

# Os conflitos do futuro: novo cenário para a Indústria de Defesa

*The conflicts of the future: new scenario for the Defense Industry*

**Resumo:** A inovação tecnológica é fonte de grandes mudanças dentro das indústrias e a indústria de defesa não está alheia a isso. A chegada de empresas civis ao mercado de defesa, com tecnologias de ponta, às vezes disruptivas, implica em mudanças substanciais em aspectos como a própria definição da indústria, o nível de concorrência existente, as mudanças nas cadeias produtivas, as formas de financiamento para pesquisa e desenvolvimento (P&D), o desempenho obtido e, por fim, as políticas industriais. Este trabalho analisa as mudanças nesses aspectos juntamente com as necessidades dos ministérios da defesa referente à preparação para os conflitos do futuro.

**Palavras-chave:** Tecnologias disruptivas. Indústria de defesa. Mercado. Política industrial.

**Abstract:** Technological innovation is the source of major changes within industries. The defense industry does not ignore this fact. The arrival on the defense market of civil companies, with cutting-edge technologies, sometimes disruptive, implies substantial changes in aspects such as the definition of the industry, the level of existing competition, changes in supply chains, forms of financing for research and development (R&D), the performance obtained, and industrial policies. This study analyzes in a synthetic way the changes in these aspects together with the needs of the ministries of defense to prepare themselves for future conflicts.

**Keywords:** Disruptive technologies. Defense industry. Market. Industrial policy.

**Antonio Fonfría Mesa**

Universidad Complutense de Madrid.  
Madrid, España.  
Academia de las Ciencias y las Artes  
Militares. Madrid, España.  
afonfria@ccee.ucm.es

**Recebido: 08 abr. 2020**

**Aprovado: 28 abr. 2020**

**COLEÇÃO MEIRA MATTOS**

**ISSN on-line 2316-4891 / ISSN print 2316-4833**

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons  
Attribution Licence

## 1 Introdução

As significativas mudanças tecnológicas que o mundo está testemunhando, sua velocidade e a ampla gama de aplicações em diferentes campos que estão se abrindo, são um desafio para a indústria de defesa. Embora esta indústria seja altamente inovadora, a maior parte dos novos desenvolvimentos tecnológicos de hoje vêm do mundo civil. Sua aplicação militar – junto aos desenvolvimentos próprios do mundo da defesa –, implica importantes mudanças na estrutura industrial e nas dinâmicas de todo o tipo.

As novas tecnologias geram importantes avanços em aspectos como a produtividade das empresas, a velocidade de transmissão de dados e, portanto, a eficiência na tomada de decisões, além de um aumento significativo em possibilidades variadas de melhorar a segurança etc. Mas também são fontes de riscos e ameaças e, no caso das tecnologias disruptivas, representam uma mudança na forma como abordamos e resolvemos os problemas. Desse modo, surgem novas oportunidades.

A análise realizada nestas páginas tenta mostrar até que ponto essas mudanças tecnológicas ligadas ao mundo militar e orientadas para conflitos mais “limpos e cirúrgicos” – mas também de alta intensidade e duradouros, como, por exemplo, os ciberataques – impõem mudanças na indústria de defesa.

Para tanto, após analisar o conceito de tecnologia disruptiva, é estudada a necessidade de reconverter a indústria de defesa sob diversas perspectivas: a própria definição da indústria, o nível de concorrência existente, as mudanças nas cadeias de abastecimento, as formas de financiamento de pesquisa e desenvolvimento – P&D –, o desempenho obtido e, finalmente, as políticas industriais. O artigo se encerra com algumas conclusões.

## 2 Novos riscos, ameaças e tecnologias disruptivas

A gama de riscos e ameaças vindos de vários campos – sociais, econômicos, ambientais, geopolíticos ou tecnológicos, entre outros<sup>1</sup> – significa que devem ser tomadas decisões que sejam amplamente orientadas para a tecnologia como um fator que pode resolver ou, pelo menos, mitigar esses riscos. Isto ocorre tanto na esfera civil quanto na militar porque muitos riscos são comuns a ambas as esferas, o que levou a uma mudança de paradigma na geração e disseminação de tecnologias militares desde os anos 80 até hoje.

Se inicialmente foi no mundo militar que se originou boa parte das inovações tecnológicas, hoje a maioria delas são produzidas na área civil, devido à maior amplitude do mercado e a uma crescente demanda de produtos e serviços com alta sofisticação técnica. Portanto, pode-se dizer que há uma mudança de um modelo fechado<sup>2</sup> no mundo militar para um modelo mais aberto, com a participação de empresas civis, geralmente inovadoras, que contribuem para satisfazer as demandas vindas do campo da defesa. Obviamente essa

---

1 Ver World Economic Forum (2020) para uma análise dos principais riscos.

2 Como diz Adams (1981), a “privacidade” com a qual a indústria de defesa operava está se direcionando a uma abertura com menores barreiras à entrada e intensificação da concorrência, pelo menos em algumas tecnologias e subsetores de defesa, tanto duais como puros.

mudança gradual implica a redefinição de papéis na geração, aquisição e exploração de novas tecnologias, assim como a marcada natureza dual de muitas delas.

