

Os *offsets* realmente promovem a inovação em defesa? Uma revisão sistemática

Gilberto Mohr Correa¹ e Jefferson Santos de Oliveira²

Resumo - A exigência de *offsets* na forma de benefícios tecnológicos, industriais e comerciais adicionais, é consideravelmente controversa com relação à sua efetividade. Este artigo objetiva investigar, a partir da literatura acadêmica disponível, se os *offsets* realmente promovem inovações de defesa nos países demandantes. O método utilizado é uma revisão sistemática de literatura que cobre os *offsets* a partir das bases de dados Scopus e Web of Science. Catorze artigos relevantes publicados dentro de um intervalo de tempo de 1986 a 2021, foram analisados sob a ótica de seis funções dos sistemas de inovação: desenvolvimento do conhecimento, difusão do conhecimento por meio das redes, atividades empreendedoras, formação de mercado, criação de legitimidade contra resistência à mudança e mobilização de recursos. Os resultados mostram que os *offsets* apresentam potencial de contribuir para a estratégia de inovação de defesa dos países compradores, mas que possuem importantes limitações.

Palavras-chave: *offsets*, inovação, aquisições de defesa

Abstract - The demand for *offsets* in the form of additional technological, industrial and commercial benefits is quite controversial regarding its effectiveness. This article aims to investigate, from the available academic literature, whether *offsets* really promote defence innovations in requesting countries. The method used is a systematic literature review covering *offsets* from Scopus and Web of Science databases. Fourteen relevant articles, published within a time span from 1986 to 2021, were analyzed from the perspective of six functions of innovation systems: knowledge development, knowledge diffusion through networks, entrepreneurial activities, market formation, creation of legitimacy against resistance to change and resource mobilisation. The results show that *offsets* have the potential to contribute to the defense innovation strategy of buyer countries, despite having important limitations.

Keywords: *offsets*, innovation, defence acquisitions.

¹ Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Espaciais do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Tecnologista no Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI).

² Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Espaciais do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Tenente-Coronel do Exército Brasileiro.

O artigo contou, ainda, com a colaboração dos seguintes professores e aluno: **Frederico Fowler** - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Espaciais do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Gerente de Propostas da Embraer.

Ligia Maria Soto Urbina - Professora Doutora do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

Lucas Novelino Abdala - Professor Doutor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

INTRODUÇÃO

A questão da inovação é de suma importância para a defesa nacional, uma vez que o avanço tecnológico tem sérias implicações sobre como as forças irão lutar e a sua habilidade em vencer batalhas. Em um ambiente internacional hierarquizado de capacidades de defesa, a inovação se mostra como o mecanismo para ascender na hierarquia e conseguir uma vantagem tecnológica decisiva. No topo dessa hierarquia, Estados Unidos e China se colocaram como líderes na produção de inovações na área de defesa por meio de massivas estruturas de P&D e recursos financeiros (Bitzinger, Raska, Collin e Weng 2011).

Aos países menos avançados, que não têm a capacidade de inovar, é relegado o papel de mero usuário de tecnologia, na prática sendo dependentes do exterior para a sua própria defesa, na medida em que têm de adquirir de fornecedores estrangeiros os seus equipamentos de defesa. Para romper com essa condição, os países menos avançados empregam diversas estratégias para avançar a sua base industrial de defesa em direção a um maior nível tecnológico e a uma maior autonomia (Longo 2007).

Nesse contexto, uma forma de ativismo muito difundida no mercado de defesa são os chamados *offsets*. Os *offsets* consistem basicamente na exigência de benefícios adicionais em compras junto a fornecedores estrangeiros, com o objetivo de desenvolver industrial e tecnologicamente o país comprador. Essa prática, que remonta ao período imediatamente posterior à Segunda Guerra Mundial, possui um papel histórico importante no desenvolvimento da indústria de defesa de alta tecnologia, primeiro nos países europeus e depois nos países de industrialização tardia.

Entretanto, apesar da aparência de “almoço grátis”, os *offsets* são um assunto particularmente polêmico para o qual confluem diversas críticas e questionamentos sobre a sua real efetividade. Diante de um cenário controverso com relação aos *offsets*, o problema que se coloca neste artigo é: os *offsets* realmente promovem a inovação em defesa?

A estratégia de pesquisa está relacionada à realização de uma revisão sistemática descritiva que visa descrever o estado atual do conhecimento sobre *offsets* e seus efeitos na inovação em defesa (Fink 2014). A revisão se apresenta

como reproduzível à medida que confia em estratégias explícitas e critérios não ambíguos para selecionar estudos, além de utilizar um processo de revisão padronizado.

Os domínios considerados neste estudo são os artigos revisados por pares indexados, nas bases de dados Scopus e Web of Science (WoS). Ao passo que existe uma diversidade de literatura relacionada a *offsets* na forma de relatórios de governos e *think tanks*, coletâneas de artigos organizadas em livros e monografias acadêmicas (e.g. dissertações e teses), a escolha por artigos revisados por pares se justifica não só pela qualidade acadêmica das produções, mas também pela preocupação com o enviesamento das referências. Sendo o *offset* uma temática particularmente controversa, em torno da qual confluem diversos interesses, artigos revisados por pares garantem uma maior isenção das referências.

A exploração da temática parte da definição de inovação em defesa como a relacionada à transformação de ideias em novos produtos e novas aplicações militares e duais (Cheung, Mahnken e Ross 2014). A abordagem de sistemas de inovação é usada para analisar o fenômeno da inovação sob a ótica dos processos de desenvolvimento, uso e difusão de inovações (Edquist 2005), e também para caracterizar o sistema de inovação em defesa como setorialmente definido e para o qual contribuem também o ambiente de segurança e ameaças externas (Cheung, Mahnken e Ross 2014). A operacionalização dos constructos de processos de inovação é realizada a partir da abordagem funcionalista para com os sistemas de inovação (Hekkert, Suur e Negro 2007).

