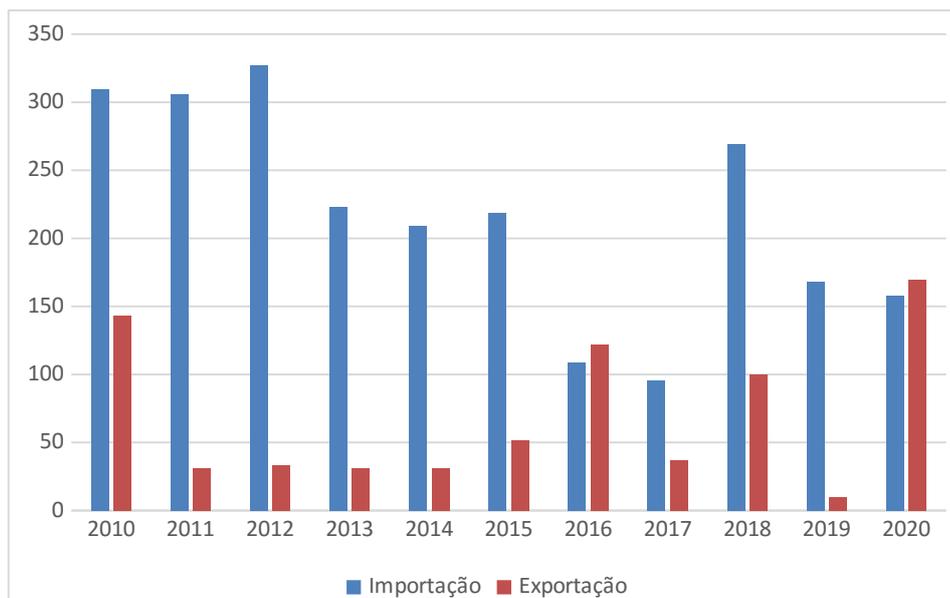


GRÁFICO 9 – Importações e exportações brasileiras do setor de defesa (2010-2020) em (US\$ milhões)

Fonte - Elaboração do autor com base nos dados do SIPRI, 2021.

Entretanto, o simples aumento dos investimentos para CT&I em tecnologias e produtos inovadores para uso em defesa não garante um impacto positivo no desenvolvimento econômico nacional devido as características do sistema de inovação atual. A partir da 2ª Guerra Mundial, os investimentos em CT&I no Setor da Defesa foram, em sua maioria, justificados pela aplicação de produtos e tecnologias de defesa em outros setores econômicos (*spin-off*) promovendo o desenvolvimento do país como um todo (LESKE, 2018).

Durante a Guerra Fria, impactos da pesquisa em defesa na indústria aeronáutica e espacial, na indústria de semicondutores e o desenvolvimento da internet gerou expectativas de vários outros *spin-off* derivados do sistema de inovação em defesa (MALIKI, 2008). Contudo, segundo Molas (2008), com o fim das tensões, por razões tanto tecnológicas, como estratégicas e de gestão, o processo de inovação na defesa se tornou caro e ineficiente, permitindo a introdução de novos atores, de modo que as tecnologias civis passaram a conduzir o processo inovador, influenciando os avanços tecnológicos na área da defesa (*spin-in*).

No Brasil, segundo Dagnino (2008), existem controvérsias em relação ao uso das inovações de defesa na área civil, inclusive porque o desempenho inovador brasileiro é baixo. No Índice Global de Inovação 2020, o Brasil ocupa o 62º lugar, por exemplo. Apesar de as indústrias de defesa apresentarem um perfil inovador em relação as indústrias brasileiras como um todo, estes avanços são baseados na engenharia reversa, sem grande interação com

as Forças Armadas e sem a utilização consistente de políticas públicas (LESKE; SANTOS, 2020; LESKE, 2015).

A análise deste cenário, nos permite vislumbrar a importância do Brasil implementar políticas de longo prazo para a defesa, de modo que os investimentos no setor tenham consistência durante o prazo, normalmente longo, para maturação dos projetos de produtos e tecnologias de defesa, planejando a inovação também a partir do *spin-in*, como vemos em outros países. Correa Filho et al. (2013) sinaliza que para que este objetivo seja alcançado, o Brasil poderia se inspirar no modelo do sistema nacional de inovação norte-americano, em que importantes contribuições para o setor militar são dadas por outras áreas do governo e, também, pela iniciativa privada, priorizando o uso dual dos produtos e tecnologias.

Na maioria dos países desenvolvidos, os riscos financeiros das atividades de CT&I na área de defesa, são suportados, em sua maior parte, pelo governo, devido aos altos valores agregados dos produtos e tecnologias e, também, pelo fato dos projetos em CT&I não terem garantia de retorno. Estes elevados gastos governamentais, entretanto, visam ao estímulo e fortalecimento da base industrial do país e das instituições de pesquisa e ensino, através por meio de do investimento em novas tecnologias e conhecimento inovador. Portanto, para o desenvolvimento de PED complexos, inovadores, com grande valor agregado “é necessário que haja planejamento coletivo e integrado do conjunto de políticas (econômica, social, educacional, industrial, científico-tecnológica, ambiental, de defesa, de financiamento, e de gestão do conhecimento, por exemplo) a fim de viabilizar a promoção da área de defesa” (SANTOS, 2018, p. 558).

Neste item, apresentamos alguns temas associados à Economia de Defesa, principalmente os impactos dos investimentos no Setor e levando-se em consideração o caso brasileiro, especialmente em CT&I para a área da defesa, no desenvolvimento econômico do país. No próximo item, focaremos um importante ator do Setor da Defesa, a indústria de defesa, apresentando conceitos e características da BID.

## 2.2 Base Industrial de Defesa – BID

O Brasil, pelas dimensões do seu território e pelo tamanho da sua população, tem naturalmente uma posição de destaque, não somente no seu entorno, como no cenário internacional. Por isso, precisa produzir em seu território produtos e tecnologias que garantam a sua soberania, diminuindo a dependência de fornecedores externos para equipar suas Forças Armadas (ABDI, IPEA, 2016). A BID é um componente diretamente relacionado, portanto, à

manutenção da soberania, tendo também um papel muito importante na própria economia, fomentando pesquisa, empregos, novos produtos e tecnologias.

O conceito de BID parece simples, à princípio, correspondendo ao conjunto de empresas que fornecem produtos e tecnologias de defesa para o MD (TODD, HARTLEY, 1995). No entanto, a base de produtos e tecnologias de defesa é muito ampla, inclusive pelo uso dual de grande parte delas, tornando o conceito muito controverso (ABDI, Ipea, 2016).

Sem entrar nos pormenores desta discussão, neste trabalho nos alinharemos com o Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN), que define BID como o conjunto de empresas estatais e privadas e organizações civis e militares que participam de uma ou mais etapas dos processos de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de Produtos de Defesa (PRODE). PRODE, segundo a Lei nº 12.598/12, é um bem, serviço, obra ou informação utilizado nas atividades finalísticas de defesa.

O início da BID no Brasil, remonta à criação da Fábrica de Pólvora da Lagoa Rodrigo de Freitas, em 1808 (DELLAGNEZZE, 2008), sendo que passou por muitas fases até que, a partir da década de 1980, o Brasil se tornou um dos maiores exportadores de equipamentos militares do mundo. Porém, em pouco mais de uma década, o setor sofreu reduções significativas em tamanho, diversidade e impulso (GOUVEA, 2015).

A partir dos anos 2000, várias políticas do governo federal visaram à reestruturação da BID, com a publicação de uma série de marcos regulatórios que, segundo Gouvea (2015), buscam a transferência de tecnologia de defesa de parceiros estrangeiros (política de *off-set*), a expansão e reestruturação da indústria de defesa e a modernização dos meios e equipamentos militares. Com isto, o governo brasileiro tinha a intenção de desenvolver produtos e tecnologias autóctones para reconstruir e aumentar as capacidades defensivas do país e de substituir e competir com produtos e tecnologias importadas.

O aparato institucional para fomentar a produção militar iniciou em 2005 (FIG. 1), com a emissão da Política Nacional de Defesa (PND) e a promulgação, em 2008 da Estratégia Nacional de Defesa (END). Em 2012, ambos os documentos foram revisados, juntamente com a publicação do Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN). As estas três publicações promovem uma visão ampla do papel e das necessidades da Forças Armadas para o cumprimento da sua missão constitucional.

No mesmo ano, foi promulgada a Lei 12.598/2012, que estabelece normas especiais para compras, contratações, desenvolvimento de produtos e sistemas de defesa e dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa. Tal esta lei é o primeiro pilar que fundamenta a base legal para o fomento das indústrias estratégicas de defesa. O segundo pilar

é a Solução de Consulta COSIT n° 71/2018, da Secretaria da Receita Federal, que estabelece a interpretação desta Secretaria sobre os dispositivos normativos que regem a aplicação do Regime Especial Tributário (RETID) para a indústria estratégica de defesa. O terceiro pilar é a Portaria Normativa do MD n° 86/2018, que estabelece os procedimentos administrativos para o credenciamento, descredenciamento e avaliação de Empresas de Defesa (ED), Empresas Estratégicas de Defesa (EED), PRODE e Produtos Estratégicos de Defesa (PED).

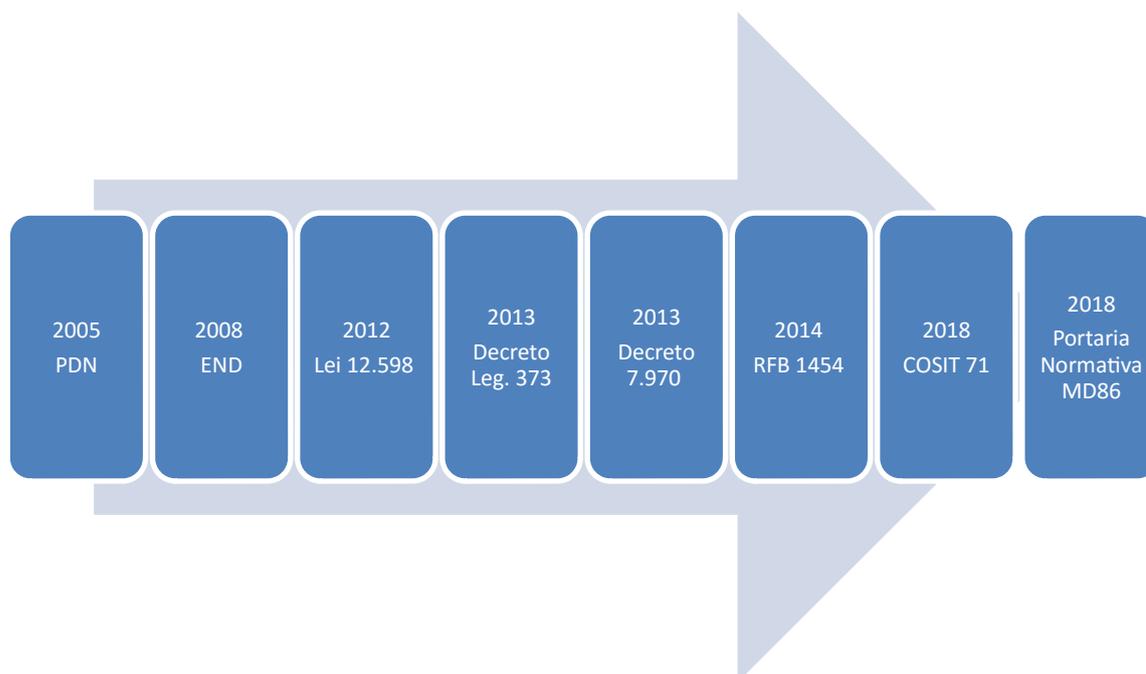


FIGURA 1 – Linha do Tempo - Base Legal da Defesa

Fonte: elaboração do autor.

Todavia, toda essa estratégia de diminuir a dependência de produtos e tecnologias de defesa importados, através da reorganização das indústrias de defesa nacionais, encontra uma estrutura internacional no setor bastante diferente do contexto em que prosperou nos anos 1980. Segundo Devore (2013), a BID brasileira enfrenta uma competição muito maior, devido ao processo contínuo de concentração na indústria de defesa.

Existem várias explicações para a concentração das indústrias de defesa norte-americanas e europeias, que começou com o fim da Guerra Fria. A diminuição das incertezas em relação à ordem mundial aumentou a pressão sobre os governos para diminuir os investimentos em segurança nacional, além das pressões sociais, políticas e econômicas para redução dos gastos públicos (PWC, 2005).

Pouco tempo depois, o mercado da defesa sofreu o impacto do acesso público à internet que gerou mudanças importantes nos produtos e tecnologias de defesa. Durante a Guerra Fria, as indústrias de defesa estavam bem equipadas para construir tanques, aviões e porta-aviões, mas as mudanças que a internet provocou em todos os aspectos da economia forçou o ajuste de capacidades, talentos e práticas para garantir a soberania nacional. Uma das estratégias das grandes indústrias de defesa para fazer frente a estes desafios foi a fusão (FIG. 2). Entre 2001 e 2015, 20,0% das empresas norte-americanas deixaram a indústria de defesa (MCCORMICK, HUNTER, SANDERS, 2017).

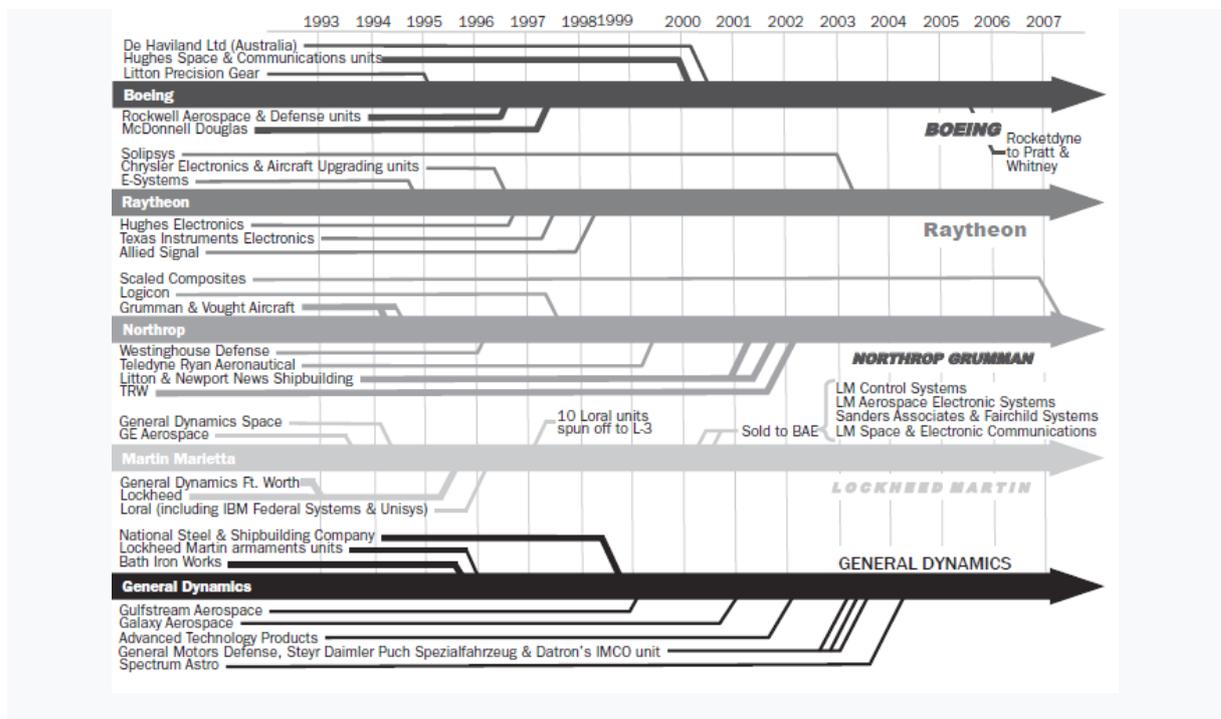


FIGURA 2 – Indústria de Defesa dos EUA de primeira linha (1993 a 2007)

Fonte: WATTS, HARRISON, 2011, p. 75.

No que se refere à BID brasileira, este cenário internacional apresenta desafios que exigirão estratégias de longo prazo envolvendo tanto o governo brasileiro quanto o setor privado. Nesse sentido, o governo federal precisa melhorar a legislação no sentido de, além de conceder incentivos fiscais, dispensar licitação e adotar regime jurídico e tributários especiais (base legal para o fomento da BID), também extinguir contingenciamentos orçamentários mediante a vinculação de recursos para gastos e investimentos (AMARANTE, 2012). Também é importante promover a ampliação das exportações da BID brasileira, principalmente no que se refere à diversificação. A BID no Brasil tente a se concentrar em uns

poucos mercados-chave, o que traz riscos que a diversificação poderia atenuar (GUIMARÃES, 2019).

A BID brasileira é composta por três tipos de empresa, as empresas estatais, as empresas privadas cujo capital é principalmente nacional e as empresas cujo controle é compartilhado com o capital estrangeiro. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em 2013, fez uma pesquisa com 205 empresas do Setor da Defesa (SILVA FILHO et al., 2013) permitindo se ter uma ideia bem aproximada da estrutura da BID brasileira (FIG. 3). Estas empresas são responsáveis por 60 mil empregos diretos, responde por 3,7% do PIB e movimentam cerca de R\$ 200 bilhões na economia nacional (BRASIL, 2019).

Independente, com capital nacional	62,3%
Independente, com capital nacional e estrangeiro	5,7%
Independente, com capital estrangeiro	1,9%
Parte de um grupo, com capital controlador nacional	13,2%
Parte de um grupo, com capital controlador estrangeiro	15,1%
Não respondeu	1,9%

FIGURA 3 – Característica da Emp. de Defesa: independente ou parte de um grupo

Fonte: SILVA FILHO et al., 2013, p. 6.

Esta pesquisa também forneceu dados sobre setores de mercado (FIG. 4), em que se pode perceber que menos de 10,0% das empresas pesquisadas são altamente dependentes do mercado da defesa. Isso, possivelmente, reflete as dificuldades que a indústria da defesa enfrenta ao longo da sua vida operacional dada a sazonalidade e baixa escala das compras governamentais, o que impede um funcionamento planejado, gerando constantes dificuldades financeiras (ALVARENGA, 2020). Por isso, é importante que os projetos de desenvolvimento de produtos e tecnologias de defesa privilegiem o uso dual, para que os investimentos da indústria em CT&I tenham perspectivas promissoras que assegurem o fortalecimento da indústria (AMARANTE, 2012)

Somente Defesa e Outros	45,2%
Defesa, Segurança Pública e Outros	32,1%
Somente Defesa	9,4%
Somente Outros**	3,8%
Somente Defesa e Segurança Pública	1,9%
Somente Segurança Pública e Outros	0,0%
Somente Segurança Pública	0,0%
Não respondeu	9,4%

FIGURA 4 – Destino de Vendas

Fonte: Silva filho et al., 2013, p. 7.

Em 2016, a BID foi mapeada (ABDI; Ipea, 2016) com o objetivo de fornecer dados e informações sobre a indústria de defesa nacional que permitissem o planejamento eficaz de medidas de apoio a BID. Este estudo, devido à heterogeneidade entre as indústrias que compõem a BID, divide o Setor da Defesa em oito segmentos: Armas e Munições Leves e Pesadas e Explosivos, Sistemas Eletrônicos e Sistemas de Comando e Controle, Plataforma Naval Militar, Propulsão Nuclear, Plataforma Terrestre Militar, Plataforma Aeronáutica Militar, Sistemas Espaciais voltados para a Defesa e Equipamentos de Uso Individual. Para uma visão global da BID brasileira, ver Leske e Santos (2020).

Cada um desses segmentos tem um perfil específico, com diferenças marcantes, entretanto, a identificação e a análise desses perfis fogem ao escopo deste trabalho, dado que trataremos apenas dos equipamentos de uso individual, mais especificamente, o vestuário para fins especiais, onde se enquadra o Conjunto Camuflado, objeto do nosso estudo. Vestuário para fins especiais é um produto do Setor Têxtil e de Confecção, entretanto, não localizamos neste mapeamento (ABDI; IPEA, 2016), ou em qualquer outro dos trabalhos pesquisados, menções a esse setor que, por suas dimensões e importância na economia nacional, poderia ser um importante fator de diversificação da BID brasileira (GUIMARÃES, 2019). Sendo assim, a apresentação, a caracterização e as dimensões do Setor Têxtil e de Confecção brasileiro, bem como sobre a evolução dos uniformes militares caracterizados como vestuário para fins especiais, será apresentada no próximo capítulo.

Apesar das especificidades de cada segmento da BID, para que o processo de sua reorganização atinja os resultados esperados é necessário que o setor de defesa seja analisado como um todo. Segundo Leske (2020), as barreiras são uma das principais características do mercado de produtos e tecnologias de defesa. Essa dificuldade, segundo a autora, poderia ser superada através do investimento em competências tecnológicas e pela pesquisa e pelo desenvolvimento de produtos e de tecnologias inovadores.

Por isso, o desenvolvimento de uma indústria de defesa forte, diversificada e com o domínio de tecnologias de ponta é essencial para que o Brasil mantenha sua capacidade de autoafirmação diante do contexto internacional. Portanto, devido à importância do investimento em CT&I para o desenvolvimento econômico e para a reorganização da BID brasileira, o próximo item irá focar o processo de inovação e, mais profundamente, o modelo proposto na END, a Trílice Hélice.

### 2.3 Inovação e Tríplice Hélice

Nos países mais desenvolvidos, desde o final da 2ª Guerra Mundial, as atividades de CT&I são parte central das políticas e estratégias de defesa (LONGO; MOREIRA, 2013). O Estado passou a implementar políticas públicas, estratégias e ações específicas para conduzir e dar suporte a estas atividades, principalmente no que se refere ao Setor da Defesa, que apresenta características específicas no que se refere às atividades de inovação que, em sua maioria, estão protegidas e controladas por mecanismos que garantam a superioridade estratégica e competitiva do país (GERALDO; COSSUL, 2017). Devido a estas grandes restrições internacionais no que se refere aos produtos e às tecnologias de defesa, para que o Brasil possa diminuir as assimetrias tecnológicas já existentes e garantir que suas Forças Armadas tenham capacidade para garantir a defesa do país, é imprescindível o fomento e investimento em produtos e tecnologias nacionais na fronteira do conhecimento.

Entretanto, para analisarmos os modelos de inovação, especificamente a Tríplice Hélice, proposta na END, precisamos definir o conceito de inovação e diferenciá-lo de outros conceitos correlatos. O Manual de Oslo (OCDE, pág. 20, 2018) define inovação como “um produto ou processo (ou combinação de ambos) novo ou melhorado que difere significativamente de produtos ou processos anteriores da ‘unidade’ e que foi disponibilizado para usuários potenciais (produto) ou colocado em uso pela ‘unidade’ (processo)”. Sendo que o termo “unidade”, refere-se ao ator responsável pela inovação, uma unidade institucional em qualquer setor, uma família ou até mesmo seus membros individuais. É importante observar, também, que o termo “inovação” pode ser utilizado tanto para a atividade quanto para o resultado da atividade inovadora.

Podemos observar, portanto, que o Manual de Oslo (OCDE, 2018) entende que o conceito de inovação inclui o papel do conhecimento como base para inovação, tendo a novidade, a utilidade e a criação de valor como o objetivo presumido da inovação. Para utilizarmos o conceito de inovação, porém, é necessário expandir suas quatro dimensões chave: conhecimento, novidade, implementação e criação de valor.

Ainda segundo o Manual de Oslo (OCDE, 2018), a inovação deriva de atividades baseadas no conhecimento que se refere ao entendimento de uma informação e à habilidade de usar esta informação para diferentes propósitos, inclusive para o desenvolvimento de novas ideias, métodos ou protótipos que podem ser a base de inovações. A novidade de uma inovação está relacionada aos seus usos potenciais quando se compara as características do produto ou processo com as alternativas. A implementação requer que a inovação seja

acessível aos potenciais usuários, o que a diferencia de invenção, protótipos ou novas ideias. Por fim, a criação de valor é uma meta implícita da inovação, porque não pode ser garantida antecipadamente, já que os resultados de uma inovação são incertos e heterogêneos. Este requisito é o motivo pelo qual uma simples mudança não caracteriza inovação, porque não cria valor necessariamente.

A partir do conceito do Manual de Oslo (OCDE, 2018), é possível a criação de sistemas de indicadores de esforço e desempenho tecnológico que permitem mensurar a inovação e são a base para o Índice Global de Inovação 2020 (DUTTA; LANVIN; WUNSCH-VINCENT, 2020). QEste relatório mostra que os impactos na crise causada pela pandemia são incertos e fortemente dependentes dos cenários de recuperação, dos negócios e das práticas e políticas de inovação em vigor. Porém, em qualquer cenário, os recursos financeiros, privados e públicos, serão restritos. Países e empresas poderão encontrar dificuldades para investir em inovação (GRAF. 10).