Mas o problema não está na geração de novas tecnologias, que ocorre num ritmo acelerado e responde mais à necessidade de expansão da oferta do que à demanda que, muitas vezes, é dominada pela velocidade da expansão tecnológica. Em outras palavras, o equilíbrio entre *demand pull* e *supply push* é inclinado para esta última<sup>3</sup>. No caso da defesa, as razões para esta situação podem ser encontradas na necessidade premente de as empresas de defesa tradicionais permanecerem no mercado, devendo oferecer sistemas cada vez mais sofisticados para que as capacidades competitivas das forças armadas dos países possam fazer frente aos riscos que enfrentam.

Além dos fatores citados, deve-se notar que o conhecimento que as empresas têm sobre novas tecnologias é maior do que o das forças armadas, por isso essas empresas estão capacitadas a orientar o desenvolvimento tecnológico de formas específicas tendo em conta as necessidades operacionais dos exércitos. Além disso, em termos gerais, existe normalmente mais do que uma solução técnica para o mesmo problema, exigindo, em certa medida, um grau de substituição de tecnologias, tal como explicado por Howells (2003). Finalmente, as forças armadas dos países mais desenvolvidos muitas vezes estabelecem o ritmo para os avanços tecnológicos ligados às necessidades de segurança. Novos sistemas de armamento são ferramentas para solucionar riscos e ameaças que cada país pode abordar de forma diferente, dependendo da sua capacidade técnica, econômica, situação geopolítica e prioridades diversas, mas que tendem a ser padrão e são marcados por uma série de trajetórias tecnológicas<sup>4</sup> (NELSON; WINTER, 1977; FREEMAN; PEREZ, 1988) que têm origem nos países mais desenvolvidos.

Um dos problemas mais importantes que surgem quando se considera adotar um caminho tecnológico, ou seja, uma direção para resolver um problema ou conjunto de problemas, é o custo assumido. Este custo tem vários prismas. Por um lado, obviamente, o econômico, mas também o derivado do risco de ter que abandonar uma escolha por falta de resultados. Este último caso implica a busca de novas soluções que requerem mais esforços em vários âmbitos. Há também um custo de oportunidade, quando é possível escolher entre diferentes caminhos. Obviamente, os países menos desenvolvidos tentam imitar os líderes, para que não incorram nos custos de geração de novas tecnologias – além dos custos de oportunidade acima mencionados –, mas apenas nos de adoção, possivelmente imitação (WIETHAUS, 2007) e aprendizagem, o que também implica um custo, embora menor.

Esta situação torna-se ainda mais complexa quando o objetivo é gerar ou utilizar tecnologias disruptivas que mudam o paradigma tecnológico –isto é, o marco conceitual na resolução de problemas – e se buscam maneiras revolucionárias de gerar novas soluções para problemas que envolvem saltos tecnológicos. Como afirmam Kostoff, Boylan e Simons (2004), essas tecnologias podem modificar a estrutura de uma indústria e até criar novas indústrias pela introdução

3 Ver Van den Ende e Dolfsma (2005) para uma análise aprofundada deste aspecto.

4 Um caminho tecnológico é uma forma de resolver um problema ou família de problemas em uma determinada direção, considerando tanto o estado de arte tecnológico quanto a posição em que as empresas estão em relação a ele. Por outro lado, um paradigma tecnológico coloca os problemas e soluções dentro de um determinado quadro analítico, que é desenvolvido por meio de trajetórias.

de novos processos e produtos<sup>5</sup>. Normalmente é necessária a conjunção de várias tecnologias, o que não é óbvio no início, para a geração de uma nova, que forneça serviços ou produtos mais baratos e com mais funcionalidades. Logicamente, face à emergência de uma tecnologia disruptiva, a resposta deve ser uma formação específica centrada na exploração das suas capacidades atuais e potenciais, o que implica modificações nos processos de formação empresarial e também dentro do setor público. Portanto, as curvas de aprendizagem são substancialmente transformadas, assim como o tempo necessário para colocar a nova tecnologia em funcionamento.

Mas a geração de tecnologias disruptivas requer mudanças culturais significativas, de gestão, de alocação de recursos – econômicos, humanos, de infraestrutura e tecnologias adjacentes – de políticas tecnológicas, industriais e uma ampla concorrência de fatores subjacentes à forma usual de agir. Em suma, implica mudanças nas diferentes rotinas dos agentes envolvidos. Esta situação impõe também modificações no comportamento de outros agentes que, inicialmente, podem não ser afetados pela nova tecnologia, mas que, devido aos seus desenvolvimentos posteriores, podem aproveitar os seus benefícios para obter um melhor desempenho na sua atividade ou acabam por ser diretamente afetados ao longo do tempo<sup>6</sup>.