O artigo se desenvolve a partir de uma breve revisão de conceitos sobre *offsets* e sobre as perspectivas com relação à inovação adotadas na seção 2. Na seção 3, o método utilizado no estudo é descrito. Na seção 4, apresentam-se os resultados e esses são discutidos na seção 5, na qual estão também presentes as conclusões.

2 CONTEXTO TEÓRICO

2.1 Offsets

Offsets são considerados uma modalidade de transações comerciais internacionais bilaterais, que envolvem negociações adicionais à simples troca de produtos por dinheiro. Nesses arranjos, compradores governamentais impõem a

fornecedores estrangeiros a obrigação de incluir benefícios extras no fornecimento de um produto, de maneira a desenvolver a economia local (Matthews 2014).

Esse tipo de política é praticada ao redor do mundo desde a década de 1950, principalmente com objetivos de desenvolvimento industrial, sendo atualmente muito difundida globalmente no mercado de defesa de produtos de alto valor agregado, como no caso de produtos aeroespaciais por exemplo (ECCO, 2019).

Na prática, *offsets* são implementados por meio de cláusulas adicionais em contratos comerciais, ou em contratos específicos chamados de acordos de *offset*. Uma característica desses acordos ou pacotes é que eles tipicamente irão consistir da combinação de diferentes modalidades de *offsets* como , por exemplo, subcontratação, produção sob licença e transferência de tecnologia, que são objeto de uma mesma contratação (Correa e Urbina 2021).

De uma maneira geral, a negociação dos *offsets* é flexível e amplamente heterogênea. Nesse sentido, uma forma comum de categorização de benefícios se refere à relação entre o *offset* e o produto comprado. Benefícios que são diretamente relacionados ao produto importado são referidos como *offsets diretos*. *Offsets* indiretos se referem a transações que não são diretamente relacionados a compra de bens ou serviços. Para a compra de aeronaves, um exemplo de *offset* direto é a criação de capacidade no país comprador para o desenvolvimento e a atualização dos equipamentos importados. Nesse caso, um *offset* indireto seria a capacitação de uma instituição de pesquisa local em projeto conceitual de aeronaves (Correa e Urbina 2021).

Apesar desse potencial teórico, os *offsets* são um assunto particularmente polêmico e importantes críticas quanto à sua implementação persistem. Com relação à sua eficiência econômica, existe a alegação de que os *offsets* inibem a troca de bens por meio de dinheiro, impõem cláusulas restritivas e que prejudicam o livre-comércio internacional por meio de contratos bilaterais (Taylor 2001). Entretanto, um consenso parece estar se formando na literatura especializada no sentido de que os *offsets* podem ser eficientes economicamente em situações específicas, como é o caso de mercados imperfeitos, com protecionismo e informação limitada (Eriksson 2007).

2.2 Inovação e abordagem funcional de sistemas tecnológicos de inovação

De acordo com o manual de Oslo (OCDE, 2005), o requisito mínimo para se definir uma inovação é a implementação de algo novo (ou significativamente

melhorado) no nível da empresa. De uma maneira geral, a inovação se trata de um processo de mudança do que a organização oferece (seus produtos), mas também como esses são gerados e entregues. (Tidd, Bessant e Pavitt 2005; OCDE 2005). Em consonância com esse conceito, no contexto da defesa, a inovação pode ser definida como a transformação de ideias em novos produtos e novas aplicações militares e duais (Cheung, Mahnken e Ross 2011).

Uma das formas dominantes atualmente para se analisar a inovação é a abordagem teórica de sistemas de inovação. Como alternativa ao modelo linear de inovação (e.g. sequência de pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento), a abordagem dos sistemas de inovação foca na interação de elementos do sistema e como esses facilitam ou bloqueiam uns aos outros ao promover processos de inovação. Consequentemente, as causalidades cumulativas e os círculos viciosos e virtuosos são os fenômenos que se busca analisar (Edquist 2005).

Nesse contexto, a complexidade surge de diversos fatores e é intrínseca ao sistema de inovação pois o próprio aprendizado é complexo, uma vez que tem a ver com a emergência e difusão de elementos de conhecimento assim como a translação desses em direção a novos produtos e processos produtivos. Além disso, as relações dentro do sistema são complexas, na medida que as empresas não inovam em isolamento, mas interagem com outras organizações para ganhar, desenvolver e trocar vários tipos de conhecimento, informação e outros recursos. Essas organizações podem ser outras empresas, mas também universidades, institutos de pesquisa, bancos de investimento etc. Uma consequência da complexidade é que não é possível definir o que é ótimo em termos de sistemas de inovação (Edquist 2005).

De maneira a abordar essa complexidade, Edquist (2005) propõe a análise a partir da mobilização de elementos da teoria geral de sistemas por meio de uma abordagem funcionalista. Nesse sentido, o sistema de inovação é conceitualizado como um sistema que faz ou atinge algo, sendo que a sua principal funcionalidade é perseguir os processos inovativos, i.e. desenvolver, difundir e usar a inovação.

A partir desses preceitos, um “sistema de inovação de defesa” teria a função primária – embora não a única - de realizar pesquisa, desenvolvimento e aquisição de armas e equipamento para os usuários militares finais (Cheung, Mahnken e Ross 2018).

De fato, durante a segunda metade do século XX em países como EUA e União Soviética, era possível identificar um sistema de inovação de defesa com fronteiras

claras, com uma dinâmica de financiamento, de variação e seleção de tecnologia e com empresas próprias. Entretanto, com o fim da Guerra Fria, a distinção aguda entre os sistemas de inovação de defesa e civil começou a ruir, levando a mudanças co-evolutivas na tecnologia e nas políticas de inovação e aquisição (Molas-Gallart 2010). De fato, atualmente os componentes militares estatais como centros de pesquisa militares se encontram fortemente enraizados no aparato industrial de defesa e nos sistemas civis de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de educação (Cheung, Mahnken e Ross 2018).