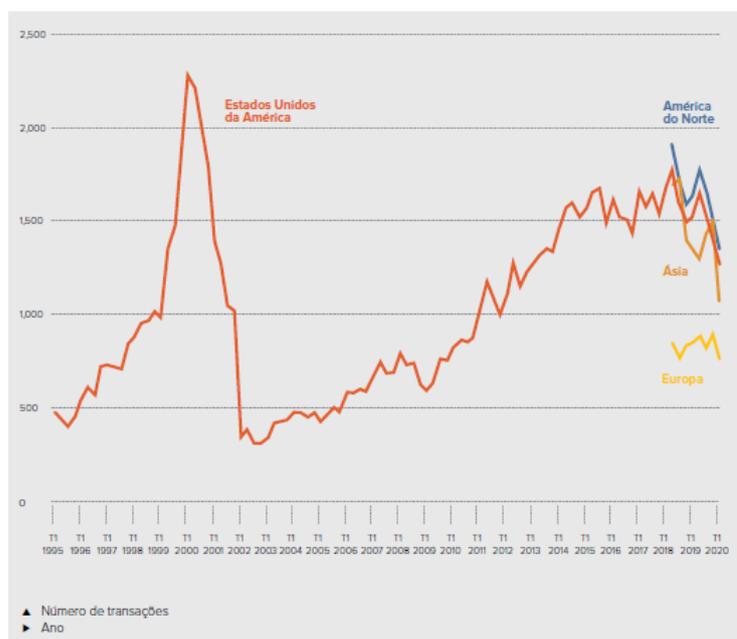


GRÁFICO 10 – Declínio do Capital de Risco na América do Norte, Ásia e Europa

Fonte: GII, 2020, p. 7.

As crises passadas tiveram efeitos diversificados em diferentes países e setores, mas o relatório mostra que a pandemia não mudou o fato de que a inovação é essencial para o crescimento econômico e empresarial, apesar das previsões de queda no crescimento econômico mundial por conta da pandemia. Contudo, para que se possa manter os níveis de investimento em inovação, é essencial o apoio governamental, tanto no que se refere aos

investimentos, quanto no que se refere às políticas de incentivo ao investimento privado na inovação

A geografia da inovação, este ano, continua a mudar com a China, Vietnã, Índia e Filipinas tendo progresso significativo em sua posição no Índice Global da Inovação. Apesar de as economias com melhor desempenho serem quase exclusivamente de alta renda, também é possível notar um bom desempenho de inovação em economias em desenvolvimento (FIG. 5).

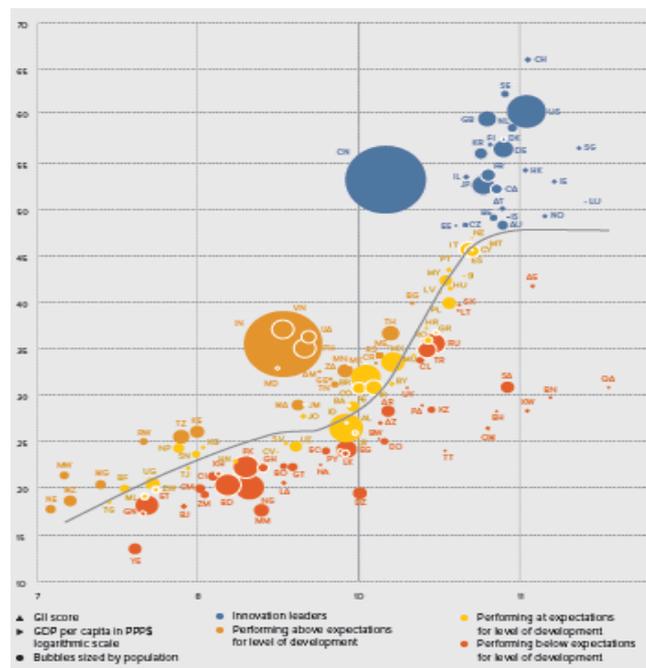


FIGURA 5 – Relação Positiva entre Inovação e Desenvolvimento

Fonte: GII, 2020, p. 20.

Em relação à América Latina e o Caribe, o relatório mostra variações significativas em relação a inovação (FIG. 6). A região como um todo investe pouco em inovação e o que investe nem sempre se transforma em resultados. Apenas o Brasil, na 62ª posição no *ranking* do Índice Global de Inovação, tem investimentos em inovação comparáveis com algumas economias europeias, como Portugal e Espanha. Além disso, os investimentos são principalmente públicos, com baixa participação do setor privado. Em geral, os setores econômicos da região não usam intensivamente a tecnologia e o crescimento da produtividade no trabalho permanecem em níveis baixos.



FIGURA 6 – *Ranking* da América do Sul e Caribe no Índice Global de Inovação

Fonte: GII, 2020, p. 34.

Devido à importância da inovação para o desenvolvimento dos países e para manter a competitividade das empresas, foram criados vários modelos para compreender os processos que promovem e impulsionam a inovação. OsEstes modelos evoluíram ao longo do tempo e com a maturidade do conhecimento (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011). Segundo Smith (2006), os modelos de inovação e de sua mensuração apareceram primeiramente nas disciplinas de gestão e economia com as teorias de Schumpeter, que colocou a inovação como fator crítico para transformações na esfera econômica. Schumpeter introduziu o conceito de “destruição criadora” para descrever a ruptura numa atividade econômica pela inovação, com a criação de novos produtos e serviços ou indústrias totalmente novas.

O modelo linear surgiu após a 2ª Guerra Mundial e orientou o pensamento sobre a melhor forma de realizar pesquisa e desenvolvimento (KLINE; ROSENBERG, 1986). Neste modelo, a pesquisa leva ao desenvolvimento, este direto à produção e daí para o marketing, sendo que estes eventos fluem em mão única. Entretanto, este modelo distorce a realidade da inovação de muitas maneiras, principalmente porque não existem *feedbacks* que são uma parte inerente do processo de desenvolvimento. Segundo Kline e Rosenberg (1986), o modelo linear coloca a ciência como central no processo de inovação, mas o essencial neste processo é o design direcionado por vários tipos de *feedbacks*.

Até a década de 1990, este modelo foi utilizado pelos países industrializados e dominou as políticas governamentais e programas e práticas de CT&I, em que duas forças principais se relacionam, o *science push*, modelo liderado pela ciência e o *market pull*,



Tidd e Bessant (2009) também propuseram um modelo bastante difundido, em que a inovação é vista como um processo de transformar ideias em realidade e capturar o valor disso. O modelo se desenvolve em quatro fases, cada uma com seus desafios. A primeira fase é a de Busca, em que se procura adicionar novas ideias ao processo. A próxima fase é a Seleção das opções com maior probabilidade de nos ajudar a crescer e desenvolver, fazendo escolhas estratégicas. O próximo passo é a Implementação, onde traremos essas ideias para a realidade, mobilizando recursos para fazer frente a um contexto cheio de incertezas. Por fim, no Aprendizado, por meio do registro das lições aprendidas, a reflexão sobre o processo estimula o reinício, aplicando as mudanças necessárias.

O modelo de inovação aberta (CHESBROUGH, 2003) incorpora os conceitos de interação dos modelos anteriores, mas é bem mais abrangente, por ser baseado num cenário de conhecimento e numa lógica sobre as fontes e usos das ideias bem diferente. Para Chesbrough (2003), ideias valiosas podem vir de dentro ou de fora da organização e a disponibilidade e qualidade das ideias externas mudam a lógica que levou a formação de polos centralizados de CT&I.

O modelo da inovação aberta pode ser comparado com o modelo da Tríplice Hélice como tentativas de encontrar valor na aproximação da inovação industrial com a CT&I pública (LEYDESDORFF; IVANOVA, 2016). No modelo da inovação aberta, a empresa é o ator principal, já o modelo da Tríplice Hélice é multicentrado, além das empresas, a liderança pode ser assumida por universidades e governos nos ecossistemas de inovação. A END, desde sua primeira edição em 2008, preconiza este último modelo para o desenvolvimento e fortalecimento da indústria de defesa no Brasil, por isso estava na base do planejamento do desenvolvimento do Conjunto Camuflado, mesmo não sendo explicitado na época do projeto. Desta forma, apresentaremos este modelo mais detalhadamente a seguir.

A metodologia da Tríplice Hélice, tal como outros modelos, foi elaborada para explicar a inovação em contextos sociais (ETZKOWITZ, 2008), tornou-se reconhecida internacionalmente e “está no âmago da disciplina emergente de estudos de inovação” (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Esta metodologia provê um arcabouço teórico para a análise das relações entre universidade/academia, indústrias e governos para que a inovação possa percorrer todas as etapas da escala dos níveis de maturidade tecnológica (MANKINS, 1995).

Cada um dos três atores principais da Tríplice Hélice, universidade, indústria e governo, contribui com ideias que, nas relações de troca de conhecimento, em cooperação e interdependência renovam as organizações de forma dinâmica (STAL; FUJINO, 2005). Com

isso, esta metodologia pode alcançar seu objetivo de fomentar a inovação permitindo ou não a continuidade das organizações.

A Tríplice Hélice, foi proposta primeiramente por Etzkowitz e Laydesdorf (1998). O trabalho destes autores baseou-se no estudo das relações entre governo e indústria desenvolvidos por Lowe (1982) e o modelo de “Triângulo” (FIG. 8) de Sabato e Mackenzi (1982).

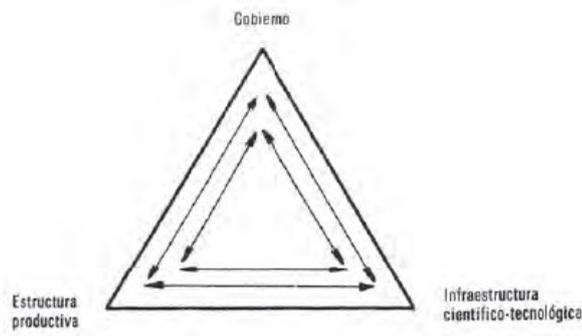
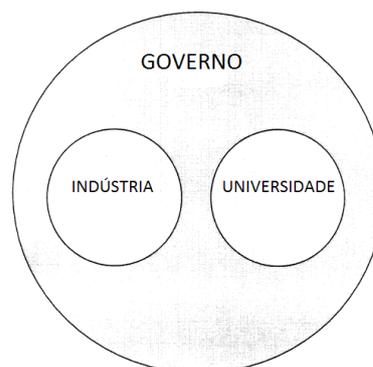


FIGURA 8 – Modelo de “Triângulo”

Fonte: SABATO; BOTANA, 2011, p. 7.

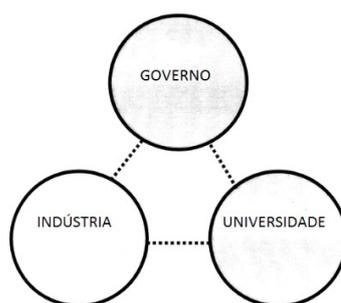
Estes estudos focavam ou a estrutura produtiva ou o governo, enquanto o modelo da Tríplice Hélice se concentra na sobreposição das redes de comunicações que remodelam os arranjos institucionais entre universidades, indústrias e governos (ETZKOWITZ; RANGA, 2013). Segundo estes autores, este modelo procura enfatizar, ao invés do domínio da díade indústria-governo na Sociedade Industrial, o relacionamento triádico numa Sociedade do Conhecimento, em que o papel proeminente entre estes três atores é dado para a universidade.



### FIGURA 9 – Modelo Estadista da Tríplice Hélice

Fonte: ETZKOWITZ, 2008, p. 12.

Nos últimos anos, o estudo do modelo da Tríplice Hélice tem desenvolvido algumas perspectivas sobre a evolução deste modelo na sociedade, focado nas configurações de posicionamento da universidade, da indústria e do governo em relação uns com os outros (PRESTES et al., 2017). A primeira configuração da Tríplice Hélice é o de uma sociedade estadista, em que o governo controla e se sobrepõe a universidade e a indústria (FIG. 9), com pouca margem para iniciativas e desenvolvimento de inovações. A segunda configuração é a de uma sociedade *laissez-faire*, em que universidades, indústrias e governos atuam separadamente, interagindo fracamente. A indústria é a força dinâmica e a universidade e o governo atuam como estruturas auxiliares nos processos de inovação (FIG. 10).



### FIGURA 10 – Modelo *laissez-faire* da Tríplice Hélice

Fonte: ETZKOWITZ, 2008, p. 13.

Na transição para uma Sociedade do Conhecimento, a Tríplice Hélice assume uma configuração balanceada (FIG. 11), em que a universidade atua em parceria com a indústria e o governo, fomentando um ambiente inovador que suporta iniciativas tri-laterais de desenvolvimento econômico (ETZKOWITZ, 2008).

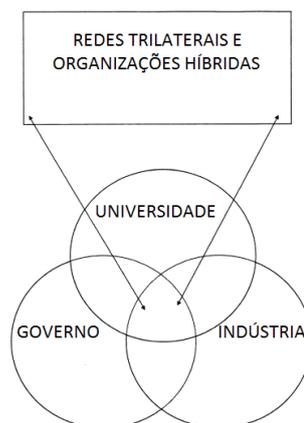


FIGURA 11 – Modelo balanceado da Tríplice Hélice

Fonte: ETZKOWITZ; LAYDESDORF, 2000, p. 111.

Segundo Etzkowitz e Ranga (2013), vários países e regiões estão tentando, de uma forma ou outra, atingir alguma forma da configuração balanceada da Tríplice Hélice. O objetivo comum é criar um ambiente de inovação que consiste em empresas baseadas em *spin-off* universitárias, iniciativas tri-laterais para o desenvolvimento econômico baseado em conhecimento e alianças estratégicas entre os vários atores da Tríplice Hélice.

A Tríplice Hélice não foca apenas as relações entre universidade, indústria e governo, mas também as transformações internas dentro destas esferas (ETZKOWITZ; LAYDESDORF, 1998). Segundo estes autores, em vários países, a universidade está se transformando em uma instituição que combina o ensino com a pesquisa, duas funções que, combinadas, são ambas mais produtivas e econômicas. As próprias relações entre governo e indústria são ampliadas, não se tratando mais de relações entre governos nacionais e setores industriais específicos, mas relações entre governos nacionais, regionais ou mesmo internacionais, com corporações que adotam posturas globais, tanto por meioatravés de estruturas formais como através de alianças. Também a força motriz das interações pode ser especificada como a expectativa de lucros, entendido de acordo com as expectativas de cada ator envolvido. Basear o modelo em termos de expectativas deixa espaço para incertezas e possibilidades para o processo evoluir, porque as tensões entre os atores e mesmo dentro das próprias instituições não precisa ser resolvida, porque a dinâmica de um sistema vive das perturbações e interações entre seus subsistemas.

Esse modelo dinâmico explica por que a Tríplice Hélice pode ser formada com várias gradações entre independência e interdependência, conflito e harmonia de interesses entre os atores. O modelo pode indicar que a universidade, a indústria e o governo mantem um status relativamente independente e distinto ou podem estar correndo o risco de perder sua

identidade. Com isso, o modelo da Tríplice Hélice dinâmica destaca a importância de limitar a evolução do modelo *laissez-faire* ou uma redução acentuada do modelo estadista, para evitar uma sobreposição acentuada entre estas esferas, de modo a manter a independência de cada um dos atores, facilitando sua interação (ETZKOWITZ, 2008).

O modelo da Tríplice Hélice, portanto, fornece indícios de como se desenvolvem os processos baseados no conhecimento de forma a encorajar iniciativas e práticas com potencial inovador. Além disso, o modelo analisa como os atores, o conhecimento e os recursos fluem dentro e entre os espaços institucionais, incentivando a transição entre padrões de inovação incrementais com baixo desempenho econômico, para “padrões de inovação com alto risco e algum ganho, que favorece inovações radicais e a criação de novos mercados, novas oportunidades de crescimento, novos empregos e novas competências.” (tradução própria de Etzkowitz e Ranga, p. 257, 2013).

Para a indústria da defesa nacional, estas inovações são imprescindíveis para diminuir a distância, em termos tecnológicos, entre o Brasil e os países desenvolvidos e, também, como apontamos anteriormente, para que a estratégia de defesa também seja uma estratégia de desenvolvimento nacional como pretende a END. O modelo da Tríplice Hélice, se utilizado e desenvolvido nos projetos de defesa, poderá ser uma saída para a escassez de recursos, já que a defesa do nosso país e da nossa soberania exigirá o que de melhor o Brasil possa produzir, desenvolver e manter em termos de capital humano e recursos materiais.

Tendo terminado esta visão geral dos conceitos e teorias importantes para a análise do processo de desenvolvimento do Novo Conjunto Camuflado, o próximo capítulo [vai](#) apresentar o Setor Têxtil e de Confecção brasileiro, com uma breve síntese histórica, suas dimensões atuais e perspectivas para o futuro, bem como a evolução e as características das vestimentas para uso especial utilizadas no mundo.

### **3. SETOR TÊXTIL E UNIFORMES PARA COMBATE**

Como vimos no capítulo anterior, diversificar a Base Industrial de Defesa (BID) pode

ser uma forma de fomentá-la e fortalecê-la, por isso incluir o Setor Têxtil e de Confecções nesta base pode se constituir em uma vantagem estratégica, tanto por sua expressão no mercado nacional, quanto por seu caráter dinâmico e inovador. Neste capítulo, vamos apresentar este setor, como se estrutura, como está representado mundialmente e, mais especificamente, no Brasil. Também vamos apontar algumas das inovações do setor que são mais relevantes para o desenvolvimento dos uniformes de combate, categoria na qual se enquadra o conjunto camuflado, objeto do nosso estudo.

Depois, focaremos especificamente nos uniformes de combate, sua evolução e suas características atuais. Estes, por serem destinados a dar proteção a um usuário nas condições mais variadas e mais extremas, normalmente estão no estado da arte no que se refere tanto a têxteis quanto a confecções, por isso apresentam um panorama bem aproximado das possibilidades do Setor Têxtil e de Confecções e suas possíveis contribuições para a BID.

### **3.1 Setor Têxtil e de Confecção**

A indústria têxtil é uma das mais antigas da humanidade e sua história se confunde com a história das civilizações (POSTREL, 2020). Também está presente em quase todos os países, porque todas as pessoas têm necessidade dos produtos têxteis como vestuário e para outros usos, como hospitalar e militar. Desta forma, a indústria têxtil é importante tanto social, como cultural e economicamente, influenciando costumes e tendências em diferentes épocas (FUJITA; JORENTE, 2015).

A cadeia produtiva do Setor Têxtil é bastante diversificada, composta de vários segmentos produtivos independentes e bem definidos, como o beneficiamento e fiação das fibras naturais, artificiais e sintéticas, tecelagem e malharia e o acabamento, tingimento e estamparia (FIG. 12). Os primeiros materiais têxteis são de origem vegetal (linho, rami, cânhamo e algodão) e animal (lã e seda).

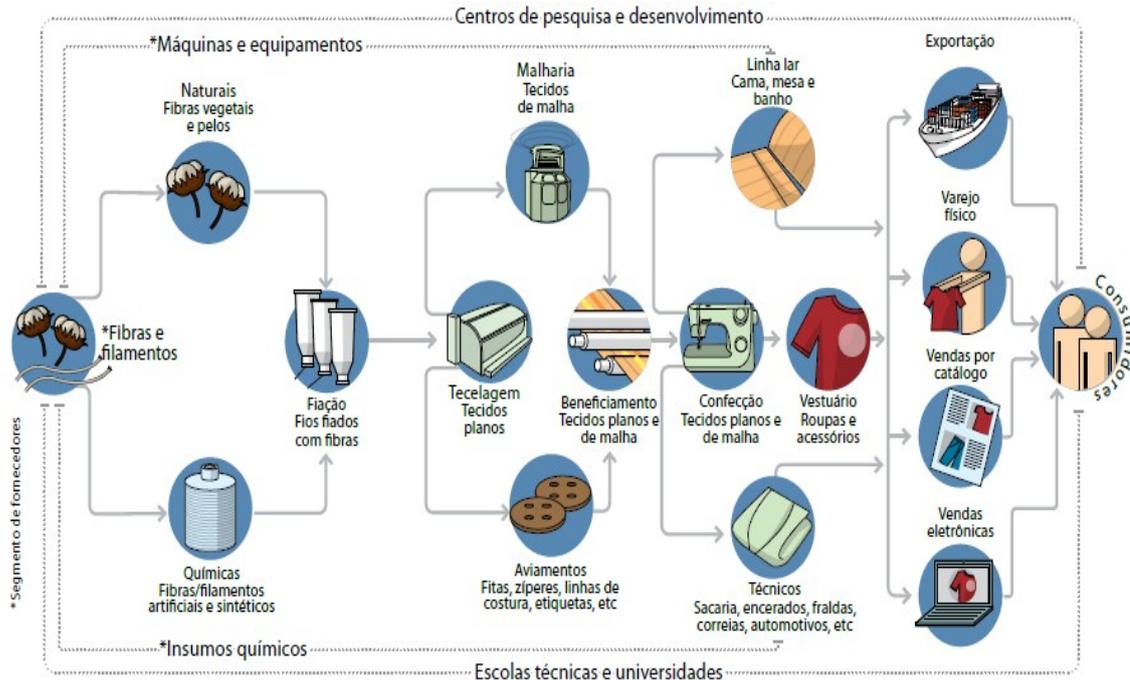


FIGURA 12 – Estrutura da Cadeia Produtiva e de Distribuição Têxtil e de Confeção

Fonte: ABIT, 2013, p. 12 e 13.

Entretanto, a partir do séc. XVIII, com o desenvolvimento de um equipamento de filamento de vidro, foi desenvolvida uma fibra artificial, utilizada até hoje, a viscose. A partir de meados do século passado, foram surgindo as fibras sintéticas como o nylon, o elastano, o poliéster, a poliamida e o acrílico. No início deste século, a microfibras impulsionou a produção de novos produtos têxteis e introduziu outra geração de sintéticos, conhecidos como tecidos inteligentes. Nestes, substâncias químicas e aplicação de moléculas à superfície das fibras e filamentos dão aos tecidos funcionalidades como isolamento térmico, resistência ao fogo repentino, impermeabilidade, antimicrobiano e, recentemente, até mesmo antiviral (ARAGÃO, 2002).

A fiação e a tecelagem são formas das mais antigas de trabalho humano e, particularmente a produção de tecidos, está vinculada ao progresso industrial ocidental, estando na base da Revolução Industrial na Inglaterra, no séc. XVIII, quando a tecelagem foi mecanizada. Atualmente, segundo Aragão (2002), os teares se distinguem entre os teares planos (para tecidos lisos), os modelos *dolby* para desenhos geométricos simples e os *Jacquard* para padrões complexos.

Os diferentes elos da cadeia produtiva do setor, continua a encontrar espaço para o crescimento, tanto no que se refere ao volume produzido quanto no que se refere ao comércio exterior. Em 2019, o consumo de fibras têxteis aumentou 4,7% em relação ao ano anterior,

sendo que na década, o consumo aumentou, aproximadamente, 3,5% ao ano (GRAF. 11). Comparando estes dados, com o aumento da população, podemos verificar um aumento do consumo mundial per capita de 2,1% ao ano (TEXTILE EXCHANGE, 2020).

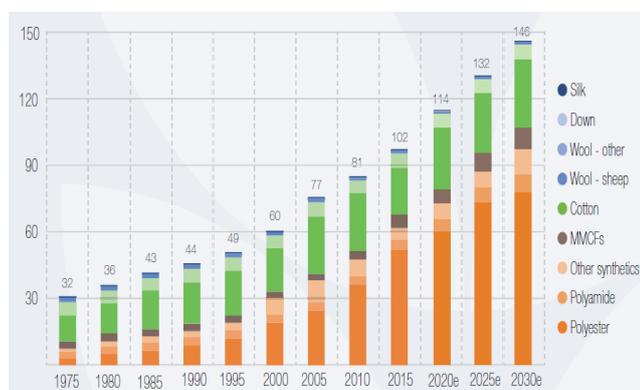


GRÁFICO 11 – Consumo Mundial de Fibras de 1975 até 2019 com projeção até 2030

Fonte: TEXTILE EXCHANGE, 2020, p. 6.

Nos últimos 20 anos, o comércio internacional de produtos têxteis e de vestuário mais que dobrou, crescendo, aproximadamente, 4,8% ao ano (GRAF. 12) devido, principalmente, à abertura do comércio mundial influenciada pela Organização Mundial do Comércio (OMC), que diminuiu ou eliminou as barreiras tarifárias e não tarifárias no comércio internacional. Isso estimulou a entrada de novos atores e a recolocação dos países exportadores tradicionais, devido ao aumento da concorrência (TAVES, 2013).