Assim, ao contrário das inovações incrementais, orientadas para a manutenção do modelo existente, com pequenas mudanças destinadas a melhorar a produtividade empresarial ou a *performance* de produtos ou serviços (PAVITT, 1984), as mudanças produzidas pelas tecnologias disruptivas modificam as bases de conhecimento, alterando mesmo as relações sociais e de poder em nível internacional, o que implica um reequilíbrio de poderes, bem como a emergência de novos agentes e o aparecimento de riscos e ameaças até então não considerados. Portanto, aspectos como a segurança e a defesa acabam por ser envolvidos ou afetados pelo novo cenário e devem responder a contextos estratégicos anteriormente não revelados. Esta situação exige mudanças profundas nas doutrinas, materiais, sistemas de armas, estratégias e formas de colaboração entre exércitos nacionais e internacionais, entre outros aspectos.

Face a esta mudança de cenário, tanto a esfera empresarial ligada à defesa como as próprias forças armadas devem modificar o seu comportamento e as suas estruturas. A questão-chave é em que direção essas mudanças devem ser orientadas.

### 3 A necessidade de reconversão da indústria<sup>7</sup>

#### 3.1 Definição de indústria de defesa

A análise da indústria de defesa requer uma definição. Isto não é simples, considerando-se que essa indústria mostra uma elevada heterogeneidade em termos do tipo de

5 Um exemplo clássico neste sentido é a introdução dos computadores, que gerou mudanças muito profundas na própria morfologia das indústrias e gerou uma nova indústria.

6 Dependendo do grau de horizontalidade de uma nova tecnologia, este efeito pode ser mais ou menos intenso. Quanto mais horizontal a nova tecnologia for, mais intensa ela será.

7 No final deste trabalho, é apresentado um quadro-resumo das características atuais e das mudanças que estão sendo observadas, bem como outras que podem ser esperadas, dadas as transformações que serão expostas ao longo do artigo.

bens e serviços que desenvolve. Alguns autores definiram a indústria de defesa como aquela que referencia o critério de acordo com o demandante, que seria o fator que conferiria homogeneidade ao conjunto heterogêneo de empresas. Assim, a definição se balizaria pela satisfação das exigências dos ministérios da defesa mediada por uma série de empresas, conferindo a elas o carácter de “empresas de defesa” que, de forma agregada, constituiriam o setor ou a indústria de defesa, portanto, a perspectiva partiria da demanda (GARCÍA ALONSO, 2010). Outros autores propõem a distinção entre empresas que produzem equipamentos letais e aquelas que não os produzem e excluem a pós-produção, como explica Hartley (2018).

Do lado da oferta, poderia assumir-se que o tipo de produção pode distinguir as fronteiras entre o que é e o que não é uma indústria de defesa, de modo que as empresas que produzem bens *inequivocamente* ligados à segurança e defesa nacionais incluam-se nela, tendo-se como exemplos: aviões de combate, armamentos, fragatas, entre centenas de outros sistemas. No entanto, como já foi explicado, numerosos produtores de software, comunicações, veículos blindados sobre rodas, simuladores etc. são também fornecedores de produtos altamente específicos (FONFRÍA, 2013).

Além disso, existem também produtos não específicos, tais como seguros, alimentos, operações logísticas e sistemas de combate a incêndios que também constituem uma parte substancial das ofertas aos ministérios da defesa e de suas demandas. Portanto, uma possível distinção seria aquela que considera os fornecedores especializados face aos fornecedores gerais.

No entanto, em ambos os casos, pode-se considerar que só a partir de um certo nível de volume de negócios é que uma empresa pode ser considerada realmente como parte dessa indústria. Por exemplo, pode ocorrer que uma empresa aeronáutica tenha 90% da sua produção voltada para o mercado civil e o resto, por exemplo, em aviões de combate para a defesa. Ela deve ser considerada como uma empresa da indústria da defesa? Numa outra perspectiva, se uma companhia de seguros obtém, digamos, 75% do seu volume de negócios do mercado militar, poderia ser considerada como civil, uma vez que não é especializada num bem de defesa específico? E uma empresa de cibersegurança? Em suma, a dualidade é uma característica claramente ligada a esta indústria, o que torna a sua delimitação mais complexa<sup>8</sup> (FONFRÍA, 2013).

Seria mesmo necessário considerar as atividades que têm sido tradicionalmente realizadas pelas forças armadas, tais como manutenção ou modificações do sistema, que são atualmente realizadas pelas empresas mediante *outsourcing* (HARTLEY, 2018).

Finalmente, e como um problema adicional à própria definição, a escassez de dados homogêneos e estatísticas por país, no que diz respeito às atividades econômicas das empresas nos mercados de defesa, é uma grande restrição para que sejam adequadamente compreendidas.

A intensidade da mudança tecnológica, juntamente com a emergência de novos sistemas de armamento e outras necessidades, como a defesa cibernética ou a inteligência artificial, significa que a indústria de defesa deve ser redefinida. A entrada e saída de empresas, incluindo o surgimento de novos setores que são basicamente duais, juntamente com novas tecnologias, deixam novamente esta indústria sem uma definição satisfatória.