Portanto, conclui-se que de fato o sistema de inovação de defesa não se trata de um sistema fechado, mas está dentro do contexto civil e possui uma profunda ligação com questões militares. Conforme defendem alguns economistas, a inovação de defesa é mais adequadamente abordada setorialmente como outros setores produtivos, com a diferença que o ambiente de segurança externa e as ameaças externas devem ser consideradas como fazendo parte de um grande sistema (Cheung, Mahnken e Ross 2011).

2.3 Sistema de inovação e políticas públicas

No âmbito de sistemas de inovação, o processo de políticas de inovação, na forma de intervenção do Estado, é considerado legítimo quando são identificados problemas com os sistemas, como por exemplo a ocorrência de poucas inovações ou inovações do tipo errado. Uma forma objetiva de realizar o aprofundamento do que seriam os problemas em um sistema de inovação, ou falhas sistêmicas, pode ser feito a partir do entendimento sobre como o sistema opera, a partir do mapeamento funções de sistemas de inovação (Edquist 2005).

As funções são processos considerados essenciais para o bom funcionamento dos sistemas de inovação. Escolhendo explicitamente uma visão de sistema tecnológico, Hekkert, Suur e Negro (2007) propõem uma lista dos processos mais importantes que acontecem nos sistemas de inovação que se distinguem por levar ao desenvolvimento e difusão bem sucedida da tecnologia, conforme descritos no Quadro 1.

Originalmente desenvolvida para identificar comunalidades entre diferentes abordagens de sistemas de inovação, essa estrutura vem sendo empregada de maneira a fornecer uma base estruturada para análises empíricas que,

especificamente, permitam avaliar o desempenho do sistema de inovação (Bergek 2019).

Quadro 1: Funções de sistemas de inovação

Função	Descrição
Desenvolvimento do conhecimento	Engloba o desenvolvimento do conhecimento de P&D na forma de "aprender pesquisando" e "aprender fazendo".
Difusão do conhecimento por meio das redes	Troca de informações em redes. Inclui "aprender usando" (se as redes usuário-produtor estiverem envolvidas).
Atividades empreendedoras	Transforma o potencial de novos conhecimentos, redes e mercados em ações concretas para gerar - e aproveitar - novas oportunidades de negócios.
Orientação na busca	As atividades dentro do sistema de inovação que podem afetar positivamente a visibilidade e a clareza de desejos específicos entre os usuários de tecnologia. Representa o processo de seleção entre várias opções tecnológicas.
Formação do mercado	Criação de espaço protegido para novas tecnologias.
Criação de legitimidade/contrarresistência à mudança	Criação de legitimidade para uma trajetória tecnológica por meio de coalizões de interesse colocando a nova tecnologia na agenda e fazendo lobby por recursos e regimes tributários favoráveis.
Mobilização de recursos	Alocação de recursos suficientes, tanto financeiros quanto humanos.

Fonte: adaptado de Hekkert, Suur e Negro 2007

3 METODOLOGIA

O método usado nesse estudo foi uma revisão sistemática de literatura cobrindo as publicações relacionadas ao tema de *offset*. Uma revisão de literatura é um método sistemático e reproduzível para identificar, avaliar e sintetizar o corpo existente de trabalhos completos selecionados na literatura acadêmica. Ao fazer uma revisão de literatura, se examina sistematicamente todas as fontes e se descreve e justifica o que se faz, de maneira a tornar a pesquisa reproduzível. Com essa revisão de literatura se busca descrever e explicar o conhecimento atual para guiar a prática profissional, particularmente com relação a encontrar provas de efetividades de programas e políticas (Fink, 2014).

O método usado neste estudo seguiu o proposto por Fink (2014), no qual uma revisão de literatura pode ser dividida em 7 tarefas: seleção da pergunta de pesquisa, seleção das bases de dados bibliográficas, escolha dos termos de pesquisa, aplicação de critérios práticos de seleção, aplicação de critérios metodológicos de seleção, realização da revisão e síntese dos resultados. As primeiras 3 tarefas são incluídas no estágio de planejamento da revisão e as últimas 4 na condução da revisão.

3.1 Planejamento da revisão

Como primeira tarefa, o protocolo de pesquisa abordou a seguinte questão: Os *offsets* realmente promovem a inovação em defesa? O conceito inovação em defesa é analisado sob a perspectiva conceitual de sistemas de inovação, especificamente por meio da abordagem funcionalista de processos definida por Hekkert, Suur e Negro (2007).

Definida a pergunta que irá balizar a pesquisa é realizada a segunda tarefa, com a definição das bases de dados para a busca de artigos relevantes. Nesse sentido, foram selecionadas a Web of Science (WoS) e a Scopus, devido a sua qualidade e abrangência no meio acadêmico.

A terceira etapa consiste na definição dos termos de busca. A partir de alguns refinamentos iniciais, as *strings* de busca foram definidas para obter os resultados mais relevantes e ao final a *string* utilizada foi: TITLE-ABS-KEY ("defen* offset*") OR ("industrial cooperation" AND "defen*") OR ("defen* procurement" AND "transfer of technology") OR ("defen* AND procurement " AND "technology transfer").

Essa busca, resultou em 85 resultados para a base Scopus 85 e 27 resultados para a base *Web of Science Core Collection* em junho de 2022. A partir desses resultados se considerou como critério prático de seleção que seriam elegíveis para revisão somente os artigos completos publicados em periódicos científicos.

3.2 Conduzindo a revisão

Para identificar artigos potencialmente relevantes, a leitura inicial dos resultados considerou os títulos e resumos das publicações, a fim de selecionar artigos que estão relacionados ao tema e permitem abordar a questão norteadora de revisão. Adotando o critério no qual *offsets* dizem respeito às transações entre governos e empresas (Correa e Urbina 2021), a análise exclui cooperações entre governos, relativamente comuns no meio da defesa. Além disso, foram selecionados somente artigos relacionados à temática de ciência, tecnologia e inovação, excluindo, por exemplo, análises de aspectos jurídicos e políticos que estão envolvidos na prática de *offsets*.