Esta reestruturação visou principalmente à redução de custos e à modernização, tanto de equipamentos como de processos, aumentando a produtividade. Também foi dada uma grande ênfase aos ativos intangíveis (design de produto, marketing e aumento da capacidade interna e como setor para pesquisa e inovação). O Estudo Prospectivo Setorial realizado pela ABDI (2010) para o Setor Têxtil e de Confecção brasileira, apresentando as principais tendências futuras, formula um Plano Estratégico Setorial. Nele, podemos observar as mesmas estratégias propostas pelos principais países produtores de têxteis, além de dar ênfase ao desenvolvimento tecnológico de uniformes e roupas profissionais, cujos requisitos de processo são, entre outros, a estrutura produtiva com uso maciço de conhecimento, integração com as instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e formação de pessoal técnico especializado em todos os níveis. \_\_\_\_\_

Segundo o Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira 2020, a China é o principal exportador de produtos têxteis e de vestuário do mundo, sendo que os países asiáticos têm uma forte presença neste mercado. Os principais importadores do mundo são os países

desenvolvidos, marcadamente os EUA que lideram o ranking mundial dos maiores importadores de produtos têxteis e de vestuário.

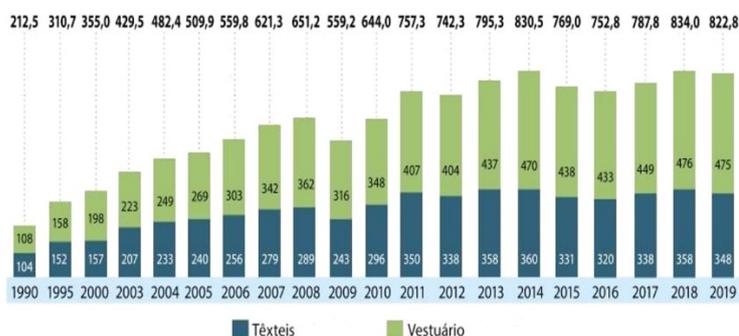


GRÁFICO 12 – Comércio Internacional de Têxteis e Vestuário (bilhões de US\$)

Fonte: BRASILTEXTIL; IEMI, 2020, p. 22.

Segundo o Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira 2020, a China é o principal exportador de produtos têxteis e de vestuário do mundo, sendo que os países asiáticos têm uma forte presença neste mercado. Os principais importadores do mundo são os países desenvolvidos, marcadamente os EUA que lideram o ranking mundial dos maiores importadores de produtos têxteis e de vestuário.

A indústria têxtil no Brasil, enquanto indústria mecanizada, teve início no séc. XVIII e se desenvolveu durante todo o séc. XIX, passando por muitos ciclos de sucesso e crise (FUJITA; JORENTE, 2015). Segundo os autores, os avanços tecnológicos do séc. XX influenciaram tanto o Brasil quanto o mundo. No início deste século, a indústria têxtil já produzia mais algodão do que o necessário para o abastecimento do mercado interno.

Já na década de 1980, em um cenário de incertezas, com estagnação da economia e o atraso tecnológico da indústria têxtil, devido ao modelo protecionista, o ciclo de expansão vivido até os anos 1970 chegou ao fim. A abertura da economia nos anos 1990, apesar do impacto negativo inicial, gerou um novo ciclo de crescimento do setor, com o investimento em tecnologia e inovação, apesar da concorrência dos produtos têxteis e de vestuário chineses. Portanto, no Setor Têxtil e de Confecção brasileiro atual, a complexidade tecnológica é um fator estratégico para o desenvolvimento e atualização do parque industrial, especialmente por conta da ampla concorrência internacional.

Atualmente, o Setor Têxtil e de Confecção no Brasil é a quinta maior indústria têxtil do mundo e a quarta maior em confecção (BRASILTEXTIL; IEMI, 2020). No hemisfério

ocidental, possui a maior cadeia de produção integrada, produzindo desde as fibras (naturais, artificiais e sintéticas) até vestuário – passando por fiação, tecelagem, malharia e beneficiamento. O Brasil é autossuficiente na produção de algodão e o maior consumidor de brim (denim) do mundo. Também é um importante produtor de tecidos sintéticos (CNI, 2017).

Em 2019, o Setor Têxtil e de Confecção no Brasil foi responsável por 7,0% do valor total da produção da indústria brasileira de transformação (TAB. 2). Os empregos no setor somam 21,0% do total de trabalhadores alocados na produção industrial nesse ano (TAB. 2), o que demonstra a importância do setor para a economia, principalmente como uma das maiores empregadoras do país, impactando diretamente no PIB nacional (BRASILTEXTIL, IEMI, 2020).

TABELA 2 – Valor da Produção (bilhões US\$) e Pessoal Ocupado (1.000 empregados) em 2019

Fibras e filamentos <sup>(1)</sup> / Fibers and filaments <sup>(1)</sup>	3,1	Fibras e filamentos <sup>(1)</sup> / Fibers and filaments <sup>(1)</sup>	5
Têxteis básicos / Basic textiles	53,2	Têxteis básicos / Basic textiles	258
Confeccionados / Made up articles	180,6	Confeccionados / Made up articles	1.232
<b>Total do setor<sup>(2)</sup> / Total sector<sup>(2)</sup></b>	<b>185,7</b>	<b>Total do setor<sup>(2)</sup> / Total sector<sup>(2)</sup></b>	<b>1.494</b>
<b>Indústria de transformação<sup>(3)</sup> / Manufacturing industry<sup>(3)</sup></b>	<b>2.831,8</b>	<b>Indústria de transformação<sup>(3)</sup> / Manufacturing industry<sup>(3)</sup></b>	<b>7.098,2</b>
⇒ Participação (%) / Share	6,6%	⇒ Participação (%) / Share	21,1%

Fonte: BRASILTEXTIL; IEMI, 2020, p. 31.

Tal setor se distribui por todas as regiões do Brasil, mas o Sudeste concentra quase 50,0% das indústrias nos diferentes segmentos da cadeia produtiva, sendo que nas regiões Sudeste e Sul estão quase 80,0% das indústrias (FIG. 13). A distribuição produtiva através das regiões brasileiras é um processo lento que começou a partir dos anos de 1990, principalmente através da isenção de impostos, sem a preocupação com a sustentabilidade das unidades produtivas. O governo federal iniciou estudos para a implantação de Planos Setoriais Integrados para favorecer uma melhor distribuição produtiva, entretanto, com a abertura comercial, estes planos não foram implementados (LIMA; FILHO, 2019).



O Brasil como um dos maiores produtores mundiais de algodão (ABRAPA, 2020) e o maior produtor de denim, tem potencial para se tornar o maior exportador mundial do produto. Entretanto, é essencial a conquista de novos mercados internacionais e políticas e projetos específicos para o setor nesta área.

Uma das tendências, neste sentido, é o direcionamento da produção de produtos customizados e diversificados, direcionados para parcelas específicas do mercado, o que exige alto grau de capacitação tecnológica, a melhoria da gestão de produção, uma estratégia focada na análise dos mercados e desenvolvimento ágil e produção flexível e entregas tempestivas e confiáveis de produtos aos consumidores (ANDRIGHI, 2007). Também são importantes, para os investimentos em marketing digital e e-commerce, uma tendência crescente, potencializada pelas mudanças econômicas criadas pela pandemia. Todos estes investimentos visam tanto ao mercado externo quanto a manter e a ampliar o mercado interno.

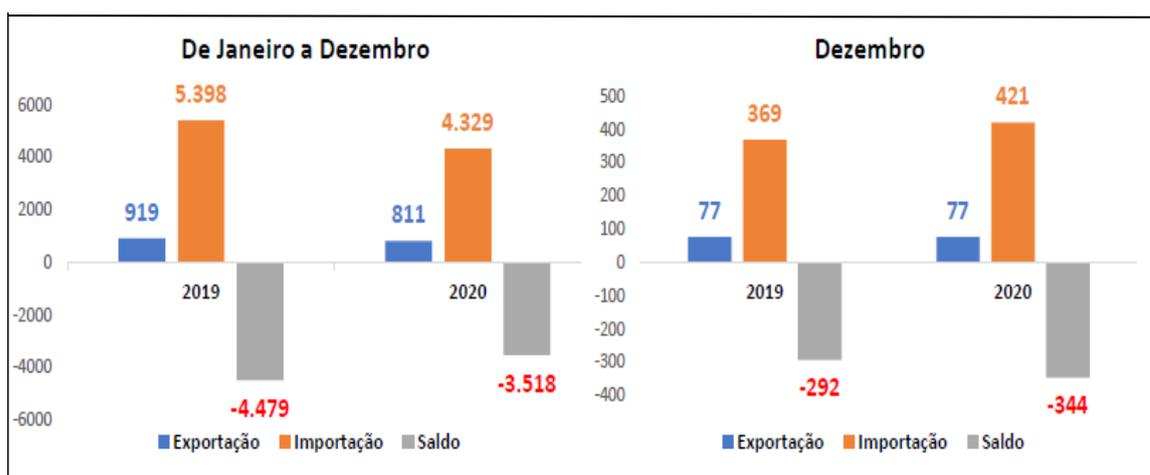


GRÁFICO 14 – Balança Comercial do Setor de Têxteis e Confecção (milhões US\$)

Fonte: ABIT, 2021, p. 1.

Em 2019, a diferença entre a produção e o consumo interno no Brasil diminuiu um pouco, mas ainda não atingiu o pico de 2010 (GRAF. 15) o que indica que o consumo interno ainda é suprido, parcialmente, pelas importações (BRASILTEXTIL, IEMI, 2020).

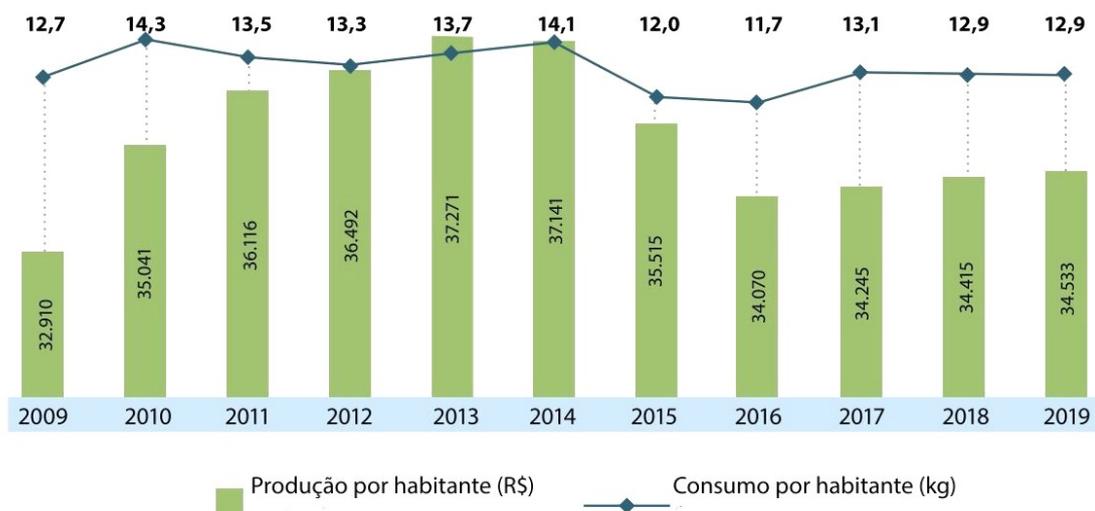


GRÁFICO 15 – Produção (R\$) e Consumo (Kg) de Têxteis por Habitante

Fonte: BRASILTÊXTIL; IEMI, 2020, p. 50.

Em fevereiro de 2021, a Associação Brasileira da Indústria Têxtil (ABIT) fez uma pesquisa conjuntural para verificar os impactos da pandemia no Setor Têxtil e de Confecção e verificou que, em relação à fevereiro de 2020, o nível da produção aumentou para 62,0% dos entrevistados e o nível de emprego aumentou para 43,0% dos entrevistados, sendo que 21,0% dos entrevistados pretendem contratar nos próximos dois meses. O nível de investimento aumentou para 37,0% dos entrevistados, sendo que 48,0% esperam que o nível de investimento aumente nos próximos 2 meses. Portanto, a pesquisa demonstra que o Setor Têxtil e de Confecção continuou a crescer durante a crise e entende que as expectativas são promissoras para um futuro próximo.

O Setor de Têxteis e Confecções brasileiro também tem uma forte preocupação com a sustentabilidade. Em 2017, a ABIT, juntamente com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), encomendou um estudo feito com a consultoria especializada WayCarbon que levantou 21 indicadores de sustentabilidade relevantes para o setor. Estes indicadores, divididos em três dimensões (governança, responsabilidade ambiental e responsabilidade social) são a base do Tex Index Brasil (FIG 14), uma ferramenta de avaliação de práticas sustentáveis nos processos industriais do setor.

O uso destes indicadores deve ser integrado ao planejamento estratégico da empresa, de modo a desencadear ações que considerem critérios sustentáveis para a tomada de decisão. O setor também conta com selos e certificações que impõem padrões para o cumprimento de exigências relacionadas a aspectos sociais, ambientais e de gestão.

GOVERNANÇA	RESPONSABILIDADE AMBIENTAL	RESPONSABILIDADE SOCIAL
Posicionamento estratégico em relação à sustentabilidade	Gestão ambiental	Segurança física do produto
Missão, Visão e Valores	Água	Saúde e segurança
Gestão da sustentabilidade	Gases de Efeito Estufa	Condições de trabalho
Transparência e divulgação de informações	Energia	Trabalho forçado ou análogo ao escravo
Combate à corrupção	Resíduos sólidos	Trabalho infantil
Controle da cadeia de fornecimento	Reciclagem	Comunidade
		Responsabilidade Social

FIGURA 14 – Dimensões e Indicadores do Tex Index Brasil

Fonte: CNI; ABIT, 2017, p. 85.

O Setor Têxtil e de Confecção procura alinhar suas práticas de sustentabilidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente com quatro deles (ABIT, CNI, 2017). O ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) [por meioatravés](#) do envolvimento da ABIT em várias ações e programas para melhoria das condições de trabalho, inovação incremental nas empresas e logística reversa de resíduos têxteis. Por exemplo, o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) [por meioatravés](#) da inclusão das empresas de confecção no credenciamento do cartão [do BNDS Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social \(BNDES\)](#), aumentando o acesso aos serviços financeiros e do desenvolvimento de três plantas piloto de confecção construídas nos preceitos da Indústria 4.0 e apoio a projetos que visam o desenvolvimento de novas pesquisas, produtos e serviços inovadoras, de modo a fomentar a mudança nos paradigmas de produção e consumo.

O ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis), através do Tex Index Brasil e atuação para aprovação de projeto de lei estadual (São Paulo), que propõe incentivos tributários para empresas que pratiquem a logística reversa e o reaproveitamento dos resíduos têxteis. O ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação) [por meioatravés](#) de parcerias com empresas, órgãos públicos, universidade, institutos de pesquisa e outras entidades de classe para ações e projetos conjuntos dos outros ODS.

A logística reversa implica em altos custos para o setor têxtil, portanto as pesquisas para produção de fibras sintéticas biodegradáveis é uma alternativa que poderia viabilizar a disposição correta dos produtos têxteis. A Rhodia Brasil, por exemplo, em um dos Centros de Pesquisa e Inovação da Solvey em Paulínia, desenvolveu uma fibra de poliamida que se

decompõe após serem descartadas em aterros sanitários.

Outra iniciativa nesta direção é a implementação de processos de produção com menos consumo de água, um insumo crítico para a produção de fios e tecidos. Estas tecnologias são uma prioridade para a indústria têxtil devido ao gasto com este insumo, além dos altos custos de tratamento necessários para cumprir as legislações ambientais cada vez mais exigentes (CETESB, SINDITÊXTIL, 2009).

~~Em 2015, a ABIT propôs um Estudo Prospectivo do Setor Têxtil e de Confeção de modo a posicionar o setor nos próximos anos. O resultado deste estudo foi lançado no livro A Quarta Revolução Industrial do Setor Têxtil e de Confeção: a Visão de Futuro para 2030 (Bruno, 2017), ocasião em que foi definida a Visão de Futuro do setor para 2030, bem como traçados a Estratégia, o Objetivo Estratégico, o Ponto de Chegada e a Diretriz de cada uma das seis dimensões (Mercado, Tecnologia, Talentos, Infraestrutura Político-Institucional, Infraestrutura Física e Investimentos), como podemos ver na FIG. 15.~~



FIGURA 15 – Diagrama da Visão 2030

Fonte: BRUNO, 2017, p. 114.

~~Em 2015, a ABIT propôs um Estudo Prospectivo do Setor Têxtil e de Confeção de modo a posicionar o setor nos próximos anos. O resultado do estudo foi lançado no livro A Quarta Revolução Industrial do Setor Têxtil e de Confeção: a Visão de Futuro para 2030 (Bruno, 2017), ocasião em que foi definida a Visão de Futuro do setor para 2030, bem como traçados a Estratégia, o Objetivo Estratégico, o Ponto de Chegada e a Diretriz de cada uma das seis dimensões (Mercado, Tecnologia, Talentos, Infraestrutura Político-Institucional, Infraestrutura Física e Investimentos), como podemos ver na FIG. 15.~~

O estudo também enfatiza a importância da sustentabilidade no seu viés ambiental enfatizando que, neste caso, está ligada à inovação, uma vez que para se produzir gerando como, por exemplo, o aproveitamento de alternativas naturais e biodegradáveis (como a manteiga ou óleo de cupuaçu) na substituição de acabamentos compostos por silicone e outras substâncias agressivas ao ambiente e à saúde humana (LEONARDI, 2016). Além da questão ambiental, o estudo aborda várias tendências nas áreas econômica, social, ambiental e tecnológica com várias visões que poderão guiar as ações estratégicas do Setor Têxtil e de Confecção no Brasil até 2030. Entretanto, por sua relevância neste trabalho, focaremos apenas na área tecnológica, que impacta diretamente a confecção dos uniformes de combate.

Bruno (2017) aponta o maior emprego da ciência e da tecnologia em todas as atividades do setor (produtivas, comerciais e serviços). A indústria têxtil, tradicionalmente identificada pela OCDE (2011) como uma indústria de baixa intensidade tecnológica, está hoje na vanguarda de várias inovações que, se já não o faz, a levará na direção de classificações de maior emprego de CT&I em suas atividades.

Entre as tendências tecnológicas, Bruno (2017) destaca o aumento da complexidade da manufatura em todos os segmentos da cadeia produtiva, desenvolvendo tecnologias de ponta e criando empregos para profissionais com nível superior, além da profunda alteração do conceito de produtos têxteis e de vestuário que será causada pelos *Smart Textiles* e pela *Wearable Technology*. Os projetos nesta área iniciam com as modificações das fibras ou filamentos têxteis que deverão permanecer como unidade estrutural têxtil, pelo menos enquanto a impressão 4D não estiver desenvolvida. As fibras para serem empregadas nos *Smart Textiles* e pela *Wearable Technology* deverão ser produzidas a partir de materiais condutores e semicondutores capazes de atuar como sensores, condutores, atuadores, armazenadores, processadores e transmissores de energia e informações. As tendências de evolução destas tecnologias em novas fibras estão representadas na FIG 16.

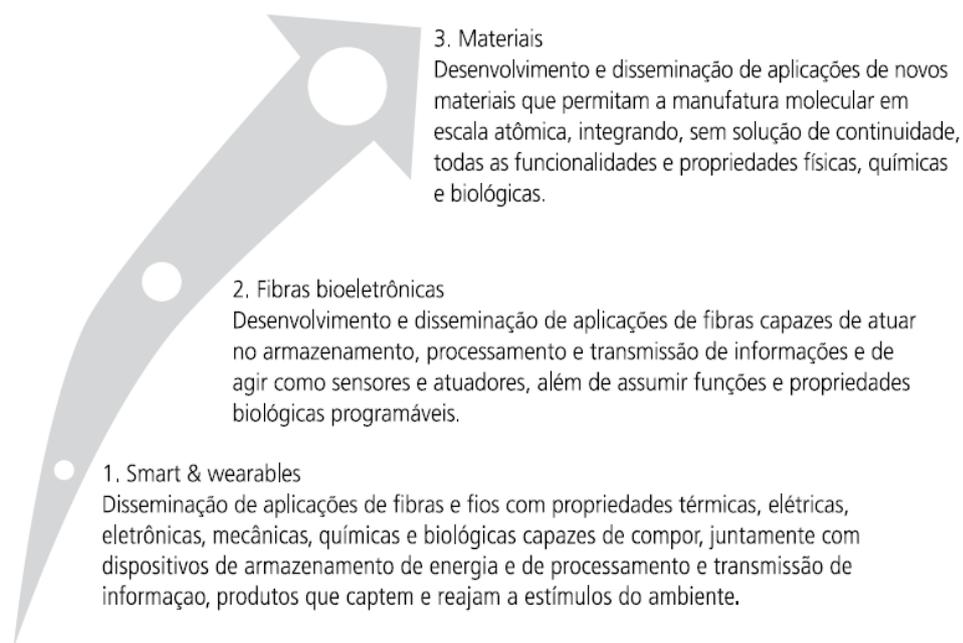


Figura 16 – Tendências de Evolução da Tecnologia de Novas Fibras

Fonte: BRUNO, 2017, p.129.

Não existem definições consagradas de *Smart Textiles* (Paret, Crégo, 2019), mas de forma geral, o termo se refere a dar algum nível de inteligência aos têxteis integrando tecnologias que integram capacidades de comunicação, fazendo com que os materiais têxteis atuem como sensores, respondendo com mudanças de propriedade a um *input*, conduzido por materiais condutores.

Por sua vez, o conceito principal da *Wearable Technology* é a integração da eletrônica com as roupas, o que permite a criação de têxteis multifuncionais e vestíveis capazes de, por exemplo, detectar e monitorar funções corporais e produzir comunicação, como por exemplo o Intexar (DUPONT, 2017), e controlar ambientes individuais, dentre várias outras possibilidades ainda a serem exploradas.

Bruno (2017) também destaca que o desenvolvimento de biofibras é uma tendência tecnológica importante, pela busca de soluções de natureza biodegradável dos materiais e produtos, além de outra característica que tem surgido nas pesquisas da área, o biomimetismo que se inspira nos fenômenos naturais para criar processos e produtos manufaturados. Já existem diversos projetos e experiências com este conceito na área têxtil, como por exemplo, o desenvolvimento de tecnologias que promovam a convergência entre têxteis e eletrônicos. O Setor Têxtil e de Confecção também já iniciou a pesquisa e tem vários projetos para o uso da impressão 3D e 4D, o que permitem vislumbrar um futuro no qual as roupas serão impressas.

Como vimos, as inovações são imprescindíveis para manter a competitividade do

Setor Têxtil e de Confecção, tanto no mercado nacional quanto no mercado externo. Agora que já mostramos um panorama geral do Setor Têxtil e de Confecção, vamos apresentar várias das inovações do setor aplicadas aos uniformes de combate, principalmente no que se refere aos *Smart Textiles*. Antes, porém, vamos **apresentar** uma visão geral do mercado mundial de uniformes para defesa e segurança e discutir os requisitos para estes uniformes que são utilizados em atividades singulares, específicas destes segmentos.

### 3.2 Uniformes de Combate

O termo uniforme deriva do latim *vestitura uniformis* (*uma* – único, *forme* – forma) e significa vestir igual. Nos tempos antigos, os uniformes eram utilizados comumente em exércitos permanentes, a aparência arrumada promovendo a disciplina e facilitando a aquisição do material.

Nos últimos dois séculos, as roupas militares tiveram mudanças substanciais. Estas alterações foram motivadas pelas mudanças na forma como a guerra é travada e pelo desenvolvimento social juntamente com o aparecimento de novas tecnologias de armas e sistemas de armas. Segundo Muran (2004), no séc. XIX os soldados ainda entravam nas batalhas usando uniformes decorativos e impraticáveis. O rápido desenvolvimento das armas, entretanto, levou a uma completa mudança a esse respeito. Na 1ª Guerra Mundial, já era difícil distinguir os soldados em campo do ambiente ao seu redor e a partir daí a camuflagem tem sido constantemente refinada, tanto no que se refere as cores quanto no que se refere aos padrões.

Os uniformes também mudaram no que se refere aos materiais empregados, as funções, a manufatura e aos cuidados. O desenvolvimento de novos materiais, melhorou a performance e o conforto do combatente, além de fornecer altos níveis de proteção que ajudam a salvar vidas em combate. As tecnologias de informação e a nanotecnologia impactaram fortemente o desenvolvimento dos *Smart Textiles* e *Wearable Technology* que faz dos uniformes de combate, uma roupa multifuncional, amplamente integrada, equipada com tecnologia eletrônica de ponta. Estes uniformes são leves, altamente duráveis e com proteção balística e resistente ao fogo. Também podem mudar sua camuflagem de acordo com o ambiente. Todos **estes** desenvolvimentos com alto potencial para adaptação ao uso civil (uso dual) como, por exemplo, nas forças de segurança e bombeiros o que aumenta significativamente o mercado **destas** vestimentas (SPARKS, 2008).