8 Mesmo no caso das grandes empresas mundiais de defesa, os percentuais de produção civil-militar variam substancialmente, mesmo ao longo do tempo. Alguns exemplos são: McDonell-Douglas, mais de 70% de sua produção vai para o mercado militar; Finmeccanica, 60%; British Aerospace, 40%, Airbus 17% ou General Electric, 15%. Veja SIPRI, vários anos.

### 3.2 Nível de concorrência

Tradicionalmente, a concorrência não tem sido a característica fundamental da indústria de defesa. Inicialmente, e durante décadas, a indústria de cada país tem sido a principal fornecedora de sistemas de defesa de todos os tipos, fechando-se à entrada de empresas de outros países (MARTÍ, 2015). Assim, uma certa autonomia industrial e tecnológica foi alcançada juntamente com a certeza do fornecimento de insumos e da manutenção dos sistemas, ou seja, da soberania. A “autarquia industrial de defesa”, baseada no conceito de Hamilton da indústria nascente do século XVIII, foi diluída devido à necessidade de incorporar sistemas e tecnologias que não estão ao alcance do país e, portanto, foram utilizados mercados estrangeiros.

O comércio internacional de armas cresceu substancialmente nas últimas décadas<sup>9</sup>, com o aparecimento de novos agentes relevantes e a diversificação da oferta de todos os tipos de sistemas para uso militar e dual. Embora a maioria dos países tente manter seu mercado fechado, a internacionalização também alcançou o mundo da defesa. Esta maior internacionalização significou um aumento substancial da concorrência entre empresas de defesa, embora devido à natureza marcadamente oligopolista de alguns grandes sistemas – como submarinos ou aviões de combate e transporte – o mercado esteja limitado a um pequeno número de empresas que competem em nível global.

No entanto, é notável que as concorrências nacional e internacional funcionam de forma diferente. Assim, em nível nacional, os países com capacidade industrial tentam proteger seu mercado para as empresas nacionais, gerando monopólios e oligopólios, muitos deles de capital público. No nível internacional, a concorrência tem sido tradicionalmente baseada em vários aspectos, muitos dos quais não estão ligados aos preços. Entre eles, destacam-se:

- A capacidade de negociação e o poder político, econômico e geoestratégico de alguns países para exportar seus sistemas para países terceiros. Um caso típico é o dos EUA.
- O nível tecnológico dos sistemas.
- O poder das grandes multinacionais de países desenvolvidos.
- Os acordos de compensação que beneficiaram substancialmente muitos países menos desenvolvidos e que se tornaram uma potência negociadora longe do preço com resultados positivos, tanto para os exportadores de material de defesa, como para os importadores<sup>10</sup>.

Embora esses fatores permaneçam e continuem a ser relevantes na aquisição de sistemas militares, é conveniente notar que o preço e a aquisição competitiva são cada vez mais vistos como fatores essenciais na tomada de decisões. Restrições orçamentais significativas estão modificando o peso dos diferentes fatores e a entrada de novos produtores

9 Como mostram os dados do Stockholm International Peace Research Institute (2019), durante este século o comércio de armas cresceu 7,8% entre 2009 e 2013, atingindo o nível mais alto desde a Guerra Fria, a partir desta última data até 2018.

10 Sobre isso veja Fonfría (2019), para uma análise da aplicação e avaliação ideal dos acordos de compensação.

internacionais, como China, Brasil, Índia e Rússia, estão empurrando tanto o grau de concorrência para cima como os preços para baixo.

A esta situação, devemos acrescentar a crescente entrada de empresas civis – em muitos casos PME (Pequenas e Médias Empresas) – no mercado da defesa, juntamente com as novas tecnologias de baixo custo e de alto valor – cibersegurança, mini drones, C4ISTAR, entre outras –, que aumentam a concorrência em nichos de mercado cada vez maiores. Além disso, e juntamente com a sua menor dimensão, a entrada e saída do mercado militar não supõe custos importantes para estas empresas, que mantêm a sua orientação para o mercado civil como base do seu negócio, sendo este muito mais amplo e dinâmico, tendo a dualidade tecnológica como elemento central.

Nesse sentido, os governos foram capazes de usufruir das vantagens dos novos participantes devido ao seu reduzido poder de negociação, mediante formas de aquisição baseadas no preço e não no *cost-plus fee* – o que colocou um encargo significativo nos orçamentos da defesa – e por meio de uma concorrência maior.

### 3.3 Cadeia de abastecimento

As cadeias de abastecimento são a espinha dorsal das atividades da indústria de defesa. Embora o caso geral seja a nomeação de um contratante principal que é responsável pela seleção de fornecedores e subcontratados – tier 2, tier 3... –, pelo menos dois aspectos são fundamentais para o desenvolvimento correto de um contrato. O primeiro é a qualidade dos produtos e serviços entregues ao contratante principal no tempo estipulado; o segundo é a segurança do abastecimento, para que a cadeia não seja quebrada e a coordenação entre os fornecedores e o contratante seja adequada.