Essa etapa de seleção resultou em 14 artigos selecionados para revisão, publicados entr 1986 e 2021, sendo que somente um artigo não estava presente na base Scopus, estando somente presente na WoS.

O método padrão para coletar a informação a ser extraída de cada artigo, foi a de elaborar uma ficha catalográfica que incluísse as características e conteúdos mínimos de cada artigo revisado. Nesse sentido, adaptou-se o modelo proposto por Fink (2014), com o levantamento de dados sobre os métodos, a partir dos quesitos reflexividade do autor, desenho de pesquisa, coleta de dados e estrutura teórica que permitem avaliar a qualidade e relevância do artigo para a revisão. A ficha também inclui o levantamento do conteúdo do artigo de maneira padronizada nos itens objetivos, resultados, achados e conclusões.

A partir das fichas, se realizou a síntese descritiva (Fink 2014), para identificar e interpretar literatura e responder à pergunta de pesquisa. A síntese foi realizada a partir dos temas presentes na estrutura conceitual que embasa o artigo, que são tomados na forma de tópicos para os quais o conhecimento atual presente é sumarizado.

4 RESULTADOS

O Quadro 2 relaciona as publicações analisadas. Nota-se que existe um período inicial de artigos que vai desde 1986 até 1996, principalmente a partir do campo da economia sobre *offsets*. Depois existe um hiato entre 1996 e 2005, sobre esse hiato deve ser comentado que as duas coletâneas de artigos mais importantes do campo foram geradas pelos livros de artigos de Martin (1996) e Brauer e Dunne (2004), que por não enquadrarem nos critérios de seleção de artigos dessa revisão não foram incluídos. É interessante notar a variedade de países analisados por parte da literatura, e a ausência de estudos que abordam o contexto da América Latina.

Quadro 2 – Artigos revisados

Publicação	Região/País analisado
AMARA J, 2009, EUR SECUR	República Checa
BALAKRISHNAN K, 2009, DEF PEACE ECON	Malásia
BEHERA LK, 2009, STRATEG ANAL	Índia
HAINES R, 2005, SOC TRANS	Região do Cabo Oriental da África do Sul
HALL P, 1994, DEF PEACE ECON	Austrália
LAZAR Z, 2019, DEFENSE SECUR ANAL	Hungria e República Checa
LIESCH P, 1986, PROMETHEUS	Austrália
MARKOWSKI S, 2014, DEFENSE SECUR ANAL	Estados Unidos da América
MARTIN S, 1995, DEF PEACE ECON	Reino Unido
MATTHEWS R, 1996, DEF PEACE ECON	Arábia Saudita
PALIA AP, 1991, ASIA PACIFIC J MANAGE	Austrália
PETERSEN CD, 2011, J ECON ISSUES	Estados Unidos da América
SPEAR J, 2013, STRATEG ANAL	-
TIEN MC, 2005, TECHNOL FORECAST SOC CHANGE	Taiwan

Fonte: Elaborado pelos autores 2022

Os artigos foram publicados em 9 fontes diferentes, sendo que a revista *Defence and Peace Economics* se destacou como origem de 4 das 14 publicações. No total, tivemos 20 autores envolvidos, sendo que 6 artigos foram de autoria solo. Outra métrica que destaca a relevância dos artigos para a comunidade acadêmica são as citações, e neste quesito os artigos selecionados tiveram uma média de 5.9 citações para cada artigo.

É interessante notar a variedade de países analisados por parte da literatura, que adota em sua maioria abordagens de estudo de caso, sob o ponto de vista do país recebedor de *offsets*. É notável a ausência de estudos que abordam o contexto da América Latina.

4.1 Grupos temáticos

A análise de conteúdo dos artigos foi realizada usando como grupos temáticos as funções de sistemas de inovação (Hekkert, Suur e Negro 2007). Dentre as 7 funções definidas, somente não foram encontrados resultados relevantes para o tema orientação na busca que trata do processo de dar visibilidade e clareza a necessidades específicas de usuários da tecnologia.

4.1.1 Desenvolvimento de conhecimento

A questão de desenvolvimento de conhecimento nos *offsets* está muito relacionada à transferência de tecnologia. O racional por trás da comum exigência de transferência de tecnologia por meio de *offsets* é a características imperfeita do mercado de tecnologia internacional (Palia e Liesch 1991), no qual grandes barreiras são colocadas ao fluxo tecnológico. O mecanismo de *offset* é então considerado por muitos países como capaz de estender o relacionamento normal de trocas convencionais para incluir o fornecimento de capacidades tecnológicas necessárias para a melhoria da competitividade internacional.

Considera-se que a tecnologia necessária para aumentar os níveis tecnológicos e de competitividade global pode ser introduzida nas empresas locais de maneira relativamente rápida por meio de *offsets* (Tang e Yang 2005). Esse aumento nos níveis tecnológicos também é motivado pela melhoria da capacidade da indústria de defesa de aplicar e apoiar as forças de defesa (Palia e Liesch 1991), aumentando a sua autossuficiência industrial (Tang e Yang 2005) e nacionalizando uma gama de sistemas avançados de defesa (Behera 2009).

Objetivamente, no contexto dos *offsets* a transferência de tecnologia pode ser considerada um termo guarda-chuva para se referir a provisão de propriedade intelectual (Liesch, 1986), transferência de técnicas de planejamento, design, manufatura e manutenção (Tang e Yang 2005), participação local em programas de P&D internacionais (Amara e Pargac, 2009), e na forma de treinamentos, relacionados à melhoria nas habilidades e conhecimento de recursos humanos (Amara e Pargac 2009), trazendo experiências em técnicas de construção, gestão, operação, inspeção, teste e serviços para permitir melhorar os níveis técnicos e de qualidade dos recipientes (Tang e Yang 2005).