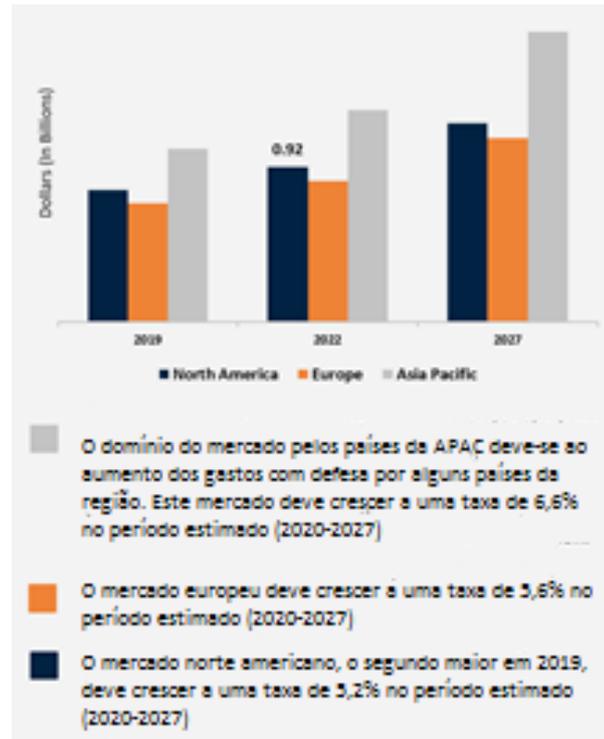


GRÁFICO 16 – Tendências do Mercado Mundial de Roupas Militares e de Segurança no período de 2020-2027

Fonte: RD, 2021, p. 27.

Segundo o novo relatório da Report and Data (2020), o mercado mundial de roupas militares e de segurança deve crescer de US\$ 2,9 bilhões ~~(US\$)~~ em 2019 para US\$ 4,6 bilhões ~~(US\$)~~ em 2027 (FIG. 16). O aumento nos gastos militares de vários governos, juntamente com o aumento no número de recrutas tem impulsionado a demanda (FIG. 17). Também se percebe um aumento da preocupação com a segurança do pessoal das Forças Armadas e de segurança.

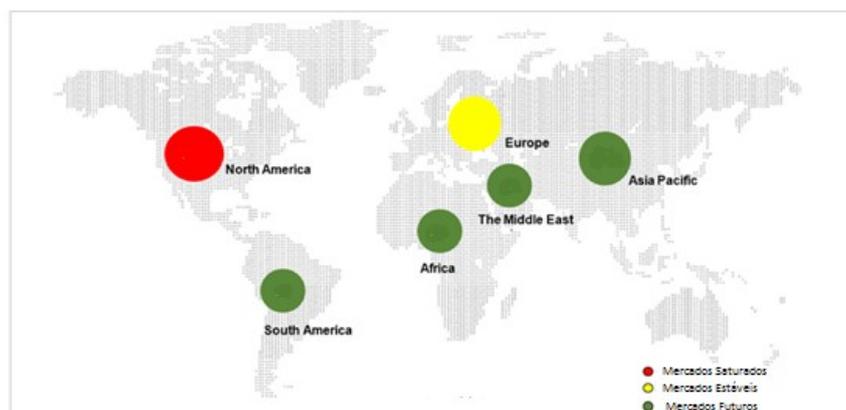


FIGURA 17 – Previsão de Aumento no Mercado de Roupas Militares e de Segurança por Região no período estimado (2020-2027)

Fonte: RD, 2021, p. 24.

A nanotecnologia, devido aos recentes avanços, tem aumentado sua participação dentro do mercado de roupas militares e de segurança. Esta tecnologia auxilia na produção de tecidos com finas camadas capazes de amortecer o impacto de estilhaços ou balas aumentando a proteção do usuário.

Apesar disso, segundo o relatório (RD, 2020), em 2019, o algodão dominou o mercado não somente por suas propriedades de durabilidade, resistência, absorção e respirabilidade como também por este material fazer parte de muitas misturas (poliamida e algodão, poliéster e algodão e outras) utilizadas no mercado de defesa e segurança. As fibras de poliéster também tiveram uma grande representatividade (17,7%) por serem alta resistência à água, ao vento e ao meio ambiente, sendo também utilizadas em misturas com outros materiais para fabricar tecidos que apresentam alta resistência, alta resistência a rugas e rasgos e redução do encolhimento (GRAF. 17).

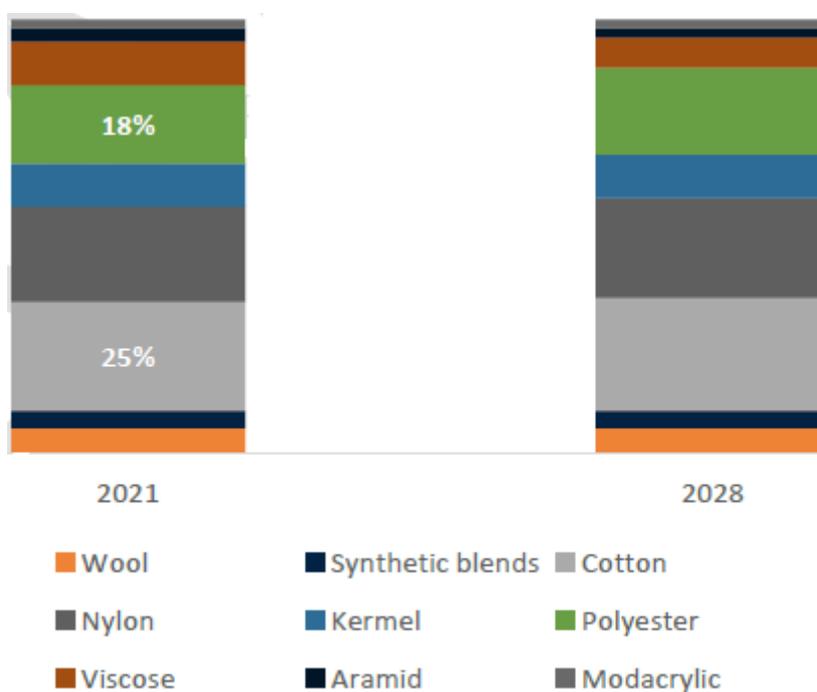


GRÁFICO 17 – Uso de Materiais no Mercado de Roupas Militares e de Segurança (bilhões US\$)

Fonte: RD, 2021, p. 21.

Este panorama de aumento da demanda de roupas militares e de segurança mostra

que o investimento do Setor Têxtil e de Confeção em projetos de produtos de defesa e segurança pode ser uma estratégia para o aumento da participação do setor no mercado internacional, com produtos de alto valor agregado. Apesar da inexistência de dados públicos sobre o consumo de roupas militares no Brasil, estima-se que a oferta de roupas militares de qualidade no mercado nacional possa minimizar os riscos de importação deste tipo de vestuário, mantendo a *expertise* de produção no país de um item imprescindível para a execução de atividades finalísticas das Forças Armadas (FFAA).

Segundo Muran (2004), as roupas militares e de segurança possuem vários requisitos que as distinguem dos outros tipos de vestimentas, sendo que, a série de requisitos dos uniformes de combate, são os mais desafiadores dentre esta classe de vestimentas. Entretanto, o requisito básico e o mais importante é a proteção do combatente contra várias ameaças, tais como, lesão por armas de fogo, temperaturas extremas, chamas, estresse mecânico e defesa NBQR (ataques de natureza nuclear, biológica, química ou radiológica). Além deste requisito, os uniformes de combate possuem outras características como camuflagem, alta resistência, baixo peso e volume e respirabilidade e temperatura.

A alta resistência é considerada uma das características mais importantes dos uniformes de combate por ser a base da proteção do combatente contra ferimentos ou até mesmo a morte. A leveza também é essencial por conta do peso da equipagem que o combatente deve carregar por longas distâncias, o que prejudica sua mobilidade, colocando o combatente em posições vulneráveis, e diminui sua mobilidade. A respirabilidade do uniforme é essencial para regular a temperatura corporal e controlar o aumento de peso por conta da umidade (suor) acumulada no uniforme, além de contribuir para o conforto do combatente e melhora da sua performance do combatente. Outra característica típica dos uniformes de combate são as camadas, utilizadas para proteção à baixas temperaturas, porque várias camadas finas são mais eficientes que uma camada grossa, devido ao isolamento fornecido pelo ar entre as camadas. Por fim, vários uniformes de combate fornecem algum tipo de resistência a chamas (MURAN, 2004).

O segmento de termoresistentes (aramida, kermel, modacrílico) apresenta uma tendência a aumentar cerca de 7% até 2028 (GRAF. 17) devido, provavelmente, à exposição do pessoal de defesa à ameaças como o fogo repentino utilizado frequentemente em operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO). Estes materiais costumam também oferecer proteção contra arco elétrico e são indicados, também, para utilização nos meios navais militares e nas atividades *offshore*.

Outras características devem ser consideradas em circunstâncias particulares onde o

desgaste do uniforme é maior. Proteção ultravioleta, por exemplo, é utilizada nas atividades em grandes áreas descampadas com grande exposição à luz solar. Também é necessário considerar que as características do tecido, muitas vezes, são conflitantes, comprometendo-se mutuamente. Por exemplo, alguns materiais utilizados para proteção química comprometem a respirabilidade (capacidade de expelir o vapor d'água do suor), o peso e/ou volume do uniforme de combate. Por isso, é necessária uma avaliação criteriosa do ambiente e das atividades do combatente para determinação dos requisitos dos projetos de desenvolvimento dos uniformes de combate. Estes requisitos fornecem os indicadores de desempenho que determinam a avaliação da performance do uniforme de combate (MURAN, 2004).

A camuflagem é definida como disfarçar ou ocultar algo para evitar que seja reconhecido e é utilizada por animais e militares seguindo os mesmos princípios básicos de design (TALAS; BADDELEY; CUTHILL, 2017). A camuflagem serve para alterar a aparência do animal ou militar para que fique indistinguível o máximo possível de seu entorno, evitando os contrastes e minimizando os contornos. O *design* dos padrões de camuflagem para a batalha em campo varia com a topografia, vegetação e a estação do ano. Atualmente, também tem sido desenvolvidos padrões para áreas urbanas. Entretanto, o desenvolvimento para os dois tipos de ambiente segue os mesmos métodos de análise e processamento computacional, em termos de textura e cor, de um banco de dados de fotografias do ambiente selecionado. Existem duas formas de padrões camuflados, os padrões de camuflados em borrão que, ópticamente, podem se misturar ao entorno e os padrões de camuflado digital (pixelizados) que prejudica a observação de silhuetas (FIG 18).



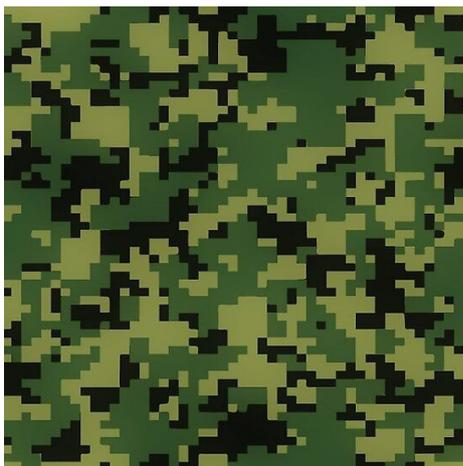


FIGURA 18 – Padrão de Camuflado em Borrão e Pixelizado

Fonte: MILITARY WIKIA, 2021.

Para todos estes requisitos e características dos uniformes de combate, a tecnologia atual vem se desenvolvendo e se tornando cada vez mais sofisticada e diversificada. Atualmente se utilizam para os uniformes de combate as mais avançadas fibras têxteis, tecidos e construções disponíveis pois se reconhece que o combatente é o elemento mais importante no emprego de sofisticados sistemas de armas e equipamentos. Por isso são desenvolvidas soluções científicas e técnicas para garantir a proteção do combatente, mantendo o conforto a capacidade de sobrevivência e a mobilidade (SCOTT, 2000).

Segundo Steffens et al. (2019) um exemplo da utilização destas novas tecnologias e materiais é na manutenção do conforto térmico do combatente. Em situações extremas, como muitas encontradas nos campos de batalha, manter o corpo do combatente quente ou frio pode ser um importante fator de sobrevivência. Para atingir este conforto, a respirabilidade do uniforme é tão importante quanto seu isolamento térmico, sendo que as duas são mutuamente excludentes. Entretanto, a utilização de uma película de polímero hidrofóbico na superfície do tecido permite que estas duas características sejam combinadas em um uniforme com alta respirabilidade e isolamento térmico. Também tem sido estudado um aerogel sintético hidrofóbico amorfo de sílica, com partículas variando de micron a milímetros. Este material é repelente a água e permeável ao vapor d'água, sendo excelente no controle de umidade.

Outro exemplo envolve a camuflagem militar que, devido aos equipamentos de visão noturna, também precisam manter o ocultamento na região do espectro infravermelho próximo. Neste caso, não é o padrão camuflado que promove o ocultamento, mas a composição química da tinta e as cores utilizadas para a estampa deste padrão que absorvem a radiação nestes comprimentos de onda. Por isso, além do padrão, é preciso levar em conta as

cores utilizadas na camuflagem que devem simular a refletância de vários ambientes e da paisagem. Atualmente, a nanotecnologia possibilita a modificação das propriedades de superfície do tecido a nível molecular, controlando as suas características de modo aplicar conceitos biomiméticos aos tecidos, dando aos mesmos propriedades análogas às dos camaleões, permitindo que o uniforme de combate mude sua cor de acordo com o ambiente (STEFFENS et al., 2019).

Por fim, temos a evolução das tecnologias *Smart* e *Wearable* aplicadas aos uniformes de combate que não só aumentam o desempenho, mas permitem o fluxo de informações entre os combatentes em missão e entre estes e o Comando e Controle. Além de várias outras funcionalidades ainda em pesquisa e desenvolvimento.

Segundo Sparks (2008), a cada ano, a natureza das ameaças à defesa e à segurança vem se alterando e acrescentando um número significativo de requisitos aos básicos já relacionados. A expansão geográfica dos desafios e a natureza das operações de combate são desafios significativos aos combatentes e aos pesquisadores que desenvolvem suas vestimentas e equipagens que devem prover interoperabilidade entre as Forças Armadas do país e estrangeiras e outras agências envolvidas em operações geograficamente dispersas, flexibilidade para se adaptar ao combate de adversários ágeis e com doutrinas heterodoxas e uma relação custo-benefício que garanta que os recursos financeiros para a aquisição destes materiais estarão disponíveis ao longo do tempo. Estes requisitos, além da quantidade, que aumenta com o tempo, têm um número elevado de inter-relacionamentos, incompatibilidades e dependências, que criam uma grande complexidade nos projetos e desenvolvimentos de uniformes e equipamentos de combate (Figura 19).



Ltda, respectivamente governo, instituição de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e empresa nacional.

Em seguida faremos um resumo das fases do desenvolvimento do uniforme, explicitando os modelos utilizados, as soluções encontradas e os testes com protótipos, tanto no que se refere ao padrão camuflado, quanto no que se refere ao tecido e a modelagem do uniforme. Também apresentaremos os estudos para classificação do conjunto camuflado como Produto Estratégico de Defesa (PED) e para a aquisição deste material pela lei nº 12.598/2012. De uma forma geral, não nos prenderemos a datas, pois este trabalho foca no processo e não na documentação histórica. Por fim, apresentaremos as análises de custo-benefício que viabilizaram a implantação e utilização deste uniforme de combate na MB.

#### **4.1 Objetivos do Desenvolvimento do Novo Uniforme Camuflado do FN**

Normalmente, os uniformes e equipamentos individuais não são colocados como prioridades frente a outras necessidades das Forças Armadas, como sistemas e plataformas. Entretanto, nos últimos anos, tem-se percebido que o combatente é central e fundamental para a operação e para a eficácia destes sistemas e plataformas. A sobrecarga mental e/ou física pode ter um significativo impacto na performance do combatente ou até mesmo resultar no fracasso da missão. Por isso, prover o combatente anfíbio de um uniforme resistente, confortável e com funcionalidades que promova e aumente sua performance é essencial para a proteção e para a moral das tropas.

O antigo uniforme do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) foi concebido e desenvolvido há mais de trinta anos e tanto no que se refere ao tecido utilizado, quanto no que se refere à modelagem, não atendia mais às necessidades do combatente e estava muito defasado em relação aos uniformes de combate utilizados por outras Marinhas. Além disso, ao longo dos anos houve várias mudanças, tanto nas tecnologias têxteis disponíveis quanto nas necessidades da tropa para atuação em novos cenários.

Por exemplo, nos últimos anos, as tropas do CFN foram empregadas em eventos de grande relevância com repercussão nacional e internacional como o Pan-Americano de 2007, a Copa do Mundo de 2014, as Olimpíadas de 2016, as Operações de Garantia da Lei e da Ordem e Missões de Paz da ONU, onde o ambiente é predominantemente urbano, exigindo um padrão camuflado direcionado para este cenário.

Portanto, o objetivo deste projeto de desenvolvimento foi dotar o CFN de um novo uniforme de combate camuflado, com um tecido resistente, leve e confortável, se possível

com algumas funcionalidades extras (proteção solar, antimicrobiano e anti-vetor). Oeste uniforme deveria ter uma modelagem adequada às atividades do combatente, com um padrão camuflado específico para atuação em ambientes urbanos. Além disso, o novo conjunto camuflado deveria ter a melhor relação custo-benefício possível, o que foi o fator limitante deste projeto.

Com este foco, foi decidido que o novo conjunto camuflado deveria ser validado no processo de Classificação de Produtos de Defesa/Produto Estratégico de Defesa (PRODE/PED) junto ao Ministério da Defesa (MD), de forma a se conseguir o fomento para Empresas Estratégicas de Defesa (EED), por meioatravés do Regime Especial de Tributação para a Indústria de Defesa (RETID) que suspende o Imposto sobre os Produtos Industrializados (IPI), o Programa de Integração Social (PIS) e a Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS). Issto significa uma suspensão tributária de aproximadamente 20%, reduzindo o preço de venda do conjunto camuflado para a MB.

Outro benefício da classificação como PED é o fomento da indústria nacional, já que a EED para ser credenciada pelo MD deve ter no país a sede, sua administração e o estabelecimento industrial. Além disso, a aquisição por Termo de Licitação Especial necessita que o PED tenha um percentual mínimo de nacionalização e a garantia de sustentabilidade do ciclo de vida do produto, ou seja, além da EED, a cadeia produtiva precisa ser mapeada, fazendo parte do projeto.

Portanto, outro objetivo deste projeto foi desenvolver um PED com a padronização necessária dos processos de forma a garantir seu entendimento e replicação junto ao setor industrial, garantindo a qualidade e a reprodutibilidade do produto e estabelecer uma metodologia do processo para padronizar os futuros projetos de desenvolvimento de PED.

## **4.2 Atores envolvidos**

A partir das necessidades do CFN, a Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM), responsável pela especificação dos itens de fardamento, entre estes, o conjunto camuflado, procurou parcerias que pudessem contribuir para este projeto, buscando o alinhamento com o modelo da Tríplice Hélice preconizado pela Estratégia Nacional de Defesa (END). O SENAI-CETIQT foi escolhido como instituição de CT&I para o suporte e orientação em relação às tecnologias. Além de ser uma referência na área de têxteis e confecção, sendo um dos maiores

centros do país na geração de conhecimento da cadeia produtiva do Setor Têxtil e de Confeção, conta com laboratórios físico-químicos, químicos, colorimetria e resistência à chama, sendo a maioria dos ensaios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), profissionais especializados e uma série de convênios internacionais para CT&I.

A MB possui uma parceria com o SENAI-CETIQT a vários anos, inclusive conta com um contrato com esta instituição para a confecção de normas de produtos têxteis e de confecção, cursos e consultoria técnica, o que facilitou a contribuição desta instituição ao projeto. A BDS Confeções Ltda é uma empresa do Setor Têxtil e de Confeção, sediada em Manaus, certificada pela ISO 9001 para fabricação de roupas militares, roupas profissionais e Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Juntou-se ao projeto com a MB e o SENAI-CETIQT por sua experiência com o desenvolvimento de uniformes profissionais e pela excelência do seu parque fabril, com equipamentos de última geração, inclusive corte automático para confecção. Por desenvolver vários projetos de vestuário para fins especiais, a BDS construiu uma rede de relacionamentos com vários fornecedores que foi fundamental para o êxito do projeto e cumprimento dos pré-requisitos e padrões necessários para desenvolvimento, credenciamento e aquisição do PED.

### **4.3 Etapas do Projeto**

#### **4.3.1 Tecido**

A primeira etapa do projeto foi a escolha do tecido e o desenvolvimento por indústria têxtil nacional. Os soldados estão mais expostos as condições do ambiente do que os civis. Comumente, o tempo de exposição ao ar livre de um trabalhador de escritório é 2%, dos trabalhadores ao ar livre, 8% e do combatente em tempo de paz, 20%.

Por isso, roupas civis, não são adequadas para o uso militar (PARMAR at al., 2011). Como vimos no capítulo anterior, os têxteis utilizados nos uniformes de combate devem obedecer a uma grande quantidade de requisitos como resistência (durabilidade a exposição prolongada ao tempo, desgaste intenso, resistência à tração, ao rasgo e a abrasão), proteção ao clima (repelência à água e resistência ao vento), propriedades de camuflagem (visual, infravermelho próximo e pouca geração de ruído), ergonomia (conforto, leveza, pouco volume, facilidade de vestir, controle térmico e de umidade, respirabilidade) e ainda boa aparência e facilidade de manutenção, pois o campo de batalha não dispõe de instalações para

lavagem do uniforme. Muitos destes requisitos, entretanto, são incompatíveis (FIG 20).

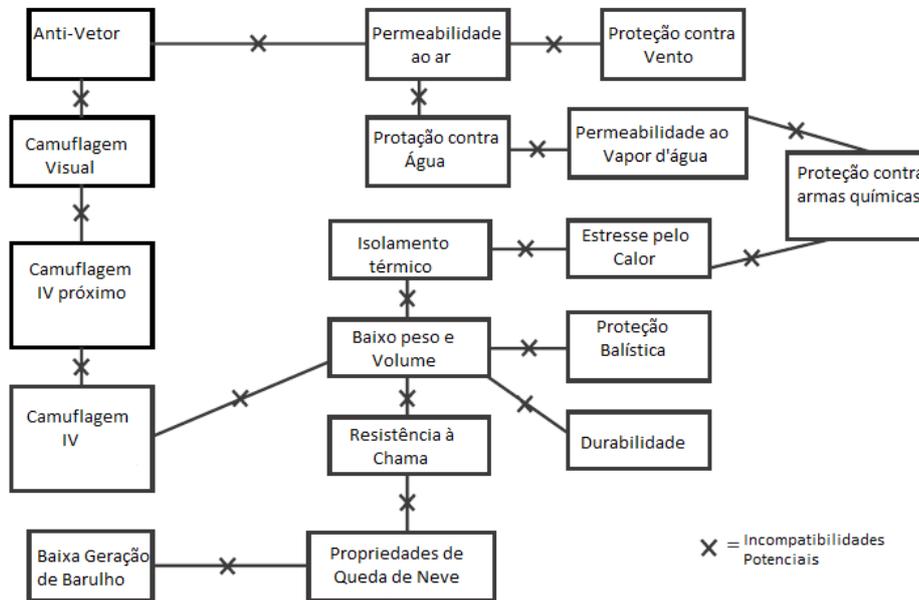


FIGURA 20 – Incompatibilidades entre os Requisitos do Uniforme de Combate

Fonte: SCOTT, 2000, p. 430.

A demanda por um tecido que consiga balancear estas propriedades é grande em todas as Forças Armadas do mundo. A mistura de fibras têxteis mais utilizada atualmente nos países desenvolvidos é o NYCO, uma mistura de fibras de Nylon 66 (poliamida) e algodão. Segundo, Hicks, Hause e Styer (2018), o *Marine Corps Combat Utility Uniform* (MCCUU), por exemplo, utilizados pelo Corpo de Fuzileiros Navais dos EUA, é confeccionado com NYCO, em uma mistura de 50% poliamida e 50% algodão, tanto na versão para áreas de floresta quanto na versão para áreas desérticas.

O Nylon 66 proporciona resistência ao rasgo e à abrasão, enquanto o algodão fornece conforto, respirabilidade e absorção da umidade (FIG. 21). Um dos principais benefícios do NYCO é que, em altas temperaturas as fibras de poliamida formam um gel em volta do algodão, sem derreter ou gotejar, diminuindo a chance de queimaduras, o que é muito comum nas misturas de poliéster e algodão.