À medida que as cadeias de abastecimento se tornaram mais globais, a sua complexidade aumentou e a procura de valor acrescentado cresceu paralelamente. Enquanto no passado se valorizava os serviços e produtos entregues, hoje isso está em processo de mudança, o que tende a se intensificar e ampliar no futuro. O valor de utilização, ou seja, o valor orientado para o consumidor – ministérios da defesa – deve ser o principal objetivo dos fornecedores. Assim, as mudanças na demanda devem encontrar uma resposta flexível e rápida na oferta, mesmo que isso envolva custos. Como esses custos podem ser minimizados? Como explicado por Bellouard e Fonfría (2018), os custos podem ser minimizados por meio da realização de demandas conjuntas – *polled demands* –, ou seja, expandindo o mercado para que diferentes países estejam envolvidos no desenvolvimento conjunto com uma única cadeia de abastecimento.

Assim, uma opção nos novos cenários pode ser o contrato de serviço baseado em resultados – Outcome-based Service Contract, OBC –, que permite que o cliente pague apenas quando as empresas têm resultados, e não simplesmente por atividades ou tarefas (NG; NUDURUPATI, 2010). Obviamente, a adoção desses contratos exige mudanças no comportamento das empresas e na cadeia de abastecimento, uma vez que a relação com o cliente deve ser muito fluida num processo de cocriação em que a associação de responsabilidades e riscos entre ambos pode mudar significativamente.

Em suma, os ajustes às variações da demanda; a confiança na cadeia de abastecimento como um todo, que é um aspecto fundamental, e os tempos de espera devem ser os fatores

principais nos quais as cadeias de abastecimento se baseiam para ser eficientes e reduzir custos (CHRISTOPHER; PECK; TOWILL, 2006), juntamente com um alto nível de capacidade inovadora que estabelece objetivos a médio e longo prazo.

### 3.4 Financiamento da P&D

Para a aquisição dos principais sistemas de armamento, os governos financiam para o contratante principal as atividades de P&D necessárias para desenvolver tecnologias apropriadas que atendam às necessidades de defesa. Isto deve-se à escala de muitos programas, uma vez que uma empresa privada não faria tais investimentos sem uma demanda específica. Da parte dos ministérios da defesa, espera-se que os custos incorridos por esse financiamento sejam inferiores ao retorno obtido com o sistema contratado. Esta é uma especificidade do mercado de defesa que normalmente não se encontra nos mercados civis<sup>11</sup>.

Dadas as tendências do tipo de sistemas atualmente em desenvolvimento que serão postos em funcionamento no futuro e as restrições orçamentais enfrentadas pela defesa, é preciso buscar alternativas para os atuais sistemas de financiamento da P&D, de modo que coloquem menos pressão nos orçamentos dos ministérios da defesa. A este respeito, uma das opções é o cofinanciamento ou financiamento com custos e evitar subsídios a fundo perdido ou créditos reembolsáveis com taxa zero.

As razões para esta mudança de perspectiva estão na necessidade de partilhar os riscos entre o demandante e o contratante, de modo que seja um estímulo para aumentar a eficiência na utilização dos recursos públicos e privados. Face a esta situação de mudança, as empresas devem alterar o seu comportamento a respeito da P&D no âmbito dos contratos de defesa, o que implica propor novas estratégias que incluam a procura de maior eficiência e o seu reposicionamento no sistema de inovação do país.

Entre essas estratégias encontra-se uma relacionada aos direitos de propriedade, uma vez que o cofinanciamento pode implicar uma distribuição dos direitos entre a administração e as empresas, o que impõe a necessidade de negociação entre ambas as partes tanto em termos de propriedade como de exploração (MOLAS-GALLART; TANG, 2008). Algo semelhante aconteceu na França com as mudanças feitas nos últimos anos na política de financiamento da P&D em defesa, que levaram as empresas a serem menos dependentes de fundos públicos, sendo os créditos fiscais utilizados como principal instrumento de financiamento no campo da defesa (BELIN et al., 2019). Outros países, como o Reino Unido, deram ênfase às formas de contratação a fim de regular os aspectos tecnológicos e os canais de financiamento das empresas (HARTLEY, 2011).

### 3.5 Performance

Segundo Hartley (2018), há várias formas de medir o desempenho empresarial: preços, lucros, produtividade e exportações. No entanto, no caso da indústria de defesa, estes parâmetros devem ser considerados, uma vez que, devido às peculiaridades deste mercado, os resultados

---

11 Há algumas exceções, como no caso dos satélites europeus ou no desenvolvimento de sistemas de posicionamento.



muitas vezes não são comparáveis com os obtidos na esfera civil. Um exemplo claro disso é o financiamento de atividades de P&D pelos governos. Outro é a formação de preços quando existe apenas um cliente – monopólio – e do lado da oferta existem oligopólios ou monopólios. Um terceiro exemplo é a capacidade de converter os aumentos de custo no preço final do produto – hipótese *cost shifting*, inicialmente levantada por Rogerson (1989).