Geralmente a transferência de tecnologia é acompanhada de atividades industriais (Liesch 1986), principalmente a produção sob licença que envolve vários níveis de transferência de tecnologia (Behera 2009), comumente também envolvendo *joint ventures* entre empresas locais e estrangeiras (Petersen 2011), ou investimento estrangeiro direto (Amara e Pargac 2009).

Entretanto, é amplamente relatado que os *offsets* não são uma solução rápida que permite o atingimento de um desenvolvimento tecnológico endógeno (Matthews 1996), mas são considerados mais limitados do que o comumente esperado (Haines

e Hosking 2005). De fato, no mercado internacional estão presentes diversas barreiras que limitam a transferência de tecnologia por meio de *offsets*. A primeira barreira são as próprias limitações regulatórias estatais (Spear 2013), nas quais é comum a exigência de supervisão do governo estrangeiro e necessidade da sua aprovação para a transferência de tecnologia (Matthews 1996). Nesse caso, os Estados podem calibrar cuidadosamente a liberação de capacidades industriais de defesa, de modo a preservar a sua vantagem e a dominância de mercado das suas empresas (Spear 2013).,p

A segunda limitação externa está relacionada às próprias empresas de defesa, que buscam cuidar os seus negócios e não criar competidores no mercado (Spear 2013). As empresas são naturalmente muito conservadoras sobre a transferência de tecnologia, buscando proteger principalmente a força de trabalho doméstica da empresa, a sua base de fornecedores estabelecida e as suas tecnologias chave (Wesner e Wolf 1997 *apud* Spear, 2013).

Algumas experiências ilustram como a transferência de tecnologia é, de fato, limitada: o relato russo mostra que as tecnologias podem ser fornecidas como “caixas pretas” já montadas, sem o acesso a códigos fonte ou componentes essenciais mais complexos que permanecem controlados pelo Estado fornecedor (Pukhov 2010 *apud* Spear 2013); no caso sul coreano os EUA restringiram a transferência de tecnologia de ponta como a relacionada a software sensível, especialmente o relacionado a radar e computadores de bordo (Cheng e Chinworth 1996 *apud* Spear 2013); a experiência indiana descreve também que somente desenhos e especificações dos produtos podem ser fornecidos, sem envolver o fluxo das técnicas avançadas de manufatura ou de design (Behera 2009)

Além das restrições externas, uma gama de limitações internas do Estado receptor inibe o impacto da transferência de tecnologia. De maneira geral, nos artigos é apontada a existência de estruturas governamentais ineficientes e limitações econômicas internas (Spear 2013), que contribuem para a falta de capacidade dos países de absorver e sustentar os resultados benéficos da tecnologia ao longo do tempo (Spear 2013; Markowski 2014).

Mesmo assim, a literatura relata que em um mercado competitivo, no qual as empresas são influenciadas a fazer negócios, a receptividade a realizar *offsets* relevantes existe (Spear, 2013). O caso chinês, por exemplo, ilustra como a concorrência entre Boeing e Airbus propiciou a China realizar a exigência, via *offsets*,

de construção de jatos comerciais de passageiros no país, o que garantiu a transferência de tecnologia inicial que possibilitou o posterior desenvolvimento de sua própria indústria de aviação independente (Petersen, 2011). Um outro exemplo que ilustra essa situação foi o desenvolvimento da indústria-na Malásia, que atualmente tem capacidade de prover peças e serviços que suportam o ciclo de vida logístico das Força Aérea malasiana (Balakrishnan e Matthews 2009).

Nesse sentido, é indiscutível que a transferência de tecnologia por meio dos *offsets* leva, de fato, ao aprendizado e expansão dos conjuntos de habilidades locais em alguns casos (Balakrishnam e Matthews 2009). Considera-se que mesmo que os benefícios tecnológicos sejam esporádicos e localizados, e que a tecnologia de ponta seja restrita (Spear 2013), a transferência de tecnologia por meio de *offset* pode ser usada para construir fundações de capacidades. Essas capacidades têm o potencial de aprofundar a especialização industrial (Balakrishnam e Matthews 2009), melhorando o *know-how* dos trabalhadores a respeito das tecnologias, que têm o potencial de impactar o desenvolvimento industrial local (Tieng eYang 2005).

Nesse contexto, os *offsets* podem ser compatíveis com as necessidades industriais de muitos países (Behera 2009). Em suma, parece ser relativamente fácil obter elementos tecnológicos de fabricação de subcomponentes e capacidades de reparo e manutenção, e possível ganhar experiência em integração de sistemas de armas avançados. Entretanto, progredir além, para a condição de fabricante de equipamentos autônomo é difícil por meio de *offsets* (Spear 2013).

4.1.2 Difusão de conhecimento através de redes

Uma vez que os *offsets* envolvem, inevitavelmente o relacionamento entre organizações estrangeiras e locais com troca de informações, eles contribuem para o desenvolvimento de redes de conhecimento. Em geral, os arranjos colaborativos de *offset* contribuem para construir as parcerias industriais e de negócios, fortalecer as ligações econômicas com os compradores, aumentar o acesso a mercados e intensificar o comércio (Lazar 2019). Além do caso chinês já comentado (Petersen 2011), a Arábia Saudita também é um exemplo de colocação de requisitos de financiamento conjunto de empreendimentos no formato de *joint ventures* que buscam diversificar a economia saudita em parceira com o exterior (Matthews 1996). Outros arranjos incluem o estabelecimento e fortalecimento de subsidiárias por meio de investimento estrangeiro direto (Amara e Pargac 2009), e o desenvolvimento e

inserção das parceiras locais, beneficiárias do *offset*, na cadeia global de suprimento do fornecedor do *offset* (Balakrishnan e Matthews 2009).