O SENAI-CETIQT, portanto, sugeriu o uso do NYCO para base têxtil do novo conjunto camuflado. Visto as vantagens e o amplo uso deste material por forças estrangeiras, a MB optou por este tecido. Após vários contatos com fabricantes de tecido nacionais, a Santista S. A. iniciou os estudos para fabricação nacional do NYCO especialmente para a Marinha, com proteção contra vetores e radiação solar, antimicrobiano, alta solidez e

camuflagem para IV próximo. Com o desenvolvimento da versão NYCO para a MB, o projeto do conjunto camuflado passou para a fase do desenvolvimento da padronagem camuflada para áreas urbanas.

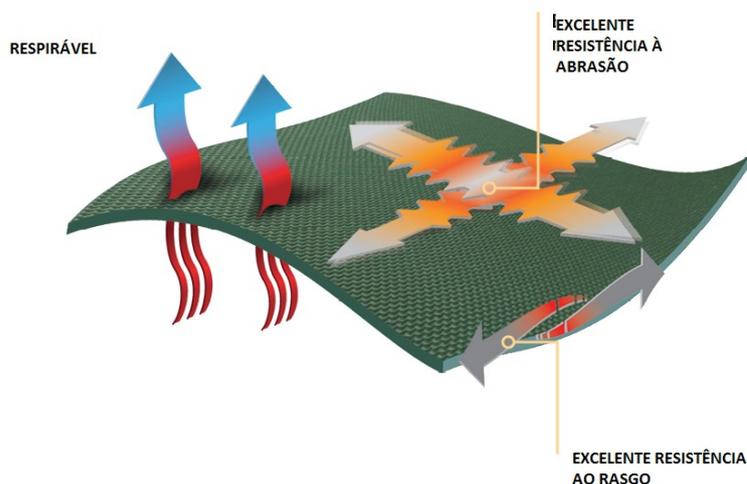


FIGURA 21 - NYCO

Fonte: CORDURA, 2021

#### 4.3.2 Padrão Camuflado Urbano

Muitos fatores influenciam a decisão do *design* de um padrão camuflado específico (BAUMBACH, 2012). Por exemplo, o tamanho do objeto a ser camuflado, objetos grandes, como veículos, usualmente utilizam padrões grandes, objetos pequenos, como uniformes, utilizam padrões menores. O design também é bem alinhado com a doutrina. Outro fator é a distância, quando o combate se dá a longas distâncias, os padrões devem ser largos; em distâncias curtas, o padrão vai mostrar mais detalhes.

Um papel importante é desempenhado pela previsão da ameaça representada pelo observador e seu equipamento. Se a ameaça prevista tem acesso a tecnologia avançada (por exemplo, óculos de visão noturna e detectores térmicos) é preciso considerar, também, a camuflagem para além dos comprimentos de onda visíveis. O padrão também precisa ter baixa detectabilidade ao observador humano e, também, com qualquer um destes sensores. O ambiente em que o padrão será utilizado deve ser estudado com detalhe, as cores predominantes, então, serão utilizadas no padrão camuflado. Por exemplo, áreas florestais terão mais verdes, áreas desérticas, mais castanhos.

Considerações secundárias, mas igualmente importantes, são que o padrão camuflado reflete uma imagem da organização que a distingue, por exemplo, de outras forças nacionais e estrangeiras, por isso o padrão camuflado precisa, além de ser eficaz operacionalmente, ser único e reconhecível, característico da organização. Por fim, o padrão não pode ser tão complexo que torne sua fabricação inexecutável.

O *design* de camuflagem ainda é amplamente baseado na intuição e na estética (TOET; HOGERVORST, 2013), muitas vezes inspirados na natureza e baseados nos princípios biológicos como mistura e ruptura. Entretanto, recentemente, o design de padrões tem sido alvo de estudos científicos de análise estatísticas de imagens naturais, texturas, percepção visual e psicologia. Com isso, reconheceu-se que os padrões de camuflagem eficazes devem conter detalhes em várias escalas espaciais (micro e macropadrões) e deve ser semelhante em composição às imagens naturais. Este design segue duas tendências diferentes, designs multipropósito, que servem para uma ampla variedade de ambientes e projetos mais especializados, como projetos individuais para áreas urbanas, a linha que seguimos no nosso desenvolvimento.

Segundo Toet e Hogervorst (2013), os ambientes urbanos, tanto em aspectos visuais quanto em requisitos funcionais difere substancialmente das paisagens naturais, por isso, um projeto específico para a camuflagem urbana provavelmente irá superar os mais tradicionais para ambientes naturais. Os requisitos para o design da camuflagem para o ambiente urbano são diferentes e representam outros desafios, por exemplo, os alcances táticos são muito mais próximos do que na floresta ou no deserto. Outra diferença é que nos ambientes naturais, os detalhes aparecem em várias escalas, enquanto no ambiente urbano, no geral, vemos apenas duas escalas (estruturas grandes e pequenos detalhes) e não muita coisa entre uma e outra. Por conta destes requisitos, o SENAI-CETIQT sugeriu um padrão camuflado pixelizado.

Desde a década de 1970, os militares já exploram formas de fazer a camuflagem mais eficaz em campo e estes desenvolvimentos levaram a criação da camuflagem digital (pixelada) efetivamente utilizada pelos militares canadenses em 2002 (SAKTHIVEL, 2017) e conhecida como CADPAT (FIG. 22).

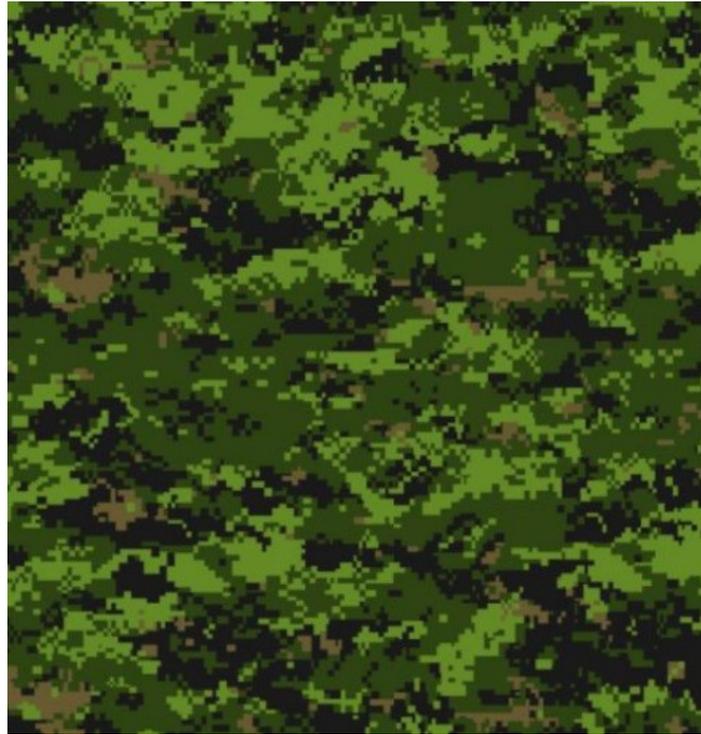


FIGURA 22 – CADPAT

Fonte: SAKTHIVEL, 2017, p. 5.

Ainda neste mesmo ano, o Corpo de Fuzileiros Navais dos EUA, lançou o MARPAT (*Marine Pattern*), baseado no padrão canadense. Este tipo de design de camuflagem se tornou muito popular no mundo todo, por ser mais efetiva quando comparada com os designs tradicionais, o que pode ser explicado por ser um design de camuflagem de múltipla escala. A camuflagem de múltipla escala combina padrões de duas ou mais escalas e é criada através de *software*. A camuflagem pixelada funciona bem para longas e curtas distâncias e, normalmente, é composta por pixels retangulares.

O desenvolvimento dos *designs* pixelados (Friškovec; Gabrijelčič, 2010) inicia com a seleção e processamento de imagens digitais do ambiente no qual o uniforme de combate será utilizado (FIG. 23). O processamento de imagens altera as fotos digitais reduzindo-as a elementos de superfície e contorno, para extrair as cores representativas. Após um estudo de frequência das cores existentes é gerado um histograma por *software* (FIG. 24) para definição de uma cartela de cores (FIG. 25).



FIGURA 23 – Fotografias Utilizadas no Desenvolvimento do Padrão Camuflado

Fonte: CMatCFN

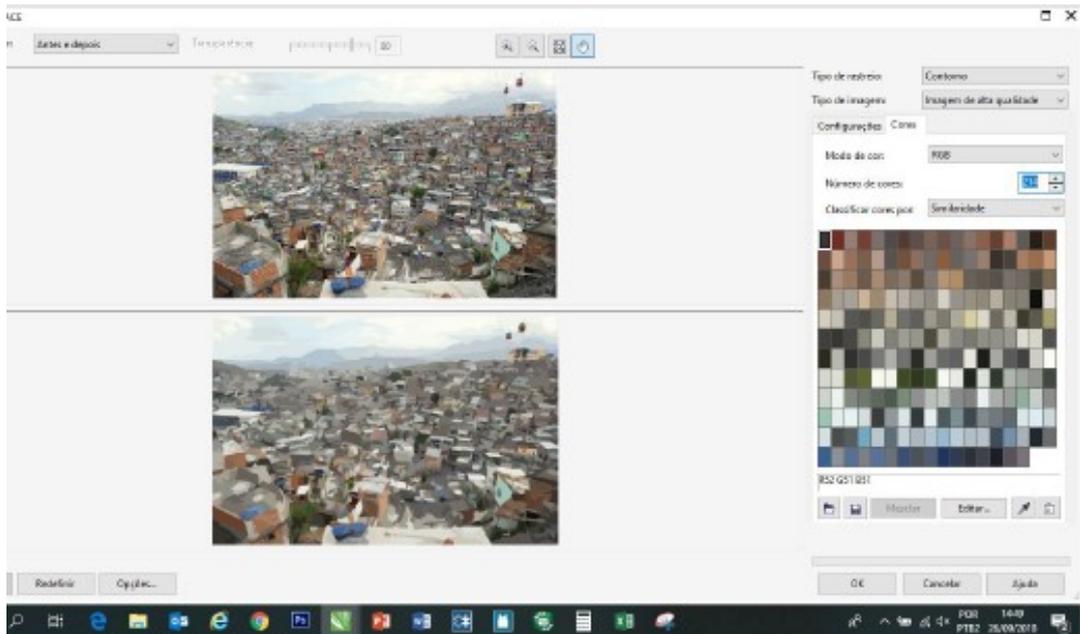


FIGURA 24 – Processamento das Imagens

Fonte: SENAI-CETIQT

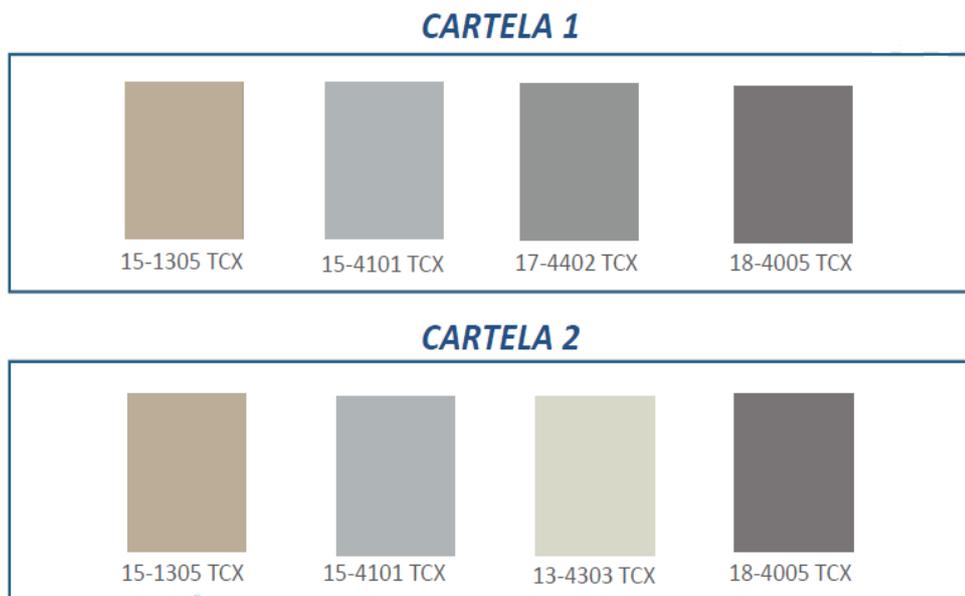


FIGURA 25 – Cartela de Cores

Fonte: SENAI-CETIQT

Com base nestas duas cartelas de cores, foram propostas oito variações de padrões camuflados pixelados, quatro para cada cartela (FIG. 26), para avaliação do CMatFN e definição de um padrão para fabricação do tecido nesta padronagem, confecção de protótipos e testes.

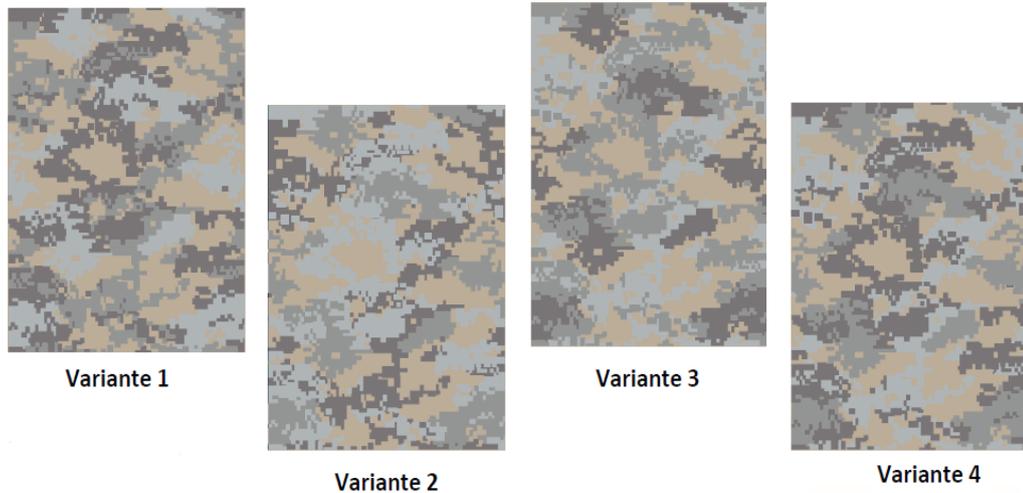
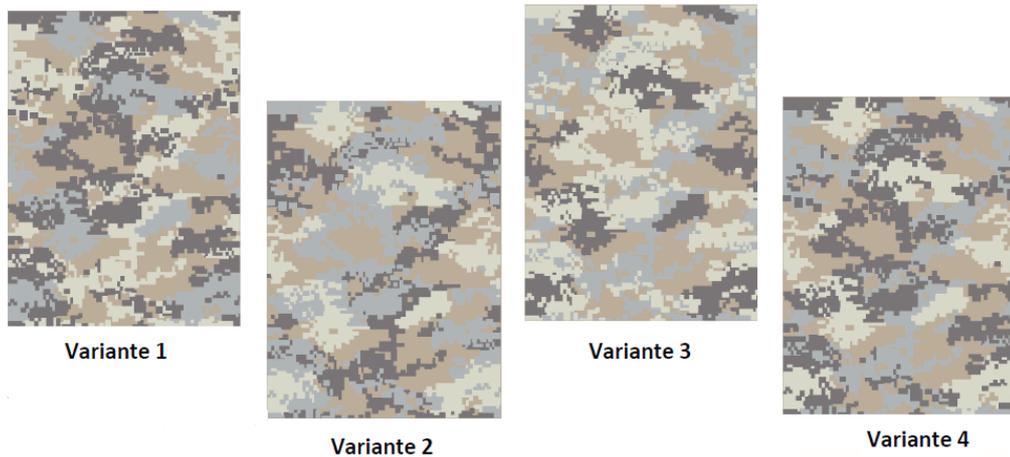
**Cartela 1****Cartela 2**

FIGURA 26 – Variações de Padrões Camuflados Propostos

Fonte: SENAI-CETIQT

Escolhida a padronagem (cartela 2) e com o tecido desenvolvido e fabricado pela empresa Santista, foram confeccionados protótipos pela empresa BDS e o **Comando de Materiais dos Fuzileiros Navais (CMatFN)** iniciou os testes, em 08 de julho de 2019, nas instalações do Batalhão de Operações Especiais de Fuzileiros Navais e durante a Operação Formosa, com fornecimento do uniforme de combate para o efetivo de um pelotão de Fuzileiros Navais. Após estes testes de campo, foram confeccionados 150 uniformes de combate enviados para trinta unidades dos três Batalhões de Operações Ribeirinhas para realização dos testes e definição da nova padronagem e modelagem. Em maio de 2019, o SENAI/CETIQT concretizou a elaboração das especificações e apresentou a versão atualizada do uniforme (FIG 27).



FIGURA 27 – Protótipo do Conjunto Camuflado

Fonte: CmatFN

A eficácia do padrão camuflado pode ser avaliada tanto em campo como em laboratório (Baumbach, 2012). Para o desenvolvimento deste conjunto camuflado foram realizados testes de campo, onde vários observadores olham um número de “alvos” (não simultâneos) a variadas distâncias. O observador se move ao longo de uma reta predeterminada e se anota as distâncias em que o “alvo” é notado (FIG 28).

### 15 m do Observador



### 5 m do Observador



### Óculos de Visão Noturna



FIGURA 28 – Teste do Padrão Camuflado

Fonte: CMatFN

Entretanto, o padrão camuflado escolhido não passou no teste de campo e outra padronagem (cartela 1) foi escolhida e desenvolvida no NYCO para a fabricação de novos protótipos (FIG 29).



FIGURA 29 – Padrão Camuflado Final

Fonte: CmatFN

### 4.3.3 Modelagem

Normalmente, o fuzileiro naval, além do uniforme, utiliza o colete balístico e carrega pesada equipagem dentro da mochila. Os bolsos no uniforme são utilizados para deixar à mão materiais de pronto uso, como o cantil e a ração (calça) e os carregadores das armas (gandola). O combatente costuma, também, colocar um cinto reforçado onde vários objetos ficam presos para pronto uso. O uniforme de combate também precisa estar perfeitamente ajustado no combatente, para não prejudicar a mobilidade o que pressupõe uma série de cordas, linguetas e velcros em lugares chave como punhos, cintura, joelhos e tornozelos. Além disso, o uniforme de combate deve ter joelheiras e cotoveleiras para proteger as articulações do combatente. O CFN utilizava joelheiras e cotoveleiras importadas e externas ao uniforme.

Neste projeto, optou-se por utilizar as joelheiras e cotoveleiras por dentro do uniforme, com uma cobertura de poliamida altamente resistente, no mesmo padrão camuflado do uniforme. Este material foi confeccionado pelos próprios fuzileiros navais, proporcionando uma solução nacional e com custo, aproximadamente, três vezes menor que a solução importada.

Quanto à modelagem, inicialmente, utilizou-se o padrão do MCCUU para a fabricação dos protótipos. Após os testes de campo foram propostas algumas alterações na modelagem, para aumentar o conforto e a adequabilidade às atividades do combatente. As principais foram a mudança da cor do velcro e dos botões, alterações no posicionamento dos botões e dos bolsos do braço, aumento dos punhos das mangas e dos bolsos da calça, substituição dos

passadores do cinto para aumento da capacidade de transporte do militar e utilização de um material mais resistente para os cadarços de ajuste das pernas (FIG. 30).



FIGURA 30 – Alterações na Modelagem

Fonte: CMatFN

Por fim, como resultado de todos estes testes de campo com os protótipos dos uniformes de combate, verificou-se que o tecido escolhido (NYCO) para o uniforme de combate é bem eficiente em termos de resistência, respirabilidade, controle térmico, controle de odor (antimicrobiano) e tempo de secagem.

Neste projeto, também, se teve especial cuidado com o conforto do uniforme de combate. Apesar deste requisito não ter sido crítico na maioria dos desenvolvimentos do passado, atualmente este tem sido muito considerado, por ter sido observado que o conforto está diretamente relacionado com a performance do combatente (Cardello, 2008).

Segundo Cardello (2008), o conforto está, basicamente, relacionado com várias das

características do tecido e da modelagem. A primeira delas é a capacidade do material proporcionar conforto térmico, ou seja, a noção do quanto a temperatura está alta ou baixa na sensação do combatente. As variáveis ambientais, como temperatura, umidade e velocidade do vento interagem com as propriedades do tecido, como capacidade de isolamento e respirabilidade, todas variáveis quantificáveis, para influenciar a sensação do combatente, portanto, o “conforto térmico” é um conceito psicológico.

Outra característica do tecido relacionada com o conforto é a sensação tátil do contato com a pele do combatente, macia ou áspera. Quanto mais macia, maior o conforto. O conforto tátil é um fator tão importante para o desempenho geral do tecido neste quesito quanto suas propriedades isolantes.

Um terceiro componente do conforto é a vestibilidade (ajuste do vestuário) do uniforme de combate, diretamente relacionada com a modelagem. Um uniforme de combate mal ajustado, muito grande ou muito pequeno, no todo, ou em alguma de suas partes (mangas e pernas, fechamentos, comprimentos, larguras) serão desconfortáveis e diminuirão a mobilidade e o desempenho.

Portanto, conforto, mais que uma experiência sensorial ou cognitiva, é uma experiência emocional como resultado de efeitos combinados de elementos sensoriais e cognitivos e neste projeto, utilizamos a sensação do combatente como um parâmetro para definir o nível de conforto do uniforme de combate e o conjunto camuflado foi aprovado.

A partir desta aprovação nos testes de campo o SENAI-CETIQT elaborou a especificação técnica do uniforme de combate (FIG. 31).





FIGURA 31 – Novo Conjunto Camuflado do FN

Fonte – MAR7100/753

#### 4.3.4 Análise de Custo-Benefício

Neste ponto do projeto, já definimos que o novo conjunto camuflado é exequível, pois foi desenvolvido com o apoio de uma instituição de CT&I (SENAI-CETIQT) e produzido, em nível de prototipagem, pela Santista e pela BDS, empresas nacionais do Setor de Têxtil e de Confecção. O uniforme de combate também é adequado pois foi testado em campo pelos próprios combatentes ao qual se destina. Entretanto, cabe saber se a solução proposta também é aceitável, ou seja, é preciso verificar se o uniforme de combate apresenta uma boa relação custo-benefício.

A análise custo-benefício deve levar em consideração tanto os benefícios diretos quanto os indiretos, tangíveis e intangíveis. Por custos intangíveis entende-se os fatores que possuem alta dose de subjetividade individual e/ou coletiva e não podem ser relacionados pelos princípios de composição de custos monetários diretos ou indiretos, mas impactam no custo tangível direto (DIEHL, 2009).

Existem vários aspectos do projeto que impactam direta e indiretamente o valor agregado e as vantagens competitivas e estratégicas, mas para simplificar o estudo e torná-lo compreensível para os decisores da MB, focamos na relação entre o preço do novo conjunto camuflado (NYCO) e sua durabilidade, comparando com o conjunto camuflado antigo (poliéster e algodão - PES:CO).

A durabilidade pode ser estimada por meio através dos testes de resistência à abrasão

(Martindale). Segundo o site da Invista, empresa que fabrica o NYCO nos EUA, o teste de resistência à abrasão indica que o NYCO pode durar até 5 vezes mais do que o PES:CO (GRAF. 17).

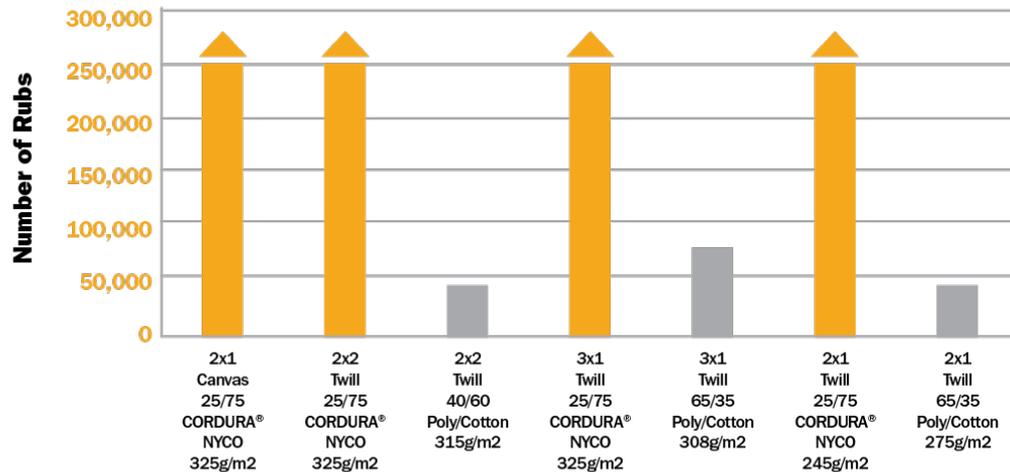


GRÁFICO 17 – Comparação entre os Testes de Abrasão do NYCO e do PES:CO

Fonte: CORDURA, 2021.