Em termos gerais, a rentabilidade nesta indústria deve ser avaliada considerando que os mercados nacionais – principalmente nos países desenvolvidos – foram fechados à concorrência internacional e que suas empresas se beneficiaram de contratos com pouca ou nenhuma concorrência em muitas ocasiões – como mostram alguns estudos, como os de Bower e Osband (1991) ou Fonfría e Correa-Burrows (2010), que resultaram em rentabilidade acima da média industrial em muitos países<sup>12</sup>.

No entanto, há necessidade de ampliar o leque de opções, em termos dos fatores que podem influenciar o desempenho da empresa devido às mudanças mencionadas acima. Estes fatores estarão cada vez mais ligados ao aumento da concorrência observada de dois âmbitos diferentes. O primeiro deles é o internacional, com a entrada de novos concorrentes. O segundo está na mudança de paradigma na geração de tecnologias civis de uso dual, o que implica a entrada de empresas civis no mercado militar, aumentando a concorrência – como demonstra Watts (2008) para o caso dos Estados Unidos. Essencialmente, são as PME com menor capacidade de negociação com os ministérios da defesa o que impõe regras mais próximas do mercado. Além disso, devido à crescente importância das tecnologias e desenvolvimentos relacionados com o mundo da cibersegurança e da inteligência artificial, entre outros, o número de microempresas, com até 10 trabalhadores, que têm essas capacidades é crescente, por isso o número de fornecedores tende a aumentar<sup>13</sup>.

Outro aspecto a ser destacado é o desempenho derivado do funcionamento da cadeia de abastecimento, pois ao aumentar o valor agregado dos bens e serviços entregues ao cliente, como mencionado acima, e através do uso de novas tecnologias, a produtividade pode ser aumentada, gerando um maior volume de *output* por unidade de *input*. Se a isto acrescentarmos a importância cada vez maior da redução dos prazos de entrega exigida pelos ministérios da defesa, entende-se que a agilidade das empresas é um fator importante para satisfazer novas exigências, o que pode dar vantagens às pequenas empresas em oposição às grandes, normalmente mais burocratizadas.

### 3.6 A política industrial

A intervenção do setor público na economia em geral e na indústria em particular responde, por um lado, à necessidade de reduzir ou eliminar as falhas do mercado e, por outro, à necessidade de modelar o tipo de mercado desejado sobre certas diretrizes políticas, econômicas e estratégicas. No caso da política industrial de defesa, as falhas de mercado variam muito,

12 Mesmo a produtividade das empresas apresenta características peculiares, conforme expõem os trabalhos de Martínez-González e Rueda-López (2013) e Duch-Brown, Fonfría e Trujillo-Baute (2014), ambos para o caso espanhol, por outro lado, muito semelhantes aos de outros países neste aspecto.

13 Esta vantagem poderia ser reduzida se houvesse um efeito significativo de fusões e aquisições das PME inovadoras por grandes empresas.

desde a já mencionada falta de concorrência até diferentes formas de informação assimétrica, controle das características dos produtos, eficiência no mercado de oferta e controle de preços e custos, para citar apenas algumas – ver Hartley (2011) para uma ampla análise destes aspectos.

Para isso, os ministérios da defesa utilizam parte de seu orçamento – basicamente a que se relaciona a investimentos – para realizar sua política industrial de defesa. Assim, é essencial que haja continuidade e previsibilidade nos orçamentos – essencialmente no que corresponde aos investimentos – para que os potenciais contratantes e, portanto, a cadeia de abastecimento por trás deles, possam fornecer o valor exigido pelos ministérios da defesa. Além disso, as questões sobre o que é contratado e de que forma os contratos são feitos pelos ministérios da defesa são a pedra angular da política industrial, pois definem o tipo de sistemas – ou seja, as tecnologias – necessários e, a partir disso, quais as empresas capazes de atender a essas demandas.

No entanto, parece mais apropriado falar de “políticas de defesa industrial” do que de política industrial no singular. Há dois motivos para isso. O primeiro é a referida heterogeneidade desta indústria, que requer diferentes abordagens à política industrial devido aos diferentes problemas de subsetores como aeronáutica, armamento e munições ou navegação, que são apenas alguns exemplos. O segundo refere-se às grandes mudanças que estão ocorrendo, como mencionado acima, que envolvem a entrada e saída de empresas, a modificação de barreiras de entrada e a incorporação de tecnologias disruptivas ou os longos períodos de aquisição (ARNOLD; HARMON, 2013).

Uma parte substancial das políticas industriais diz respeito às políticas de P&D, além do financiamento dos programas acima mencionado. Como explicam Schons, Prado Filho e Galdino (2020), o desenvolvimento dessas políticas na área de defesa deve estar ligado ao sistema nacional de inovação e ter um efeito tanto no crescimento econômico quanto na segurança dos países, com bases fundamentadas na formação do capital humano. Esta foi a base de algumas políticas industriais de sucesso nos anos 80 em alguns países, como a Coreia do Sul ou o Japão, como Sakakibara e Cho (2002) demonstram em uma análise comparativa entre os dois países.