Em termos de atividades tecnológicas, os *offsets* promovem a participação local em programas de P&D internacionais (Amara e Pargac 2009), e em redes de P&D, inclusive com o compartilhamento de resultados e o envolvimento da academia (Tien e Yang 2005), o que leva ao adensamento de redes complementares às puramente industriais.

Entretanto, em linha com o descrito anteriormente, a comum falta de uma política de P&D que englobe tanto o domínio militar quanto civil e que consiga integrar diversos agentes de ciência e tecnologia (Behera 2009). Por isso, mecanismos críveis de *spin-offs* associados com os *offsets* são escassos, levando a baixos fatores multiplicadores e pequena ligação, de fato, com a economia local (Haines e Hosking 2005).

Nesse sentido, uma recomendação presente na literatura, é a mudança na ênfase da insistência em tecnologias diretas de defesa, que podem ou não fornecer *spin-offs*, para a especificação de tecnologias civis com o potencial para fornecer *spin-in*, uma vez que tal abordagem iria assistir melhor na promoção da diversificação econômica (Matthews 1996).

4.1.3 Atividades empreendedoras

Em consonância ao já explorado, os *offsets* também são descritos como capazes de transformar o potencial de conhecimento e redes em novas oportunidades de negócio. Em especial, empresas exportadoras são estimuladas a aumentar as oportunidades de negócio nos mercados compradores, desenvolver novos fornecedores (geralmente a menor custo), e estabelecer novos acordos internacionais cooperativos e ou *joint ventures* (Petersen 2011).

4.1.4. Formação de mercados

Uma vez que os setores relacionados a *offset* estão geralmente sob forte influência do Estado, os governos procuram criar espaços protegidos e fomentar a atividade industrial de diversas maneiras, muitas delas são operacionalizadas por meio de *offsets*. Nesse caso, os *offsets* de uma maneira geral promovem compras de produtos produzidos localmente de duas formas: com um enfoque para o fomento à exportação ou para serem incorporados nos produtos adquiridos do exterior (Liesch

1986). Em todo o caso, a colocação de requisitos de *offset* relacionados a produtos locais tem relação com a ideia de compensação, na qual a economia local deve ser compensada por ter de adquirir material do exterior (Markowski 2014).

Com relação ao fomento de exportação, o país comprador busca auxílio, de alguma forma, do fornecedor estrangeiro para exportar produtos feitos localmente, que de outra forma não seriam exportados ou mesmo produzidos (Markowski 2014).

Atividades de promoção de exportação são comuns nos *offsets*, como nos casos da Hungria e República Checa (Amara e Pargac 2009, Lazar 2019), Inglaterra (Martin e Hartley 1995), Austrália (Palia e Liesch 1991) e África do Sul (Haines e Hosking 2005). Diversas são as formas desse processo de promoção, desde as mais relacionadas com o objeto da aquisição como aquelas relacionadas ao acesso a redes de fabricação do próprio fabricante do equipamento adquirido, até as menos relacionadas como a promoção de zonas econômicas específicas (Haines e Hosking 2005), a mediação direta do fornecedor estrangeiro para arranjar contratos com entidades estrangeiras por parte do fornecedor estrangeiro (Amara e Pargac 2009), a assistência geral de marketing internacional com recomendação de distribuição, estabelecimento de sistemas de cotações, desenvolvimento de canais de venda e estratégias de marketing (Tien e Yang 2005).

Principalmente em casos pouco relacionados aos produtos adquiridos, a determinação das exportações como causadas exclusivamente pelos *offsets* é problemática, sendo que contratos podem ser atribuídos a *offsets* sem necessariamente serem resultado de uma obrigação de *offset*. Mesmo assim evidências como o caso inglês mostram que algumas empresas sentem que a política de *offset* as permitiu ganhar contratos de empresas que não iriam ganhar de outra forma (Martin e Hartley 1995).

Com relação à produção local incorporada nos produtos adquiridos do fornecedor estrangeiro, é comum a exigência de colocação no país comprador de parte do trabalho de manufatura dos equipamentos comprados no exterior (Martin e Hartley 1995), isso pode envolver fornecedores ou subcontratados locais ou produção sob licença (Markowski 2014). Entretanto deve-se ter em mente que a nacionalização da produção não é algo fácil como mostra o caso australiano, cuja política de *offset* entre os anos 1970 e 1980 atuou em grande medida como uma política de conteúdo nacional, com os resultados se situando em somente 8,5% de conteúdo local no caso

de aquisições de defesa e 15,2% para o caso da indústria civil, contra os 30% pretendidos (Liesch 1986).

A proteção de mercados possui ainda uma grande variação de outros objetivos específicos. Nesse sentido, a criação de emprego e o desenvolvimento regional possuem destaque, principalmente devido ao seu apelo político. Em teoria, compras locais permitem empresas locais obter ordens locais continuamente e aumentar oportunidades para obter emprego para força de trabalho (Tien e Yang 2005). Entretanto, críticas com relação ao trabalho é que ele é de curta duração e termina com a finalização da obrigação da empresa (Martin e Hartley 1995). De fato, casos como o da Malásia mostram que a geração de empregos é muito pequena no caso dos *offsets*, seja pela demanda, ou pela opção de desenvolver os setores de tecnologia em detrimento de atividades industriais de mão-de-obra intensiva (Balakrishnam e Matthews 2009).

Além da geração de empregos, países como a Arábia Saudita procuram a diversificação econômica relacionada ao crescimento e ampliação de ligações econômicas para além da indústria do petróleo, muito embora, como mostrado empiricamente, os *offsets* tenham tido um impacto mínimo na economia saudita como um todo (Matthews 1996).

Outro objetivo também tem a ver com a promoção de competitividade com a expectativa de aumento do valor agregado dos produtos nacionais e de subida na hierarquia da divisão internacional de trabalho. Nesse sentido, é relatado que os *offsets* podem ser relevantes para incluir oportunidades para entrar na produção de defesa manufaturando desde subcomponentes de baixo nível, até a produção local de uma seção ou um sistema de defesa completo incluindo potencialmente integração de sistemas. Entretanto, o que parece ocorrer é que as barreiras à transferência de tecnologia já comentadas tornam a subida para o nível autônomo em tecnologias avançadas e de alto valor agregado muito difícil por meio de *offsets* (Spear 2013).