Em uma comparação simples, considerando um ciclo de suprimento de 18 meses, entre o preço dos uniformes e sua durabilidade podemos ter a seguinte relação:

$$\text{PREÇO GLOBAL} = \frac{\text{PREÇO UNITÁRIO} \times \text{DURABILIDADE (NÚMERO DE CONJUNTOS POR ANO)}}{\text{NÚMERO DE CICLOS SIMULANDO USO DIÁRIO EM 480 DIAS}}$$

Fonte: SENAI-CETIQT

Levando-se em consideração que o fuzileiro naval receba dois uniformes por ano de PES:CO e considerando que a durabilidade do NYCO é somente duas vezes maior, por uma questão de segurança, o mesmo fuzileiro receberia dois uniformes a cada dois anos, ou seja, somente um uniforme por ano. Nos custos dos conjuntos camuflados de PES:CO e NYCO podemos utilizar os custos aproximados das últimas licitações. Colocando todos os valores na equação teríamos:

$$\text{PREÇO GLOBAL PES:CO} = \frac{\text{R\$ } 200,00 \times 2}{(50.000/480)} = \text{R\$ } 3,80 \text{ por dia de uso.}$$

$$\text{PREÇO GLOBAL NYCO} = \frac{\text{R\$ } 700,00 \times 2}{(200.000/480)} = \text{R\$ } 1,67 \text{ por dia de uso.}$$

Portanto, o conjunto camuflado de NYCO custa, aproximadamente, a metade do valor do PES:CO, o que mostra uma relação custo-benefício favorável à adoção do conjunto camuflado de NYCO.

Issto sem contar as funcionalidades do novo conjunto camuflado que não são contempladas pelo conjunto camuflado de PES:CO, como, proteção solar, proteção anti-vetor, aplicação antimicrobiana, regulação térmica e diminuição da visibilidade ao IV próximo, entre outras.

#### 4.4 Cadastramento de PED

Uma vez definidos todos os parâmetros do uniforme de combate (tecido, padrão camuflado e modelagem), foi iniciado o processo de cadastramento deste produto (FIG. 32) como Produto Estratégico de Defesa que seguiu os passos do Manual do SISCAPED, disponível no portal do Sistema e do anexo da Portaria Normativa N° 86/GM-MD, de 13 de dezembro de 2018 (Manual das Métricas do PED).

Um Produto de Defesa (PRODE) é um bem (objeto físico), informação, obra ou serviço utilizados nas atividades finalísticas de defesa. Estas atividades são aquelas diretamente relacionadas com a missão da MB, ou seja, aquelas relacionadas com o preparo e o emprego do Poder Naval. Para o cumprimento dessa missão, entre as tarefas básicas do Poder Naval está a projeção de poder sobre terra (END), tarefa com a qual os fuzileiros navais estão diretamente relacionados. Portanto, o uniforme de combate dos fuzileiros navais está diretamente relacionado com as atividades finalísticas de defesa e pode ser classificado como um PRODE.

O Produto Estratégico de Defesa (PED) é um PRODE de interesse estratégico para a defesa que tenha conteúdo tecnológico, seja de difícil obtenção ou seja imprescindível, sendo que estas características são medidas pelo Manual das Métricas do PED (2018). O Conteúdo Tecnológico destina-se a mensurar a complexidade tecnológica do produto, é o grau de domínio tecnológico, de maturidade tecnológica e de inovação envolvidos no desenvolvimento e produção do produto.

Para a definição da Maturidade Tecnológica, deverá ser utilizada a tabela de Níveis de Maturidade Tecnológica – TRL. O novo conjunto camuflado foi classificado como TRL 8 (sistema atual completo e qualificado em testes e demonstrações), ou seja, o produto já atravessou a fase de projeto e já é um bem.

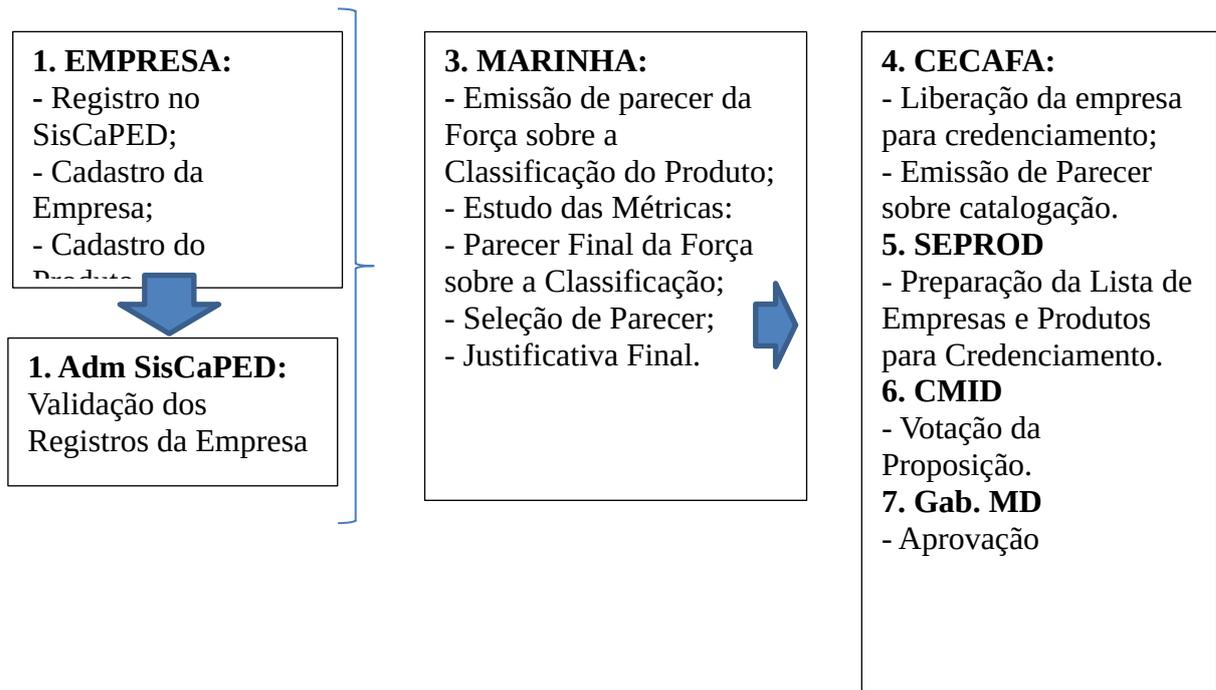


FIGURA 32 – Processo do Credenciamento do PED

Fonte: Elaboração própria com base na Portaria Normativa Nº 86/GM-MD, 2018.

O Domínio Tecnológico considera a dependência operativa ou tecnológica internacional, neste quesito o novo conjunto camuflado foi classificado como de Domínio Tecnológico Avançado pois o desenvolvimento do produto ocorreu com a colaboração de centros de pesquisa nacionais para viabilizar sua concepção. O Ciclo Tecnológico considera as diversas fases do desenvolvimento tecnológico, durante seu ciclo de vida e a influência na capacidade operacional da Força. O novo conjunto camuflado foi avaliado como Contemporânea, pois reflete o incremento da capacidade operacional através de absorção de tecnologia contemporânea.

Esta análise permitiu que o novo conjunto camuflado, em termos de Conteúdo Tecnológico, tivesse classificação de nível 3 (TAB. 3), portanto, considerado estratégico (Manual das Métricas do PED). Quanto ao grau de Dificuldade de Obtenção é preciso avaliar a Disponibilidade Produtiva e a Disponibilidade Logística. O novo conjunto camuflado foi classificado como de Disponibilidade Produtiva e Logística Alta, pois a confecção, o tecido e as fibras (algodão e poliamida) são produzidos no Brasil e o cenário é de autonomia logística nacional. Neste quesito (TAB. 4), o novo conjunto camuflado teve nível 0.

DOMÍNIO TECNOLÓGICO	AVANÇADO	1	3	3
	INTERMEDIÁRIO	0	2	2
	BÁSICO	0	0	1
BEM / SERVIÇO / OBRA / INFORMAÇÃO		DOMÍNIO PÚBLICO	CONTEMPORÂNEO	INOVADOR
		CICLO TECNOLÓGICO		

TABELA 3 – Classificação do Conjunto Camuflado por Conteúdo Tecnológico

Fonte: Manual das Métricas do PED.

DISPONIBILIDADE PRODUTIVA	BAIXA	1	2	3
	MÉDIA	0	2	3
	ALTA	0	0	1
BEM / SERVIÇO / OBRA / INFORMAÇÃO		ALTA	MÉDIA	BAIXA

TABELA 4 – Classificação do Conjunto Camuflado por Dificuldade de Obtenção

Fonte: Manual das Métricas do PED.

Em relação à imprescindibilidade, dois aspectos são enfocados, a necessidade estratégica e tática. O novo conjunto camuflado foi classificado como de Necessidade Estratégica e Tática Alta, já que sua indisponibilidade, restringe altamente a execução da concepção estratégica e tática. Afinal, o combatente não pode sair em campo sem o uniforme de combate, inviabilizando o cumprimento da missão em termos táticos e o cumprimento da concepção estratégica. Nesse quesito, o novo conjunto camuflado atingiu o nível 3, sendo considerado, portanto, estratégico (TAB. 5).

NECESSIDADE ESTRATÉGICA	ALTA	2	3	3
	MÉDIA	1	2	3
	BAIXA	0	1	2
PROJETO / BEM / SERVIÇO / OBRA / INFORMAÇÃO		BAIXA	MÉDIA	ALTA
		NECESSIDADE TÁTICA		

TABELA 5 – Classificação do Conjunto Camuflado pela Imprescindibilidade

Fonte: Manual das Métricas do PED.

Por fim, o Manual das Métricas do PED, classifica o Fomento Operacional em termos do nível de Capacidade Tecnológica e Imprescindibilidade, onde o novo conjunto camuflado atingiu o nível 3 (TAB. 6).

FOMENTO OPERACIONAL		IMPRESINDIBILIDADE			
		3	2	1	0
CONTEÚDO TECNOLÓGICO	3	3	3	2	1
	2	3	2	2	1
	1	2	2	1	1
	0	1	1	1	0

TABELA 6 – Classificação do Conjunto Camuflado por Fomento Operacional

Fonte: Manual das Métricas do PED.

Com todos estes níveis determinados, a classificação do produto é dada pela relação do nível de Fomento Operacional e a Dificuldade de Obtenção (TAB. 7).

CATEGORIZAÇÃO		FOMENTO OPERACIONAL			
		3	2	1	0
DIFICULDADE DE OBTENÇÃO	3	3	3	2	1
	2	3	2	2	1
	1	2	2	1	1
	0	1	1	1	0

TABELA 7 – Classificação do Conjunto Camuflado como PED

Fonte: Manual das Métricas do PED.

O Manual das Métricas do PED, classifica como PED, o produto que atinge os níveis 1, 2 ou 3, portanto, o novo conjunto camuflado assim foi classificado pela CEMID e incluído na Portaria nº 2.910/GM-MD/2019, tornando-se o primeiro produto têxtil a se tornar um PED. Com esta decisão, o processo de aquisição pela Lei nº 12.598/12 pode ter início com a confecção e apreciação do Termo de Licitação Especial (TLE).

#### 4.5 Aquisição de PED

O TLE é o documento que vincula o certame licitatório as regras previstas na Lei nº 12.598/12. Este tipo de procedimento licitatório poderá ser realizado quando envolver o fornecimento de PED. É um procedimento destinado exclusivamente à participação de EED, assegurando a participação na cadeia produtiva. O TLE é confeccionado pelo órgão licitante, no caso a MB, indicando o objeto (Termo de Referência) de forma clara e precisa, apresentando a análise custo-benefício e as razões para a utilização deste tipo de procedimento licitatório. Além disso, o TLE também deverá apresentar o percentual mínimo de conteúdo nacional, a capacidade inovadora exigida, a contribuição para aumentar a capacidade tecnológica e produtiva da BID, a sustentabilidade do ciclo de vida do PED, as garantias de continuidade de capacitações produtivas a serem exigidas e os parâmetros de valoração da relação custo-benefício.

O Decreto nº 7979/13, que regulamenta os dispositivos da Lei nº 12.598/12, dispõe que o TLE deve ser enviado por ofício à Comissão Mista da Indústria de Defesa (CMID), solicitando aprovação e autorização para iniciar o procedimento licitatório. O TLE para a aquisição do PED Novo Conjunto Camuflado foi encaminhado pela DAbM pelo Ofício nº 390/19. A CMID apreciou o TLE e, baseados no Parecer nº 00059/2017/CONJURMD/CGU/AGU, aprovou e autorizou o TLE pelo Despacho nº 7/GM-MD de 2020.

A MB optou por este tipo de procedimento por ser um processo exclusivo para EED, evitando a participação de empresas não qualificadas no processo licitatório, por privilegiar a empresa nacional e permitir a aplicação do RETID, diminuindo o custo para a MB. Estes benefícios foram considerados mais relevantes que o óbice, porque, na época, não havia jurisprudência formada sobre a Lei nº 12.598/12 ou sobre o Decreto nº 7.970/13 e o Tribunal de Contas da União (TCU), os órgãos de controle interno da MB, as assessorias jurídicas, os Ordenadores de Despesa e os gestores não estavam familiarizados com esta legislação,

A partir desta autorização, o Centro de Obtenção da Marinha no Rio de Janeiro (COMRJ), abriu o pregão nº 27/2020. Este processo foi objeto de duas representações no TCU que, essencialmente, questionaram o fato de apenas EED participarem do pregão (TC 036.847/2020-8 e TC 039.352/2020-0). As duas representações foram consideradas improcedentes pelo TCU que propôs seu arquivamento, em janeiro de 2021. Sendo assim, o pregão nº 27/2020 foi homologado e adjudicado à empresa BDS Confecções Ltda.

## 5. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

A exposição linear do desenvolvimento do Produto Estratégico de Defesa (PED) Novo Conjunto Camuflado do Fuzileiro Naval (FN) não consegue fazer justiça a um processo essencialmente dinâmico, cheio de interações entre os atores e *stakeholders*, com idas e vindas, com mais 235 itens incluídos no Cronograma de Desenvolvimento e Aquisição do PED, documento reservado que está arquivado no Departamento Técnico da Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM). Levando em consideração *esta* dinâmica, fizemos uma série de entrevistas semiestruturadas (Anexo) para captar a percepção dos agentes que participaram ativamente do desenvolvimento e outros que apoiaram, sem estar diretamente envolvidos. *Essas* entrevistas abordaram aspectos relacionados a Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), a Base Industrial de Defesa (BID) e ao funcionamento da Marinha do Brasil (MB), do SENAI-CETIQT e da empresa do Setor Têxtil e de Confecção (BDS) dentro do modelo da Trílice Hélice.

Neste capítulo, apresentaremos uma síntese das respostas a *essas* entrevistas e faremos uma análise da dinâmica do desenvolvimento do PED à luz *dessas* respostas, do que foi exposto nos capítulos anteriores e da experiência de 9 (nove) anos trabalhando na área de prospecção, desenvolvimento e especificação de uniformes militares. Por fim, no próximo capítulo apresentaremos as conclusões extraídas do processo de desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado do FN e de sua análise à luz daquilo que foi exposto no trabalho.

As entrevistas foram enviadas para a Associação Brasileira das Indústrias Têxteis (ABIT), para o Comitê da Indústria de Defesa (COMDEFESA) da Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (FIEAM), instituições representativas dos principais setores (Têxtil e de Confecção e Defesa) envolvidos no projeto, para a instituição de CT&I (SENAI-CETIQT), para a empresa que participou do projeto diretamente (BDS), para o assessoramento jurídico do processo e para o usuário final (Comando do Material do Fuzileiro Naval - CMatFN), em um total de sete formulários de respostas. As perguntas objetivaram entender melhor como todos *esses* atores perceberam a atuação da MB, do SENAI-CETIQT e da empresa e a importância de cada um destes atores dentro do projeto de desenvolvimento do PED. Adicionalmente, visaram a entender como todos os envolvidos veem os projetos de CT&I na área da defesa, a participação do Setor Têxtil e de Confecção na BID e a base legal para desenvolvimento e aquisição de PED.

## 5.1 Projetos de CT&I

As perguntas nesta seção buscaram descobrir se o Setor Têxtil e de Confecção, se o Setor Têxtil e de Confecção, o COMDEFESA, o SENAI-CETIQT e as empresas têm alguma política ou estratégia para CT&I, quais os projetos de CT&I atuais, principalmente os de defesa, como estes projetos são fomentados e a percepção dos entrevistados sobre o impacto da participação da BID sobre os projetos de CT&I. As respostas e o conhecimento da autora sobre o assunto, permitem verificar que o Setor Têxtil e de Confecção tem uma política para CT&I e uma série de ações de incentivo para a inovação no setor.

O COMDEFESA da FIEAM, também, está alinhado com a política da Confederação Nacional das Indústrias (CNI) para CT&I. Inclusive, na reunião da entidade em fevereiro deste ano, o assunto abordado foi encomendas tecnológicas. O SENAI-CETIQT, como uma instituição de CT&I, tem políticas e estratégias voltadas para pesquisa e desenvolvimento. A empresa (BDS) tem setor dedicado a CT&I. A MB, por fim, tem estratégias e várias organizações voltadas para CT&I. Portanto, todos os atores envolvidos no projeto, tem na CT&I um fator estratégico de desenvolvimento organizacional.

Em relação aos projetos de desenvolvimento atuais (últimos dois anos) voltados à área de defesa, sabemos que o SENAI-CETIQT e a BDS estão envolvidas em vários outros projetos de uniformes, na MB, no Exército Brasileiro (EB) e na Força Aérea Brasileira (FAB).

A MB, o SENAI-CETIQT e a BDS, além do projeto do Conjunto Camuflado, descrito neste trabalho, também desenvolveram os seguintes uniformes:

- a. Camisa de Combate – destinadas ao uso por baixo do colete balístico, provendo maior conforto ao combatente. As camisas são leves e permitem a total mobilidade, confeccionada com NYCO e com malha de fio de poliamida com cristais bioativos (nanotecnologia) que emitem radiação IV de ondas longas, produzida pela Rhodia Brasil. Os testes realizados com este fio mostraram que o IV produz um aumento da circulação, diminuindo o estresse muscular e melhorando a performance de atletas de alto rendimento. Na MB, este material destina-se aos Fuzileiros Navais.
- b. Conjunto Operativo – a MB utilizava, para o seu pessoal embarcado, um macacão de 100% algodão quimicamente tratado, este tipo de tecido exige controle sobre o processo e o número de lavagens, já que o acabamento pode ser removido por higienização inadequada e/ou grande número de lavagens. O projeto do conjunto operativo utilizou tecido de aramida, modacrílico e fibras de carbono, sendo inerentemente resistente a chamas, ou seja, mantém sua funcionalidade durante

toda a vida útil das peças, além de ser mais eficiente na proteção do usuário (FIG. 33). Além disso, o macacão tem quase  $100\text{g/m}^3$  a mais do que o conjunto, sendo bem mais pesado.

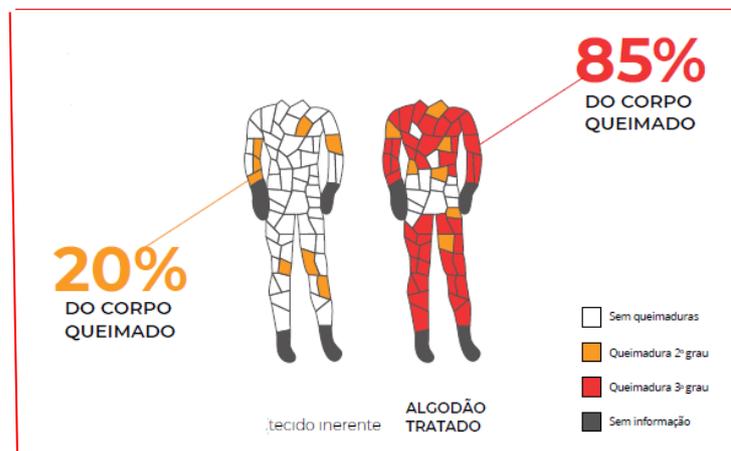


FIGURA 33 – Ensaio de Fogo Repentino (ISO 15306)

Fonte: DuPont

- c. Capa de Colete Balístico – destinada a prover maior conforto, sem prejuízo da proteção. A capa é confeccionada em tecido camuflado de alta resistência com proteção solar, regulação térmica e recortes para respirabilidade, para uso dos Fuzileiros Navais.

- d. Macacão de Voo – destinado a proteção do combatente com maior conforto, confeccionado com tecido inerentemente resistente a chamas (aramida), mais leves que o atual macacão. Destina-se ao uso dos aviadores da MB.
- e. Segunda Pele – destinada a promover conforto e melhora da performance do combatente. A segunda pele é confeccionada em malha *seamless* (sem costura) com o mesmo fio da camisa de combate. Na MB, este material destina-se aos Fuzileiros Navais e ao pessoal embarcado.
- f. Uniforme Anti-Viral – destinado a prover a proteção do pessoal de saúde ou envolvido em Ação Cívico-Social (ACISO), confeccionado em fio de poliamida com proteção contra bactérias e vírus (nanotecnologia), incluindo os vírus envelopados (influenza, novo coronavírus, herpesvírus), desenvolvido pela Rhodia Brasil.

Todos estes desenvolvimentos já foram classificados com PED pela CMID. Além destes uniformes, a MB, junto com o SENAI-CETIQT e a BDS, também desenvolveu um tecido com poliamida biodegradável em ambiente anaeróbico (Rhodia Brasil) para substituição do poliéster nos uniformes de representação da MB, o que diminuiria a necessidade da logística reversa para descarte destes materiais.

O EB, junto com o SENAI-CETIQT e a BDS desenvolveram os seguintes uniformes, todos classificados como PED:

- a. Conjunto Camuflado de Alta Resistência – destinado ao uso dos combatentes, utiliza o mesmo tecido do novo conjunto camuflado da MB, com padrão camuflado e modelagem própria, adaptada às atividades típicas do EB.
- b. Macacão de Combate – destinado ao uso dos combatentes dentro dos blindados, com o mesmo tecido do novo conjunto camuflado da MB, com padrão camuflado e modelagem própria para o uso dentro dos blindados do EB.
- c. Conjunto Camuflado de Alta Solidez – destinado ao uso dos combatentes, sem as funcionalidades do conjunto de alta resistência.
- d. Blusa de Combate Leve – destinada ao uso dos combatentes, utiliza os mesmos materiais da camisa de combate da MB, com padrão camuflado próprio do EB.
- e. Colete Balístico – destinado ao uso do combatente, composto por capa de colete balístico, painel balístico e placas balísticas.

Por fim, a FAB, junto com o SENAI-CETIQT e a BDS estão desenvolvendo um projeto para desenvolvimento do macacão de voo para os seus combatentes. Todos estes projetos foram propostos pelas Forças Armadas e levados adiante através de contrato com o

SENAI-CETIQT, através dos quais estes projetos foram fomentados. As empresas contribuíram com a força de trabalho, em inúmeras reuniões, necessárias para o desenvolvimento dos projetos, além do custo da construção e confecção dos protótipos para testes.

## 5.2 Inclusão do Setor Têxtil e de Confecção na BID

Nesta seção, as perguntas concentraram-se nas possibilidades de inclusão do Setor Têxtil e de Confecção na BID, tais como, se existe o interesse do setor em participar da BID, quais as vantagens percebidas, se existem dificuldades para esta participação e, mais particularmente, se a organização tem interesse de participar da BID e quais as vantagens percebidas.

A análise das respostas e o conhecimento da autora sobre o assunto, permitem vislumbrar que o Setor Têxtil e de Confecção vê a inserção na BID, não somente como uma forma de ampliar sua participação no mercado interno, através do fornecimento de uniformes militares e de produtos de alto valor agregado para o mercado civil, decorrentes dos desenvolvimentos de projetos de uniformes de combate, a maioria deles, de uso dual. Outra vantagem da inclusão do setor na BID é a possibilidade de aumento, também, da participação no mercado externo, principalmente no que se refere aos países da América do Sul e da costa ocidental da África com os quais o Brasil possui relações comerciais. A principal dificuldade para a participação na BID é a falta de divulgação, no setor, das possibilidades de desenvolvimento de projetos e aquisições através por meio da Lei nº 12.598/12, o que deve mudar depois da compra do PED Novo Conjunto Camuflado dos FN, o primeiro do setor e do Brasil a ser adquirido pela citada lei.

O SENAI-CETIQT participa da BID através do desenvolvimento dos PED, juntamente com as Forças Armadas e empresas nacionais do Setor Têxtil e de Confecção. Recentemente, após o sucesso do desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado do FN e outros uniformes relacionados acima, o SENAI-CETIQT criou o Núcleo de Inovação Permanente dos Segmentos Têxtil e de Confecção para a Indústria de Defesa e Segurança (FIG. 34) que tem por objetivo posicionar o SENAI-CETIQT como um parceiro estratégico da indústria de defesa nacional, fomentando a CT&I, através por meio do desenvolvimento de linhas de pesquisa específicas para a defesa, como têxteis para proteção balística, dispositivos têxteis para reaproveitamento da energia (térmica e mecânica), aplicação de grafeno em têxteis e desenvolvimento de corantes naturais, entre outros.