Neste sentido, é fundamental desenvolver análises que considerem a cultura inovadora como característica básica, necessária e intrínseca à capacidade de gerar novos processos e produtos. Entretanto, como mostra Azevedo (2018), uma das dificuldades está em compatibilizar a cultura inovadora com a doutrina militar, já que a hierarquia vertical geralmente torna o fluxo horizontal de informações mais complexo.

Por todas essas razões, as políticas industriais de defesa devem ter objetivos de longo prazo que possam ser combinados com mudanças de prazo mais curto para que possam ser ajustadas a novos cenários operacionais, tecnológicos, econômicos e estratégicos. A flexibilidade, mantendo ao menos os objetivos básicos, é uma característica fundamental, pois sem ela as oportunidades se perderão, tanto para a indústria como para o uso adequado dos orçamentos e para melhoria das capacidades das forças armadas.

Assim, os governos precisam utilizar as ferramentas de que dispõem para atingir os objetivos da política industrial. Nesse sentido, seu papel como cliente contribui em parte com a política, mas devido às restrições orçamentárias, esse papel se enfraquece com o tempo, pois as empresas têm que exportar e obter clientes estrangeiros que podem comprar mais do que o cliente nacional. É por isso que outros instrumentos devem ser utilizados, entre eles deve-se destacar

o papel dos governos como legisladores, como acionistas majoritários em certas empresas e como financiadores de P&D.

No entanto, as políticas industriais de defesa não podem ser entendidas sem o contexto do sistema industrial e tecnológico de um país como um todo, que está cada vez mais internacionalizado, o que torna necessário considerar essas indústrias como parte do sistema nacional de inovação (SNI) e, portanto, usuárias dos estímulos horizontais que se articulam dentro do SNI.

**Quadro 1 – Resumo: Situação atual e mudanças em face de novos cenários para a indústria da defesa**

Principais aspectos	Situação até o momento	Principais mudanças
Definição da indústria	Heterogêneas, perspectivas de oferta e procura	Aumento da heterogeneidade. Maior mobilidade: entradas e saídas. Novos setores
Nível de concorrência	Monopólios tradicionais e oligopólios e mercados fechados à concorrência	Maior abertura internacional e novos concorrentes: países “newcomers” e empresas civis. Maior concorrência de preços
Cadeia de abastecimento	Com foco em serviços e produtos. Segurança do abastecimento	Maior criação de valor. Contrato de serviços baseado em resultados. Centrada no cliente.
Financiamento da P&D	Créditos suaves e subsídios. Assunção de riscos baixa ou nula pelas empresas. Direitos de propriedade geralmente da empresa	Cofinanciamento. Partilha de risco entre cliente e contratante. Créditos fiscais. Direitos de propriedade compartilhados
Performance	Capacidade de converter aumentos de custos em preços. A falta de competição por oligopólios/monopólios gera maiores retornos, mas não maior performance	Aumento da concorrência para a entrada de novas empresas civis e empresas menores em tecnologias-chave. Aumento do valor agregado nas cadeias de abastecimento. Resposta mais ágil das PME
Política industrial	Atenuar falhas de mercado. Promover uma estrutura industrial concreta. Incentivar a inovação	Situação até agora e impulsionar a concorrência. Articular políticas (no plural) para as indústrias de defesa, dada a sua heterogeneidade

Fonte: Elaboração própria (2020).

#### 4 Conclusões

As grandes mudanças tecnológicas e o surgimento de riscos e ameaças implicam continuamente a necessidade de respostas industriais que proporcionem valor agregado às forças armadas dos países. A incorporação das tecnologias disruptivas são um dos maiores desafios para o sistema militar e os incentivos para seu uso adequado devem ser orientados por políticas industriais, econômicas, estratégicas e tecnológicas.

Entretanto, todas essas mudanças, que visam o futuro próximo, levantam muitas questões relacionadas sobre como será a estrutura industrial; as capacidades das forças armadas nos próximos anos; qual será o papel das grandes multinacionais diante da irrupção de novos

países e empresas, muitos da esfera civil, como exportadores que acentuam a concorrência; qual será o efeito dos novos conflitos – híbridos, na zona cinza etc. – nos países e, por fim, até que ponto a colaboração empresarial e as demandas conjuntas serão uma solução para os crescentes custos unitários. O texto aqui apresentado busca descrever, a partir de uma perspectiva ampla, algumas destas questões, mas elas requerem estudos mais aprofundados nos próximos anos.