4.1.5 Criação de legitimidade / neutralização de resistência à mudança

É amplamente reconhecido que os *offsets* são um recurso para legitimar as aquisições de armamentos - que são por natureza impopulares-, ao associá-las com benefícios industriais, tecnológicos e sociais que são politicamente desejáveis. Nesse sentido, a literatura acadêmica é crítica de tal instrumentalização dos *offsets* e destaca

principalmente os seus problemas com relação à expectativa colocada e ao anunciado publicamente.

Os *offsets* são considerados como significativamente sobrevalorizados com relação às suas ligações com a economia e benefícios (Brauer e Dunne 2004 *apud* Haines e Hosking 2005), e ao passo que muito é esperado dos *offsets*, a realidade geralmente diverge da retórica no sentido de que os *offsets* falham em entregar objetivos de políticas pré-determinadas. Também deve ser destacado que o monitoramento, a avaliação e a auditoria dos *offsets* têm estado, até recentemente, relativamente ausentes e sem o devido controle civil (Amara e Pargac 2009, Lazar 2019).

Entretanto, deve-se destacar que mesmo apesar das falhas, os *offsets* podem ser adequados para entregar objetivos de política pública (Balakrishnam e Matthews 2009, Matthews 2014) ao mesmo tempo que têm um papel importante para justificar aquisições de materiais de defesa e o desenvolvimento do aparato de defesa que são legítimos.

4.1.6 Mobilização de recursos

Com relação à alocação de recursos, a opção por atrair recursos estrangeiros é comum nas demandas de *offsets*. Historicamente ligados à redução de impactos das compras estrangeiras sobre as reservas nacionais em moedas estrangeiras (Petersen 2011), atualmente os *offsets* também envolvem os fundos relacionados ao fomento e compartilhamento de custos de pesquisa e desenvolvimento, o patrocínio acadêmico (Tieng e Yang 2005), e obtenção de bens de capital (Liesch 1986). Investimentos diretos estrangeiros, nos quais a participação em empresas locais é adquirida, também são comuns em termos de *offset*, muito embora, de maneira a manter a sua influência sob a base industrial de defesa, muitos países colocam limites de participação estrangeira nas suas empresas, como o limite de 26% colocado pela Índia, por exemplo (Behera 2009).

Em termos de fluxo econômicos, a literatura mostra que muitas vezes planos ambiciosos de investimentos de *offset* estão sujeitos a mudanças de prioridades e redirecionamentos durante a condução dos programas devido a pressões políticas e econômicas (Lazar 2019). Como exemplo, há a situação de que a utilização e incorporação das tecnologias dos fornecedores incorre em pagamentos de royalties caros, e pesquisas de campo indicaram que isso atuou para impedir o investimento

no desenvolvimento tecnológico local (Balakrishnam e Matthews 2009). Outra preocupação com o investimento é a sustentabilidade dos negócios. Como foi o caso da Hungria, algumas empresas foram criadas somente para o cumprimento da obrigação de *offset* e fecharam depois de concluído o negócio (Lazar 2019).

Na ausência de planejamentos estratégicos e da complementação de políticas públicas de apoio, os *offsets* correm o risco de serem somente iniciativas pontuais e isoladas que geram ainda distorções na política industrial de integração nacional e uma fragmentação de esforços (Haines e Hosking 2005).

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Esse trabalho procurou descrever o estado atual do conhecimento sobre *offsets*, em especial com relação à sua efetiva contribuição para a inovação de defesa. Deve ser comentado que, fatores como a restrição de informações em torno dos *offsets*, e a sua relativa ausência do debate acadêmico, fazem com que a revisão a partir somente de artigos científicos apresente certas limitações com relação ao conhecimento prático, e muitas vezes não público relacionado aos *offsets*. Entretanto, apesar das dessas limitações, importantes resultados que têm implicações para a política pública puderam ser obtidos a partir da revisão sistemática, e podem ser observados no Quadro 3.

Com relação a transferência de tecnologia, um objetivo constante em políticas de *offset*, a literatura aponta no sentido da adequação do instrumento para a aquisição de tecnologias associadas a fabricações de componentes, montagens e testes, que são necessárias à industrialização de equipamentos de defesa no país comprador. Com relação a ambições de domínio de tecnologia que possibilite a inovação, os relatos empíricos também mostram que os *offsets* podem trazer experiências relevantes relacionadas a integração de sistemas complexos de defesa, aumentando o nível tecnológico de empresas nacionais. Entretanto, as limitações de controle de exportações realizadas por países estrangeiros, assim como as estratégias conservadoras das próprias empresas nacionais, fazem com que a ambição de se obter acesso a tecnologias críticas por meio de *offset*, seja um objetivo ingênuo e dificilmente alcançável.

Outro grande tema relacionado aos *offsets* pode ser enquadrado na função de criação de mercados. Nesse contexto, o *offset* se mostra uma ferramenta bastante ativa e flexível, sendo muito usados para criar demanda local voltada à exportação de

diversas formas, além de propiciarem a entrada em cadeias globais de valor que possuem grande barreiras como é o caso da defesa. Entretanto, deve-se considerar as limitações dessa estratégia identificadas na literatura, como as relacionadas à escala reduzida dos recursos que são mobilizados por meio dos *offsets* frente ao dinamismo de sistemas de inovação de defesa contemporâneos que possuem barreiras fluidas com as suas contrapartes civis, as quais muitas vezes possuem uma escala muito maior. Nesse sentido, parece ser o caso de os *offsets* conseguirem influenciar o desenvolvimento de nichos de mercado específicos sem, entretanto, terem o potencial revolucionador de impulsionar todo um mercado de defesa doméstico.