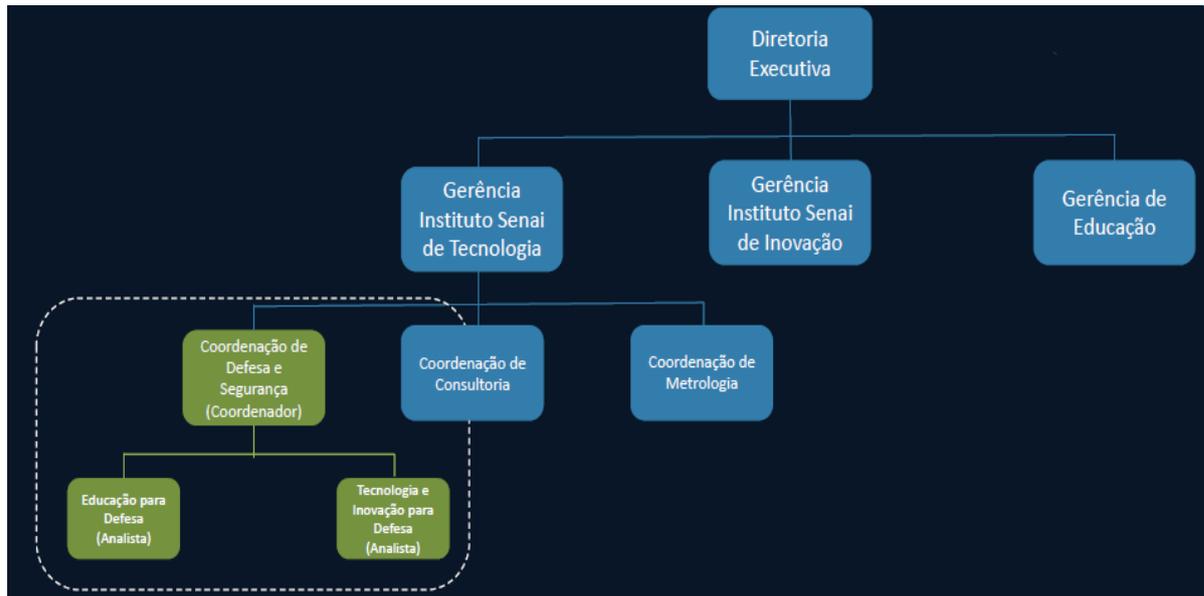


Figura 34 – Núcleo de Inovação para a Indústria de Defesa (SENAI-CETIQT)

Fonte – SENAI-CETIQT

Até o momento, a única empresa do Setor Têxtil e de Confeção que participa da BID é a BDS, com 13 (treze) produtos cadastrados como PED, a partir do desenvolvimento do conjunto camuflado do FN. Estes desenvolvimentos são vistos como uma oportunidade de abertura de novos mercados, porque a Lei nº 12.598/12 garante que, no processo licitatório, somente as empresas nacionais poderão participar, o que evita a concorrência predatória de empresas estrangeiras, além do benefício do Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID) que torna o produto mais barato e, portanto, mais viável para as Forças Armadas.

Atualmente, a empresa está buscando desenvolver, junto com a Fundação Certi, o uniforme 4.0 que procura integrar tecnologias vestíveis ao conjunto operativo e ao conjunto camuflado (FIG. 35). O uniforme deve integrar vários sensores, adequados às atividades do pessoal embarcado ou em campo, como sensores biométricos e de gases tóxicos ou explosivos entre outros. O uniforme deve permitir a geolocalização do combatente e ser confeccionado com têxteis capazes de reaproveitar a energia, de forma a funcionar como uma bateria, evitando o desgaste do combatente com o peso destes dispositivos. O estudo deve contemplar, também, os mecanismos de comunicação entre o combatente e o Comando e Controle.



FIGURA 35 – Pré-Projeto do Uniforme 4.0

Fonte: Fundação Certi

### 5.3 Funcionamento da Tríplice Hélice

O Setor Têxtil e de Confecção normalmente utiliza um modelo de inovação aberta, nas várias instituições de CT&I dedicadas ao setor no Brasil, de forma que a aplicação da Tríplice Hélice não apresentaria nenhum desafio para estas instituições. O setor entende a adoção da Tríplice Hélice como uma forma, não somente de fomentar os projetos de CT&I, mas também de ter um mercado que, de início, sustente a produção do produto ou tecnologia desenvolvidos, dando retorno ao investimento na fase de concepção e projeto. O maior desafio na adoção da Tríplice Hélice no setor é o desconhecimento do modelo e de suas possibilidades.

O SENAI-CETIQT e a BDS tomaram contato com o modelo da Tríplice Hélice por meio através do contato com a MB e, posteriormente, com as outras forças. Este foi o modelo adotado para o desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado do FN e para os outros desenvolvimentos de PED em conjunto, primeiro, com a MB e depois com as outras forças.

Todos os entrevistados entendem que a MB foi importante para o desenvolvimento de PED. O conjunto camuflado e o conjunto operativo foram os primeiros PED do Setor Têxtil e de Confecção, abrindo caminho para os outros projetos de PED do setor, tanto na MB, quanto nas outras forças. No caso do conjunto camuflado, a MB conduziu o processo de desenvolvimento, indicando os requisitos do uniforme de combate, testando os protótipos e

propondo alterações no projeto. Também foi a responsável pela contratação do SENAI-CETIQT para a devida orientação técnica.

O SENAI-CETIQT é a instituição de CT&I, referência no Setor Têxtil e de Confecção, responsável pelo desenvolvimento de todos os PED do setor, até o presente momento e, na percepção da maioria dos entrevistados, foi importante nestes projetos. O SENAI-CETIQT no desenvolvimento do conjunto camuflado foi responsável pela escolha e definição do tecido, pelo desenvolvimento do padrão camuflado exclusivo para a MB e pela modelagem, tanto no que se refere às medidas básicas baseadas na biometria do brasileiro, quanto no que se refere às soluções técnicas para os detalhes de confecção, além da confecção de alguns protótipos para visualização do uniforme. Este trabalho de orientação técnica foi contratado pela MB, mas vários custos foram reduzidos e absorvidos pela instituição de modo a viabilizar o desenvolvimento dos PED para as Forças Armadas.

A BDS também foi importante no processo de desenvolvimento do PED, na percepção dos entrevistados. Até o momento, é a única empresa do Setor Têxtil e de Confecção cadastrada como EED e, como tal, participa do COMDEFESA da FIEAM. No caso do conjunto camuflado, a empresa foi responsável pela construção de toda a cadeia produtiva, desde o tecido, até os aviamentos. Também confeccionou os protótipos para os testes de campo e contribuiu todo o tempo com sugestões para todos os detalhes do projeto.

Pela análise das entrevistas o conhecimento da autora sobre o assunto, podemos afirmar que os entrevistados têm a percepção que somente a intensa participação de todos os envolvidos no desenvolvimento do conjunto camuflado permitiu o sucesso do projeto. Como podemos ver no anexo C, foram mais de 50 reuniões em dois anos de intensas articulações entre a MB, o SENAI-CETIQT e a BDS para resolver todos os detalhes do uniforme e, também, da sua aquisição pela base legal da defesa em um processo inédito no Brasil.

#### **5.4 Marcos Legais**

Estas perguntas tiveram o objetivo de captar a percepção dos entrevistados sobre os marcos legais da defesa e os motivos para que, até o momento, somente o PED Novo Conjunto Camuflado do FN foi adquirido dentro dos conceitos desta base legal.

Segundo um dos entrevistados, no Brasil existe uma grande judicialização das aquisições públicas, mesmo segundo os trâmites normais e conhecidos da Lei nº 8.666/93. Frequentemente, os processos da MB (e de outros órgãos públicos) são questionados por recursos administrativos e representação no TCU. Sendo que, quando este tribunal entende ser

a representação improcedente, muitas vezes o licitante recorre ao Ministério Público (MP) que determina abertura de investigação, imputando ao Órgão a obrigação de Inquérito Policial. Portanto, todo o ônus deste roteiro recai sobre os Órgãos Públicos que, em geral, não se sentem estimulados a buscar inovações no processo de aquisição. A aquisição do PED pela MB, o primeiro processo deste tipo no Brasil, começou a criar uma jurisprudência sobre o assunto, facilitando as próximas aquisições dentro desta base legal.

Outra questão colocada nesta seção foi sobre a possibilidade de melhorias na legislação que fomentasse o uso do modelo da Tríplice Hélice nos projetos de CT&I. Um ponto colocado nas entrevistas é que a base legal da defesa deve permitir que a empresa contratada por meio de licitação, para o desenvolvimento do projeto, também deveria poder fornecer o produto desenvolvido.

## 6. CONCLUSÕES

Ainda é cedo para saber se o aumento dos gastos com defesa no Brasil em 2020 se tornará uma tendência, ou se é apenas um dado discrepante devido a fatores intrínsecos vividos neste ano. Mas a análise dos números permite verificar que o Setor de Defesa e Segurança brasileiro tem potencial para crescer e, principalmente, se diversificar, ampliando seus mercados. Apesar de os investimentos do governo federal e, principalmente, do MD, em CT&I não serem significativos, existe espaço para mudanças que possam melhorar, se não a quantidade, pelo menos a qualidade destes investimentos. Atualmente, o orçamento para CT&I é concentrado no MCTI, talvez a distribuição destes recursos entre os ministérios promovesse uma agilidade maior e uma priorização melhor dos projetos de CT&I de interesse de cada pauta. Outra sugestão, colocada por um dos entrevistados, seria a criação de incentivos tributários e fiscais para o investimento particular em projetos de CT&I de interesse do governo, com ênfase em projetos duais que permitissem o aproveitamento dessas pesquisas e desenvolvimentos na sociedade civil.

O Setor Têxtil e de Confecção brasileiro, como vimos, tem grande importância para a economia brasileira, sendo que a cadeia têxtil brasileira abrange desde a produção de fibras (naturais, artificiais e sintéticas), fiação, tecelagem, até a confecção, além de gerar uma parcela significativa dos empregos formais no Brasil. A inserção deste setor na BID poderia ser um fator de diversidade e ampliação regional para a indústria de defesa além de ajudar, não somente na sua reorganização, mas também no aumento da visibilidade e da importância da BID para a população brasileira, já que o Setor Têxtil e de Confecção está presente em quase todas as partes do país e tem grande penetração em todos os estratos da sociedade. Para o Setor Têxtil e de Confecção, a BID pode representar uma oportunidade de investimentos em CT&I na área de têxteis inteligentes e tecnologias vestíveis e inserção no comércio externo com produtos de alto valor agregado, como é o caso dos uniformes de combate, principalmente na América do Sul e países africanos da costa ocidental. Como vimos, o mercado de uniformes militares e de segurança está se expandindo no mundo e isto pode representar uma excelente oportunidade para o Setor Têxtil e de Confecção e para a BID brasileira.

O desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado do FN, mostrou que o modelo de inovação da Tríplice Hélice, como preconizado na END, pode ser viável para o desenvolvimento de produtos e tecnologias de defesa na área têxtil, mas um caso de sucesso pode abrir caminho para inovações em outras áreas do Setor de Defesa e Segurança. A relação

entre os três principais atores do modelo da Tríplice Hélice foi marcada pelo protagonismo do governo que orientou o projeto e o financiou, com alguma participação da empresa e da instituição de CT&I. Isto permite dizer que, no Brasil, a Tríplice Hélice ainda apresenta uma configuração estadista (Modelo Estadista da Tríplice Hélice). Entretanto, o desenvolvimento de um Núcleo de Defesa no SENAI-CETIQT e o desenvolvimento de vários outros projetos de uniforme na área de defesa por esta instituição e pela BDS, junto com outras empresas do Setor Têxtil e de Confecção, como a Santista, a DuPont e a Rhodia, permite vislumbrar um futuro próximo onde em que estas relações estarão mais equilibradas e o modelo da Tríplice Hélice vai ir se configurar na sua forma mais evoluída, onde todos os principais atores irão atuar como parceiros, fomentando um ambiente inovador.

Os marcos legais de defesa mostraram-se uma base importante para o direcionamento das aquisições de produtos inovadores, de alto valor agregado e imprescindíveis para as Forças Armadas, para a indústria brasileira, desta forma cumprindo um dos seus propósitos, o de fomentar a reorganização da BID. Entretanto, alguns aprimoramentos poderiam tornar estes processos mais seguros em termos de legislação e mais atraentes para as empresas nacionais. Por exemplo, além dos já citados, um dos entrevistados sugeriu que a legislação de defesa poderia prever a aplicação da legislação que regulamenta o Pregão Eletrônico, com a alteração do sistema de compras governamentais, de forma a permitir a abertura de licitação com a indicação da Lei 12.598/12, limitando a participação das empresas no certame desde o início.

Para a MB, especificamente, o projeto apresenta uma oportunidade de tornar seus processos licitatórios de produtos específicos das atividades finalísticas (uniformes, rações, sobressalentes e outros) mais ágeis, porque, como apresentado, o Termo de Licitação Especial (TLE) limita a participação no certame às Empresas Estratégicas de Defesa (EED). Estas, por serem as fabricantes dos produtos ofertados e não representantes de outros fornecedores, não tendem a questionar judicialmente o processo ou a entrar na licitação com preços inexequíveis, duas tendências que prejudicam o bom andamento e aumentam muito o tempo de aquisição dos produtos e serviços. Além disso, como estas empresas são visitadas no processo de cadastramento como EED, dispensam as visitas técnicas para avaliação da capacidade produtiva e os ensaios laboratoriais comprobatórios das funcionalidades do material, o que também contribui para agilizar a aquisição, tanto no processo licitatório quanto no recebimento, sem abrir mão da confiabilidade dos produtos.

O projeto também abriu caminho para vários outros desenvolvimentos na área de uniformes que contribuem para dar à Marinha um papel pioneiro na produção destes itens de

suprimento. O conjunto operativo é fabricado com o mesmo tecido utilizado pela *U.S. Navy*, sendo o estado da arte neste tipo de Equipamento de Proteção Individual (EPI) para atividades embarcadas, proporcionando conforto com um nível de proteção e confiabilidade muito superior ao atual macacão, como visto no capítulo anterior. A substituição do poliéster pela poliamida biodegradável, no desenvolvimento do tecido para uniformes de representação também é uma oportunidade de a MB indicar um caminho para as outras forças no que se refere ao descarte responsável de itens de vestuário, dispensando os altos custos da logística reversa, preparo do material e reciclagem. Finalmente, o uniforme de combate desenvolvido é a base para utilização de *Wearables* no projeto do uniforme 4.0, aumentando a proteção e a consciência situacional tanto do combatente quanto do Comando e Controle.

Esse projeto também suscitou projetos de desenvolvimento de PED em outras áreas como calçados (coturnos) e rações operativas, como a Ração de Combate 24 e a Ração para Náufrago que utilizava jujuba e chiclete na sua composição, substituídos por concentrado alimentar projetado para diminuir os efeitos do jejum prolongado e diminuir a sensação de sede. O coturno já foi classificado como PED e as rações estão em processo de cadastramento, o que dá uma noção do potencial de incentivo que estes projetos podem dar à reorganização da BID

Todos estes projetos têm uso dual; o uniforme de combate, o coturno e as rações podem ser utilizados na indústria de segurança e em vestuário para trekking e outros esportes radicais. O conjunto operativo é um uniforme que tem extensa aplicação em qualquer atividade que necessite de um EPI resistente ao fogo repentino e ao arco elétrico, enquanto o uso de fibras biodegradáveis tem potencial de utilização em toda a indústria do vestuário, podendo ser utilizada em tecidos planos e malharia. Mesmo o projeto do uniforme 4.0 tem aplicação não somente nas atividades dos fuzileiros, mas nas atividades do pessoal embarcado e, conseqüentemente, nas atividades *offshore*.

~~Acredita-se que~~ Este projeto pioneiro abriu caminho para várias inovações, não somente em produtos, mas também em processos que permitam, incentivem e fomentem pesquisas e desenvolvimentos importantes na área de defesa e para a sociedade em geral. Também, ~~acredita-se que~~ o uso da base legal da defesa, priorizando e incentivando a indústria nacional, é um importante mecanismo de reorganização da BID e deve ser utilizado em qualquer produto ou tecnologia utilizado nas atividades finalísticas das Forças Armadas.

Por fim, o modelo da Tríplice Hélice, como vimos, está em evolução no Brasil. Ainda não temos relações equilibradas entre governo, universidade e indústria e na atual fase em que nos encontramos, o governo, no caso, as Forças Armadas, devido ao seu papel preponderante

neste processo, deve incentivar e fomentar a universidade e a indústria para que desenvolvam seu potencial e possam equilibrar estas relações, atingindo o pleno potencial inovador do modelo.

As Forças Armadas não têm um prazo de validade discernível, não se vislumbra um futuro em que não serão mais necessárias. Não se trata de lutarmos para sobreviver, as Forças Armadas devem lutar para não perder a sua relevância se distanciando da sociedade que juraram proteger. Fazemos parte desta comunidade, não do Brasil, mas dos brasileiros, e como tal, é a eles que temos que, não somente proteger, mas privilegiar, cuidar e incentivar.

|  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO – ABRAPA, *Algodão no Mundo*, 2020. Disponível em: <<https://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-mundo.aspx>>. Acesso em 25 mai. 2021.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI, *Estudo prospectivo setorial: têxtil e confecção*, Série Cadernos da Indústria ABDI XVIII, Brasília: ABDI, 2010. Disponível em: < <https://www.abit.org.br/adm/Arquivo/Servico/114216.pdf>>. Acesso em 27 mai. 2021.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL- ABDI, INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA - Ipea, *Mapeamento da Base Industrial de Defesa*. Brasília, 2016. Disponível em < [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160706\\_livro\\_mapeamento\\_defesa.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160706_livro_mapeamento_defesa.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2021.

AMARANTE, José Carlos Albano, *A Base Industrial de Defesa Brasileira*, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, 2012. Disponível em: < [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1758.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1758.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2021.

AMBROS, Christiano Cruz, *Indústria de Defesa e Desenvolvimento: Controvérsias Teóricas e Implicações em Política Industrial*. Disponível em: < [https://seer.ufrgs.br/austral/user/setLocale/pt\\_BR?source=%2Faustral%2Farticle%2Fview%2F74955](https://seer.ufrgs.br/austral/user/setLocale/pt_BR?source=%2Faustral%2Farticle%2Fview%2F74955)>. Acesso em: 17 abr. 2021.

ANDRIGHI, O, *Análise do Comércio Externo da Indústria Têxtil-confecções de Santa Catarina*, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: < <http://tc.c.bu.ufsc.br/Economia293523>>. Acesso em: 25 mai. 2021.

ARAGÃO, E.F. (Coordenação), *O Fiar e o Tecer, 120 Anos da Indústria Têxtil no Ceará*, Sindicato das Indústrias de Fiação e Tecelagem – SINDITEXTIL, Federação das Indústrias do Estado do Ceará – FIEC, 2002. Disponível em: <<http://www.sinditextilce.org.br/pdf/publicacoes/livros/Livro%20O%20Fiar%20e%20o%20Tecer.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2021.

ARAÚJO JUNIOR, A. F. de; SHIKIDA, C. D. *Gastos Militares, Ameaças Externas e Crescimento Econômico*. Disponível em: <<http://www.arqanalagoa.ufscar.br/abed/integra/ari%20francisco%20de%20araujo,%2013-08-07.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2021.

ARRUDA, Carla Madsen, *Despesa ou Investimento? P&D Militar para o Crescimento Econômico Brasileiro*, Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia Programa de Pós-Graduação em Economia, Departamento de Economia da Universidade de Brasília. Brasília, 2019. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35823/1/2019\\_CarlaMadsenArruda.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35823/1/2019_CarlaMadsenArruda.pdf)>. Acesso em: 17 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO – ABIT, *Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira – Cenários, Desafios, Perspectivas, Demandas*, 2013. Disponível em < <http://abit-files.abit.org.br/site/publicacoes/cartilha.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO – ABIT, CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, CNI, *O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade*, Brasília: CNI, 2017. Disponível em: <[https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer\\_public/bb/6f/bb6fdd8d-8201-41ca-981ddeeef4f58461f/abit.pdf](https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/bb/6f/bb6fdd8d-8201-41ca-981ddeeef4f58461f/abit.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO – ABIT, *Perfil do Setor – Dados gerais do setor referente a 2019 (atualizados em dezembro de 2020)*. Disponível em < <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor> >. Acesso em: 18 fev. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO – ABIT, *Síntese do Comércio Exterior Brasileiro no Setor Têxtil e de Confecção*. Disponível em < <https://www.abit.org.br/uploads/arquivos/S%C3%ADntese%20COMEX%20%20Dezembro.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO – ABIT, *Pesquisa Conjuntural, fevereiro de 2021*. Disponível em < <https://www.abit.org.br/uploads/arquivos/Pesquisa%20Conjuntural%20DEZEMBRO%202020.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2021.

BAUMBACH, J., *Colour and camoufl age: design issues in military clothing*, in: SPARKS, E. (org.), *Advances in Military Textiles and Personal Equipment*, Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2012.

BRASIL. Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005. Aprova a política de defesa nacional, e dá outras providências. Brasília, 30 jun. 2005. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5484.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5484.htm)>. Acesso em: 18 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa e dá outras providências. Brasília, em 18 de dezembro de 2008. Disponível em < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm)>. Acesso em: 19 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.598 de 21 de março de 2012. Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa; altera a Lei nº 12.249, de 11 de junho de 2010; e dá outras providências. Brasília, em 21 de março de 2012. Disponível em < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm)>. Acesso em: 19 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. Livro Branco de Defesa Nacional, 2012a. Disponível em <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/2012/mes07/lbdn.pdf>>. Acesso em 07 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério de Defesa – MD, *Cenários de Defesa 2020-2039 – sumário executivo*, Brasília: A Assessoria, 2017. Disponível em <[https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/revista\\_cenario\\_de\\_defesa.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/revista_cenario_de_defesa.pdf)>. Acesso em: 06 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério de Defesa – MD, *Manual das Métricas do Produto Estratégico de Defesa – PED*. Anexo da Portaria Normativa Nº 86/GM-MD, de 13 de dezembro de 2018. Disponível em <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/)>

55878009/ do1-2018-12-19-portaria-normativa-n-86-gm-md-de-13-de-dezembro-de-2018--55877739>. Acesso em: 05 mai. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa – MD, *Projetos Estratégicos*. Brasília, 2019. Disponível em: <[https://portalbids.com.br/wpcontent/uploads/2020/05/cartilha\\_laad\\_final\\_digital\\_port.pdf](https://portalbids.com.br/wpcontent/uploads/2020/05/cartilha_laad_final_digital_port.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações – MCTI, *Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2019*. Disponível em: <[https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores\\_CTI\\_2019.pdf](https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores_CTI_2019.pdf)>. Acesso em: 17 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério de Defesa – MD, *Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa 2020*. Disponível em <[https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/pnd\\_end\\_congresso\\_.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf)>. Acesso em: 05 mai. 2021.

\_\_\_\_\_. Projeto de Lei nº 28/2020 CN, *Lei Orçamentária Anual*. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/leis-orcamentarias/loa/2021/tramitacao/Proposta-do-poder-executivo>>. Acesso em: 17 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério de Defesa – MD, *SISCAPED – Sistema de Cadastramento de Produtos e Empresas de Defesa*. Disponível em <<https://siscaped.eb.mil.br/modelos/manual.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações – MCTI, *Recursos Aplicados – Governo Federal*. Disponível em: <[https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/de-talhe/recursos\\_aplicados/governo\\_federal/2\\_2\\_2.html](https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/de-talhe/recursos_aplicados/governo_federal/2_2_2.html)>. Acesso em 17 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. Controladoria Geral da União – CGU, *Portal da Transparência, Defesa Nacional*. Disponível em: <<http://portaltransparencia.gov.br/funcoes/05-defesa-nacional?ano=2020>>. Acesso em: 17 abr. 2021.

BASTIAN, E. Y. O., *Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil*, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, Sindicato das Indústrias Têxteis do Estado de São Paulo – SINDITÊXTIL, São Paulo, 2009. Disponível em: <[https://cetesb.sp.gov.br/consumo-sustentavel/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/guia\\_textil.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/consumo-sustentavel/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/guia_textil.pdf)>. Acesso em: 25 de mai. 2021.

BRASILTÊXTIL; INSTITUTO DE ESTUDOS DE MARKETING INDUSTRIAL – IEMI, *Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira 2020*, v. 20, São Paulo: IEMI, 2020.