## Referências

- ADAMS, G. **The politics of defense contracting**: the iron triangle. New Brunswick: Transaction Books, 1981.
- ARNOLD, S. A.; HARMON, B. R. **The relative costs and benefits of multi-year procurement strategies**. Alexandria: Institute for Defense Analyses, 2013. (Document NS D-4893).
- AZEVEDO, C. E. F. Los elementos de análisis de la cultura de innovación en el sector de defensa y su modelo tridimensional. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 45, p. 1-25, set./dez. 2018.
- BELIN, J.; GUILLE, M.; LAZARIC, N.; MÉRINDOL, V. Defense firms adapting to major changes in the French R&D funding system. **Defence and Peace Economics**, Abingdon-on-Thames, v. 30, n. 2, p. 142-158, 2019.
- BELLOUARD, P.; FONFRÍA, A. **The relationship between prime contractors and SMEs**: how to best manage and fund cooperative programmes. Paris: Armament Industry European Research Group, 2018. (ARES Policy Paper 24).
- BOWER, A. G.; OSBAND, K. When More is Less: Defense Profit Policy in a Competitive Environment. **RAND Journal of Economics**, [S.l.], The RAND Corporation, v. 22, n. 1, p. 107-119, Spring 1991.
- CHRISTOPHER, M.; PECK, H.; TOWILL, D. A taxonomy for selecting global supply chain strategies. **International Journal of Logistics Management**, Bradford, v. 17, n. 2, p. 277-287, 2006.
- DUCH-BROWN, N.; FONFRÍA, A.; TRUJILLO-BAUTE, E. Market structure and technical efficiency of Spanish defense contractors. **Defence and Peace Economics**, Abingdon-on-Thames, v. 25, n. 1, p. 23-38, 2014.
- FONFRÍA, A. Economía de la defensa: definición y ámbitos de análisis. *In*: FONFRÍA, A.; PÉREZ-FORNIES, C. (ed.). **Lecciones de economía e industria de la defensa**. Madrid: Civitas, 2013. p. 19-40.
- FONFRÍA, A. Offsets, economía y resultados. *In*: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA, 5., 2019, Lima. **Anales** [...]. No prelo.
- FONFRÍA, A.; CORREA-BURROWS, P. Effects of military spending on the profitability of the Spanish defence contractors. **Defence and Peace Economics**, [S.l.], v. 21, n. 2, p. 177-192, 2010.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crisis of adjustment business cycles and investment behaviour. *In*: DOSI, G. *et al.* **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988. p. 38-66.

GARCÍA ALONSO, J. M. **La Base Industrial de la Defensa en España**. Madrid: Ministerio de Defensa, 2010.

HARTLEY, K. **The economics of defence policy: a new perspective**. New York: Routledge, 2011.

HARTLEY, K. Arms industry data: knowns and unknowns. **The Economics of Peace and Security Journal**, Marietta, v. 13, n. 2, p. 30-36, 2018.

HOWELLS, J. The response of old technology incumbents to technological competition: does the sailing ship effect exist? **Journal of Management Studies**, Hoboken, v. 39, n. 7, p. 887-906, 2003.

KOSTOFF, R. N.; BOYLAN, R.; SIMONS, G. R. Disruptive technology roadmaps. **Technological Forecasting and Social Change**, Amsterdam, v. 71, n. 1, p. 141-159, 2004.

MARTÍ, C. **Sobre la eficiencia en defensa**. Madrid: Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado, 2015.

MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, A.; RUEDA-LÓPEZ, N. A productivity and efficiency analysis of the security and defence technological and industrial base in Spain. **Defence and Peace Economics**, Abingdon-on-Thames, v. 24, n. 2, p. 147-171, 2013.

MOLAS-GALLART, J.; TANG, P. Ownership matters: intellectual property, privatization and innovation. **Research Policy**, Amsterdam, v. 35, n. 2, p. 200-212, 2006.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. In search of a useful theory of innovations. **Research Policy**, Amsterdam, v. 6, n. 1, p. 36-77, 1977.

NG, I. C. L.; NUDURUPATI, S. S. Outcome-based service contracts in the defence industry: mitigating the challenges. **Journal of Service Management**, Bradford, v. 21, n. 5, p. 656-674, 2010.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, Amsterdam, v. 13, n. 6, p. 343-374, 1984.

ROGERSON, W. P. Profit regulation of defense contractors and prizes for innovation. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 97, n. 6, p. 1284-1305, 1989.

SAKAKIBARA, M.; CHO, D-S. Cooperative R&D in Japan and Korea: a comparison of industrial policy. **Research Policy**, Amsterdam, v. 31, n. 5, p. 673-692, 2002.

SCHONS, D. L.; PRADO FILHO, H. V.; GALDINO, J. F. Política Nacional de Inovação: uma questão de crescimento económico, desenvolvimento e soberania nacional. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 49, p. 27-50, 2020

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. **SIPRI Yearbook 2019**: armaments, disarmament and international security. Stockholm: Oxford University Press, 2019.

VAN DEN ENDE, J.; DOLFSMA, W. Technology-push, demand-pull and the shaping of technological paradigms: patterns in the development of computing technology. **Journal of Evolutionary Economics**, Basel, n. 15, 83-99, 2005.

WATTS, B. D. **The US defense industrial base; past, present and future**. Washington, DC: Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2008.

WIETHAUS, L. Cooperation or competition in R&D when innovation and absorption are costly. **Economics of Innovation and New Technology**, Abingdon-on-Thames, v. 15, n. 6, p. 569-589, 2007.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The global risks report 2020**. Geneva: World Economic Forum, 2020.