BRUNO, F. S., *A Quarta Revolução Industrial do Setor Têxtil e de Confecção: a Visão de Futuro para 2030*, 2 ed., São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2017. Disponível em: <[https://www.abit.org.br/uploads/arquivos/A\\_quarta\\_revolucao\\_industrial\\_do\\_setor\\_textil\\_e\\_de\\_confeccao.pdf](https://www.abit.org.br/uploads/arquivos/A_quarta_revolucao_industrial_do_setor_textil_e_de_confeccao.pdf)>. Acessível em: 30 abr. 2021.

CARDELLO, A. V., *The Sensory Properties and Comfort on Military Fabrics and Clothing*, in: WILUSZ, E. (org.), *Military textiles*, Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2008.

CARVALHO, H. G., REIS, D. R., CAVALCANTE, M.B., *Gestão da Inovação*, Curitiba: Aymarará, 2011. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/150137624.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2021.

CHESBROUGH, H. W., *Open Innovation, The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CORDURA, *NYCO fabric*. Disponível em: <<https://www.cordura.com/en/Fabrics/nyco-fabric>>. Acesso em: 03 mai. 2021.

CORREA FILHO, Sérgio Leite Schmitt et al. *Panorama sobre a indústria de defesa e segurança no Brasil*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 38, p. 373-408, set. 2013. Disponível em: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2684/1/BS%2038\\_panorama%20sobre%20a%20industria%20de%20defesa\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2684/1/BS%2038_panorama%20sobre%20a%20industria%20de%20defesa_P.pdf)>. Acesso em 17 abr. 2021.

DAGNINO, Renato. *Em que a Economia de Defesa pode ajudar nas decisões sobre a revitalização da Indústria de Defesa brasileira?* Oikos, Rio de Janeiro, n. 9, ano VI, 2008. Disponível em: <<http://www.revistaoikos.org/seer/index.php/oikos/article/view/85/55>>. Acesso em: 17 abr. 2021.

DELLAGNEZZE, R. *200 anos da indústria de defesa no Brasil*. Juiz de Fora: UFJF, 2008. Disponível em: <<https://silو.tips/download/200-anos-da-industria-de-defesa-no-brasil>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

DEVORE, Marc R. 2013. *Arms Production in the Global Village: Options for Adapting to Defense-Industrial Globalization*. Security Studies 22(3): 532–572. DOI: 10.1080/09636412.2013.816118. Taylor & Francis, 2013.

DIEHL, C. A., *Custos Intangíveis: Uma Proposta de Avaliação*. Conference: VI Congresso Brasileiro de Custos, São Paulo, 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/312716574\\_CUSTOS\\_INTANGIVEIS\\_UMA\\_PROPOSTA\\_DE\\_AVALIACAO](https://www.researchgate.net/publication/312716574_CUSTOS_INTANGIVEIS_UMA_PROPOSTA_DE_AVALIACAO)>. Acesso em: 05 mai. 2021.

DUGGAN, Mark; CARRIL, Rodrigo, *The Impact of Industry Consolidation on Government Procurement: Evidence from DoD Contracting*, Stanford, Institute for Economic Policy Research (SIEPR), Working Paper No. 18-027, 2018.

DUPONT, *Intexar™ Te-11c Base Film for Wearables Applications*, 2017. Disponível em: <[https://www.ccieuro\\_laam.com/images/stories/pdf/PV\\_AM\\_data\\_sheets/Intexar-TE-11C.pdf](https://www.ccieuro_laam.com/images/stories/pdf/PV_AM_data_sheets/Intexar-TE-11C.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2021.

DUTTA, S; LANVIN, B.; WUNSCH-VINCENT, S., *Índice Global de Inovação 2020*, 13ª ed., Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2020. Disponível em: <[https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo\\_pub\\_gii\\_2020.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_gii_2020.pdf)>. Acesso em: 19 abr. 2021.

ETZKOWITZ, Henry, LEYDESDORFF, L., *The endless transition: A “Triple Helix” of university–industry–government relations, introduction to a theme issue*, Minerva, 36, 203–208, 1998.

ETZKOWITZ, Henry, LEYDESDORFF, L., *The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University-Industry-government Relations*, 2000. Disponível em < <http://www.oni.uerj.br/media/downloads/1-s2.0-S0048733399000554-main.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2021.

ETZKOWITZ, Henry. *The triple helix: university-industry-government innovation*. 1. Ed. New York: Routledge, 2008.

ETZKOWITZ, Henry, RANGA, M., *Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society*, August 2013, *Industry and Higher Education* 27(4):237-262 DOI:10.5367/ihe.2013.0165. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/262009893\\_Triple\\_Helix\\_Systems\\_An\\_Analytical\\_Framework\\_for\\_Innovation\\_Policy\\_and\\_Practice\\_in\\_the\\_Knowledge\\_Society](https://www.researchgate.net/publication/262009893_Triple_Helix_Systems_An_Analytical_Framework_for_Innovation_Policy_and_Practice_in_the_Knowledge_Society). Acesso em: 26 abr. 2021.

ETZKOWITZ, Henry, ZHOU, Chunyan. *Hélice Triplíce: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo*, *Estud. av.*, São Paulo , v. 31, n. 90, p. 23-48, May 2017. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142017000200023&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000200023&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 28 fev. 2021.

FONSECA, J.W., *O Desenvolvimento da Indústria bélica no Brasil e seu Processo de Spin-off*, *Revista Brasileira de Economia Política* 20. Disponível em: <<https://centrodeeconomiapolitica.org.br/rep/index.php/journal/article/view/1009>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

FRANÇA, Júnia Lessa. *Manual para normalização de publicações técnico-científicas*. 8. ed. rev. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2009.

FRIŠKOVEC, M., GABRIJELČIČ, H., *Development of a Procedure for Camouflage Pattern Design*, University of Ljubljana, Chair of Information and Graphic Technology, 2010. Disponível em: < [http://www.fibtex.lodz.pl/file-Fibtex\\_\(q5xadlkx018y8qii\).pdf-FTEE\\_81\\_68.pdf](http://www.fibtex.lodz.pl/file-Fibtex_(q5xadlkx018y8qii).pdf-FTEE_81_68.pdf)>. Acesso em: 04 mai. 2021.

FUJITA, R. M. L., JORENTE, M. J., *A Indústria Têxtil no Brasil: uma perspectiva histórica e cultural*, *Revista ModaPalavra e-Periódico* vol.8, n.15, jan./jul.2015. Disponível em: < <https://www.revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/5893>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

GALSTER, K., NOSCH, M. L., *Textile History and the Military: An Introduction*, *Textile History*, 41:sup1, 1-5, 2013. DOI: 10.1179/174329510X12646114289347. Disponível em: < <https://www.tandfonline.com/loi/ytex20>>. Acesso em: 01 mai. 2021.

GERALDO, M. S., COSSUL, N. I., *Tecnologia como fator estratégico para o Brasil e para a segurança da América do Sul*, *Revista Política Hoje - Volume 26, n. 1 (2017)*, Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/politica hoje/article/view/9596>>. Acesso em: 24 abr. 2021.

GOUVEA, Raul, *Brazil's new defense paradigm*, *Defense & Security Analysis*, 31(2). 137–151. DOI :10.1080/14751798.2015.1038452. Taylor & Francis, 2015.

GUIMARÃES, Edson Peterli, *A base industrial de defesa (BID) brasileira no cenário internacional no período 2008 /2017*, Texto para Discussão 010/2019, Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/index.php/index-publicacoes/textos-para-discussao>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

HICKS, B., HAUSE, J., STYER, V., *Costs and Benefits of Uniform Commonality for the Navy and Marine Corps*, MBA PROFESSIONAL PROJECT, 2018. Disponível em: <<https://calhoun.nps.edu/handle/10945/59683>>. Acesso em: 03 mai. 2021.

JOINT OPERATING ENVIRONMENT – JOE 2035. 14 jul 2016. Disponível em <[https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/concepts/joe\\_2035\\_july16.pdf?ver=2017-12-28-162059-917](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/concepts/joe_2035_july16.pdf?ver=2017-12-28-162059-917)>. Acesso em 28 fev 2021.

KLING, S. J., ROSENBERG, N., *An Overview of Innovation*, in: LANDAU, R., ROSENBERG, R. (Org.), *The Positive Sum Strategy, Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington: National Academy Press, 1986.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade, *Fundamentos da Metodologia Científica*, 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEONARDI, B., *Extratos Vegetais Amazônicos no Processo Têxtil: Caracterização Físico-Química e Aplicações*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP, 2016. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-29082016-153531/publico/CorrigidaBarbaraLeonardi.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2021.

LEYDESDORFF, L., IVANOVA, I., *Open Innovation” and “Triple Helix” Models of Innovation: Can Synergy in Innovation Systems Be Measured?*, *Journal of Open Innovations: Technology, Market and Complexity*, 2(1) (2016) 1-12; DOI:10.1186/s40852-016-0039-7. Disponível em: <<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1607/1607.08090.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

LESKE, A. D., *Interação, inovação e incentivos na indústria de defesa brasileira*, *Revista Política Hoje*, vol 24, pag 33-55. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/politica-hoje/article/view/3731/3033>>. Acesso em: 19 abr. 2021

LESKE, A. D., *A review on defense innovation: from spin-off to spin-in*, *Brazilian Journal of Political Economy*, vol. 38, nº 2 (151), pp. 377-391, April-June/2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rep/v38n2/1809-4538-rep-38-02-377.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

LESKE, A. D. *Economia da Defesa*. In: SAINT-PIERRE, H. L.; VITELLI, M. G. (Org.) *Dicionário de Defesa e Segurança*, v.1, São Paulo: Editora UNESP, 2018a.

LESKE, A., SANTOS, T. *Brazilian Industrial Defense Base Profile*. *Carta Internacional*, 15(3), 2020. Disponível em <<https://doi.org/10.21530/ci.v15n3.2020.1054>>, Acesso em: 06 mar. 2021.

LIMA, E. A., FILHO, L. A. S., *Localização Espacial da Indústria Têxtil nas Regiões Brasileiras e nos Estados Do Nordeste*, *Anais do XVII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos – ENABER*, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em:

<<https://brsa.org.br/wp-content/uploads/wpcf7-submissions/1181/Artigo-8.pdf>>. Acesso em 25 mai. 2021.

LONGO, W. P., MOREIRA, W.S., *Tecnologia e Inovação no Setor de Defesa: Uma Perspectiva Sistêmica*, Revista da Escola de Guerra Naval 19 (2), 2013. Disponível em: <<https://revista.egn.mar.mil.br/index.php/revistadaegn/article/view/199>>. Acesso em: 24 abr. 2021.

MALLIK, Amitav, *Technology and Security in the 21<sup>st</sup> Century, A Demand-side Perspective*, SIPRI Research Report No. 20, Oxford University Press, Oxford, 2004.

MANKINS, J. C. *Technology Readiness Levels. A White Paper*. April 6, 1995. Advanced Concepts Office. Office of Space Access and Technology. NASA. Disponível em: <[http://www.artemisinnovation.com/images/TRL\\_White\\_Paper\\_2004-Edited.pdf](http://www.artemisinnovation.com/images/TRL_White_Paper_2004-Edited.pdf)>. Acesso em 28 fev. 2021.

McCORMIK, Rhys; HUNTER, Andrew; SANDERS, Gregory, *Measuring the Impact of Sequestration and Drawdown on the Defense Industrial Base*, Center for Strategic & International Studies (CSIS), 2017. Disponível em: <[https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/180111McCormickImpactOfSequestration\\_Web.pdf](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/180111McCormickImpactOfSequestration_Web.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2021.

MEDEIROS, S. E.; MOREIRA, W. S., *Economia de defesa e reputação em perspectiva institucionalista*. In: Alexandre Fuccille; Luiz Rogério Franco Goldoni; Maria Cecília de Oliveira Adão. (Org.). Forças Armadas e Sociedade Civil: Atores e Agendas da Defesa Nacional no Século XXI, v. 1, p. 493-516, Ed UFS, Aracaju, 2018.

MILITARY WIKIA, *List of camouflage patterns*. Disponível em: <[https://military.wikia.org/wiki/List\\_of\\_camouflage\\_patterns](https://military.wikia.org/wiki/List_of_camouflage_patterns)>. Acesso em: 02 mai. 2021.

MOLAS, Jordi. (2008). *El vínculo entre la innovación militar y civil: hacia un nuevo marco de relación*. Arbor : Ciencia, Pensamiento y Cultura. CLXXXIV.10.3989/arbor.2008.ia2.346. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/26638199\\_El\\_vinculo\\_entre\\_la\\_innovacion\\_militar\\_y\\_civil\\_hacia\\_un\\_nuevo\\_marco\\_de\\_relacion](https://www.researchgate.net/publication/26638199_El_vinculo_entre_la_innovacion_militar_y_civil_hacia_un_nuevo_marco_de_relacion)>. Acesso em: 19 abr. 2021.

MURAN, Lisa, *Developments in Military Clothing*, United Kingdom: Textiles Intelligence, 2005.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. Economic Analysis and Statistics Division. *Technology intensity definition*. ISIC Rev. 3. Directorate for Science, Technology and Industry, 2011. Disponível em: <<https://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD, *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4 ed., 2018. Disponível em: <[https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual-2018\\_9789264304604-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual-2018_9789264304604-en#page1)>. Acesso em: 24 abr. 2021.

PARET, D., CRÉGO, P., *Wearables, Smart Textiles & Smart Apparel*, United Kingdom: ISTE Press Ltd e Elsevier Ltd, 2019.

PARMAR, M. S., SINGH, M., SINGH, S. K., SACHDEVAL, P. K., *A review on national and international scenario on combat uniform*, Northern India Textile Research Association (NITRA), 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/298449818\\_A\\_review\\_on\\_national\\_and\\_international\\_scenario\\_on\\_combat\\_uniform](https://www.researchgate.net/publication/298449818_A_review_on_national_and_international_scenario_on_combat_uniform)>. Acesso em: 03 mai. 2021.

POSTREL, V., *The Fabric of Civilization: how textiles made the world*, New York : Basic Books, 2020.

PRESTES, G., G., XAVIER, V. S., SEVERO, E. A., NEUMANN, J. L., *Inovação no Brasil e sua Relação com a Tríplex Hélice Universidade*, XVII Mostra de Iniciação Científica, UCS, 2017. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/mostraucspgga/xvii-mostrappga/paper/viewFile/5066/1806>>. Acesso em: 26 abr. 2021.

PRICE WATERHOUSE COOPER (PWC), *The Defence Industry in the 21st Century – Thinking Global... or Thinking American?*. 2005. Disponível em: <[https://www.pwc.pl/en/publikacje/defence\\_industry\\_ads.pdf](https://www.pwc.pl/en/publikacje/defence_industry_ads.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2021.

REPORTS AND DATA - RD, *Law Enforcement And Military Clothing Market by Material, by Application (Police, Fire Service, Ambulance/EMT, Military, Others), and by Feature (Chemical Resistant, Mechanical Resistant, Radiation Resistant, Thermal Resistant) 2020, Forecasts to 2027 – Report Summary*. Disponível em: <<https://www.reportsanddata.com/report-detail/law-enforcement-and-military-clothing-market>>. Acesso em: 01 mai. 2021.

SABATO, J. A., MACKENZI, M., *La Producción de Tecnología. Autónoma o Transnacional*. Mexico: Nueva Imagen, 1982. Disponível em: <<https://repositorio.esocite.la/640/>>. Acesso em: 26 abr. 2021.

SABATO, J. A., BOTANA, N., *La Ciencia y la tecnología em el desarrollo futuro de América Latina*, in: SABATO, J. A., *El pensamiento latino-americano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, 2011.

SAKTHIVEL, A. V., *A Digital Camouflage Pattern for Global Operations*, Working Paper · April 2017. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/315819361\\_A\\_Digital\\_Camouflage\\_Pattern\\_for\\_Global\\_Operations](https://www.researchgate.net/publication/315819361_A_Digital_Camouflage_Pattern_for_Global_Operations)>. Acesso em: 04 mai. 2021.

SANTOS, T., *Economia de Defesa como uma categoria geral de análise nas Ciências Econômicas*. Revista da Escola de Guerra Naval, v. 24, n. 3, p. 542-564, 2019. Disponível em <<https://revista.egn.mar.mil.br/index.php/revistadaegn/article/view/763>>. Acesso em: 06 mar. 2021.

SCOTT, R. A., *Textiles in Defense*, in: HORROCKS, A. R., ANAND, S. C. (org.), *Handbook of Technical Textiles*, Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2000.

SILVA FILHO, E. B., F. H. Schmidt, II. O. Andrade, and R. F. Moraes., *Base Industrial de Defesa Brasileira: Características das Firmas e Percepção dos Empresários do Setor*. Ipea, Nota Técnica 10. Brasília: 2013. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/porta/images/stories/PDFs/nota\\_tecnica/130606\\_notatecnicadiset10.pdf](https://www.ipea.gov.br/porta/images/stories/PDFs/nota_tecnica/130606_notatecnicadiset10.pdf)>. Acesso em 22 abr. 2021.

SILVA, Diego Lopes, *Reassessing Brazil's arms industry*, in: HARTLEY, Keith; BELIN, Jean. (Org.) *The Economics of the Global Defence Industry*, London: Routledge, 2020.

SMITH, K., *Measuring Innovation*, in: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C., NELSON, R. R., *The Oxford Handbook of Innovation*, 148-177, Oxford: Oxford University Press, 2006.

SPARKS, E., *Future soldier requirements: Dealing with Complexity*, in: WILUSZ, E. (org.), *Military textiles*, Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2008.

STAL, E; FUJINO, A. *As Relações Universidade-Empresa no Brasil sob a ótica da Lei de Inovação*. *Revista de Administração e Inovação*. v. 2, n. 1, p. 5-19, 2005. Disponível em < <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79035/83107>>. Acesso em: 21 fev. 2021.

STEFFENS, F., GRALHA, S. E., FERREIRA, I. L., OLIVEIRA, F. R., *Military Textiles - An Overview of New Developments*, *Key Engineering Materials*, 2019. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/publication/334503808\\_Military\\_Textiles\\_-\\_An\\_Overview\\_of\\_New\\_Developments](https://www.researchgate.net/publication/334503808_Military_Textiles_-_An_Overview_of_New_Developments)>. Acesso em: 02 mai. 2021.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE – SIPRI, *Importer/Exporter Tiv Tables*. Disponível em: <<https://armstrade.sipri.org/armstrade/page/values.php>>. Acesso em 17 abr. 2021.

SUDHAKAR, P., GOBI, N., *Camouflage fabrics for military protective clothing*, in: WILUSZ, E. (org.), *Military textiles*, Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2008.

TALAS, L., BADDELEY, R. J., CUTHILL, I., *Cultural evolution of military camouflage*, *Phil. Trans. R. Soc. B* 372:20160351, 2017. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/publication/317046105\\_Cultural\\_evolution\\_of\\_military\\_camouflage](https://www.researchgate.net/publication/317046105_Cultural_evolution_of_military_camouflage)>. Acesso em: 02 mai. 2021.

TAVES, E. A., *Indústria Têxtil e de Confecções Brasileira: Competitividade na Cadeia de Valor Global*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, monografia de bacharelado, 2013. Disponível em: < <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/527/4/EATaves.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2021.

TERNUS, Cássia Heloisa, MORAES, Gustavo Inácio, *Economia de Defesa: Uma Análise de Causalidade entre Gastos e PIB*, In: Alexandre Fuccille; Luiz Rogério Franco Goldoni; Maria Cecília de Oliveira Adão. (Org.). *Forças Armadas e Sociedade Civil: Atores e Agendas da Defesa Nacional no Século XXI*, v. 1, p. 473-489, Aracaju: Ed UFS, 2018,

TEXTILE EXCHANGE, *Preferred Fiber & Materials Market Report 2020*. Disponível em: <<https://textileexchange.org/2020-preferred-fiber-and-materials-market-reportpfmreleased>>. Acesso em: 30 abr. 2021.

TIDD, J., BESSANT, J., *Managing innovation: integrating technological, market, and organizational change*, 4 ed., West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd, 2009.

THE INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES - IISS, *The Military Balance 2021*, London: Routledge, 2021.

THE WORLD BANK, *Military expenditure (% of GDP) – Brazil*. Disponível em: < <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPND.GD.ZS?locations=BR>>. Acesso em: 30 abr. 2021.

TODD, Sandler; HARTLEY, Keith, *Introduction*. In: *Handbook of Defense Economics*, vol. 1, p. 2-11, Elsevier, 1995.

TODD, Sandler; HARTLEY, Keith, *Defense in a Globalized World: An Introduction*. In: *Handbook of Defense Economics*, vol. 2, p. 607-621, Elsevier, 2007.

TOET, A., HOGERVORST, M. A., *Urban camouflage assessment through visual search and computational saliency*, *Optical Engineering* · April 2013. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/publication/233842745\\_Urban\\_camouflage\\_assessment\\_through\\_visual\\_search\\_and\\_computational\\_saliency](https://www.researchgate.net/publication/233842745_Urban_camouflage_assessment_through_visual_search_and_computational_saliency)>. Acesso em: 04 mai. 2021.

TOET, A., HOGERVORST, M. A., *Review of Camouflage Assessment Techniques*, Conferência: Gestão de Assinatura. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/publication/336263427\\_Review\\_of\\_camouflage\\_assessment\\_techniques](https://www.researchgate.net/publication/336263427_Review_of_camouflage_assessment_techniques)>. Acesso em: 04 mai 2021.

WATTS Barry D., HARRISON, Todd, *Sustaining Critical Sectors of the U.S. Defense Industrial Base*, Center for Strategic and Budgetary Assessments (CSBA), 2011. Disponível em: < <https://csbaonline.org/research/publications/sustaining-critical-sectors-of-the-u-s-defense-industrial-base>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

## PERGUNTAS DAS ENTREVISTAS

As perguntas das entrevistas foram divididas em seções de acordo com o que abaixo é apresentado.

### 1. Marcos Legais

- a) Os marcos legais da área de defesa são suficientes para garantir a segurança jurídica para aquisição de PED?
- b) Por que, na sua percepção, até o momento, somente foi realizada uma única aquisição pela Lei 12.598/12?
- c) Como o processo de aquisição pela Lei 12.598/12 poderia ser melhorado?
- d) Quais foram as principais divergências na aplicação dos requisitos da Lei 12.598/12 para a aquisição do PED?
- e) Quais foram os principais questionamentos em relação à aquisição do PED?
- f) Que lições, na sua percepção, poderíamos tirar do processo de aquisição do PED para processos futuros?

### 2. Empresa e CT&I

- a) A empresa tem alguma política ou estratégia para CT&I?
- b) Quais os projetos mais importantes em CT&I na área da defesa para a empresa/instituição atualmente?
- c) Existem projetos futuros nesta área?

### 3. Trílice Hélice

- a) A Empresa/Instituição tem relações com a Marinha do Brasil (MB)?
- b) A atuação da MB é importante para o desenvolvimento de PED?
- c) Qual a sua percepção sobre a atuação da MB nos projetos de desenvolvimento de PED?
- d) A atuação da MB foi importante para o desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado do FN?
- e) Qual a percepção da Empresa/Instituição sobre a atuação da MB no desenvolvimento de PED Novo Conjunto Camuflado do FN?
- f) A atuação do SENAI-CETIQT foi importante para o desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado dos FN?
- g) Qual a percepção da Empresa/Instituição sobre a atuação do SENAI-CETIQT no desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado dos FN?
- h) A atuação das empresas do Setor Têxtil e de Confecção foi importante para o desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado dos FN?
- i) Qual a percepção da Empresa/Instituição sobre a atuação das empresas do Setor Têxtil e de Confecção no desenvolvimento do PED Novo Conjunto Camuflado do FN?

#### 4. Empresa e BID

- a) Existe o interesse do Setor Têxtil e de Confecção de participar da BID?
- b) Existem dificuldades para a participação do Setor Têxtil e de Confecção na BID? Quais?
- c) Existe o interesse da Empresa/Instituição de participar da BID?
- d) Existem dificuldades para a Empresa/Instituição participar na BID? Quais?
- e) O projeto de desenvolvimento de Produto Estratégico de Defesa (PED) Novo Conjunto Camuflado do Corpo de Fuzileiros Navais ajudou a fomentar a participação do Setor Têxtil e de Confecção na BID?
- f) A Empresa/Instituição vê este projeto como uma oportunidade de crescimento para o Setor Têxtil e de Confecção?
- g) O projeto de desenvolvimento de Produto Estratégico de Defesa (PED) Novo Conjunto Camuflado do Corpo de Fuzileiros Navais provocou alguma mudança na Empresa/Instituição? Quais?
- h) Houve contratações específicas para este projeto?
- i) Que lições poderíamos tirar deste projeto para aumentar a participação das empresas do Setor Têxtil e de Confecção na BID?
- j) Que lições poderíamos tirar deste projeto para aumentar a participação das instituições de CT&I na BID?