Já, sob o ponto de vista da legitimidade, cabe enfatizar que os *offsets* são instrumentalizados politicamente para vencer as resistências a empreendimentos impopulares como a compra de armamentos no exterior. De uma maneira geral, a falta de transparência e de instrumentos de controle, fazem com que a tentação de exagerar os seus benefícios frente a opinião pública seja muito grande para certos agentes. Nesse caso, portanto, deve-se levar em conta que os benefícios anunciados com relação aos *offsets* na maioria das vezes sejam exagerados. Essa condição, junto com as várias limitações e críticas levantadas contra os *offsets* contribuem para colocar em dúvida se o instrumento merece ser de fato fomentado.

Quadro 3 - Principais funções de atuação de *offsets* e suas possibilidades.

Função	Possíveis impactos	Limitações importantes
Desenvolvimento de conhecimento	Aquisições de tecnologias de produção e, em alguns casos, que possibilitam à inovação.	Controles de exportação, dificuldade de acesso a tecnologias críticas
Difusão de conhecimento	Criação de ligações entre organizações	Falta de complementariedade com outras políticas e ambiente de inovação fechado
Atividades empreendedoras	Aumento de oportunidades de negócios colaborativos	
Formação de mercados	Criação de demanda a partir de colocação de conteúdo local Fomento à exportação e inserção na cadeia global de valor	Dificuldade da nacionalização do alto valor agregado. Trabalho de curta duração Baixo número de empregos gerados
Criação de legitimidade	Criação de associação de aquisições de defesa com benefícios, industriais, tecnológicos e sociais	Sobrevvalorização dos benefícios esperados e tendência de falta de avaliação adequada
Mobilização de recursos	Obtenção de investimentos estrangeiros diretos e indiretos.	Natureza não sustentada dos benefícios

Fonte: Elaborado pelos autores

Entretanto, os resultados da revisão sistemática mostram que os *offsets*, se bem aplicados, podem ser uma parte importante da estratégia de inovação de defesa. Essa estratégia deve levar em conta, de maneira imprescindível políticas complementares para que exista de fato um impacto positivo sobre o sistema de inovação em defesa como um todo.

Com relação a implementação dos *offsets* uma questão primordial se refere principalmente a como diferenciar bons *offsets* de maus *offsets* e como implementá-los de maneira satisfatória. Nesse sentido, a partir da revisão, uma alternativa de *offsets* para a promoção da inovação de defesa que se mostra robusta, é a associação das funções de desenvolvimento de conhecimento com formação de mercados. Em especial para países como o Brasil, projetos que aliam transferência de tecnologia com a inserção de pequenas e médias empresas bem-sucedidas na cadeia global de valor. Focar em tecnologias de aplicação dual também tem o potencial de desviar de restrições governamentais e fazer com que os impactos sejam mais facilmente difundidos no sistema de inovação de defesa e para além dele possam disseminar para a sua contraparte civil, aumentando o possível impacto dos *offsets*.

REFERÊNCIAS

Amara, J. e Pargac, P. 2009. *Offsets* and Defense Procurement in the Czech Republic: A Case Study. *European Security*, v. 18, n. 1, p. 63–80. DOI: 10.1080/09662830903432672.

Avascent, 2016. *Survey of Defence Offsets, Global Partnerships, and Industrial Cooperation: Rising Awareness, Enduring Challenges and 7 Key Steps for Success*. White Paper.

Balakrishnan, K. e Matthews, R. 2009. The Role Of *Offsets* In Malaysian Defence Industrialisation. *Defence And Peace Economics*, v. 20, n. 4, p. 341-358, ago. DOI: 10.1080/10242690802333117.

Behera, L. K. 2009. India's defence *offset* policy. *Strategic Analysis*, v. 33, n. 2, p. 242–253. DOI: 10.1080/09700160802518718.

Bergek, A. 2019. Technological innovation systems: a review of recent findings and suggestions for future research. *Handbook Of Sustainable Innovation*, [S.L.], p. 200-218. Edward Elgar Publishing. <http://dx.doi.org/10.4337/9781788112574.00019>.

Bitzinger, R., Raska, M.; Collin, K. S. L. e Weng, K. W. K. 2011. Locating China's Place in the Global Defense Economy. *Policy Brief 28*. San Diego, p. 1-6. 01 set..

- Brauer, J. e Dunne, P. 2004. Arms trade and economic development: theory, policy, and cases in arms trade *offsets*. New York: Routledge.
- Cheung, T., Mahnken, T. e Ross, A. 2011. Frameworks for Analysing Chinese and Military Innovation. UC San Diego SITC Policy Biref 27.
- Cheung, T., Mahnken, T. e Ross, A. 2018. Assessing the State of Understanding of Defense Innovation. UC San Diego SITC Research Briefs, Series 10 (2018-1)
- Correa, G. e Urbina, L. 2021. Padrões de Transferência de Tecnologia em Aquisições de Defesa no Brasil. Revista Brasileira de Estudos de Defesa, v. 8, n. 1, p. 115-138, 2021. DOI: 10.26792/rbed.v8n1.2021.75215.
- ECCO, 2019. Guide to International *Offsets* Contracts. International Chamber of Commerce (ICC).
- Edquist, C. 2005. Systems of Innovation: perspectives and challenges. Em: Fagerberg, J. e Mowery, D. C. The Oxford handbook of Innovation. Oxford: Oxford Handbooks. p. 1-24.
- Eriksson, B. 2007, A. Study on the effects of *offsets* on the Development of a European Defence Industry and Market. Brussels: European Defence Agency.
- Fink, A. 2014. Conducting Research Literature Reviews: From the Internet to Paper. Los Angeles: Sage Publications, 4ª Ed.
- Haines, R. e Hosking, S. 2005. A bridge too far? The arms deal, the Coega IDZ, and economic development in the Eastern Cape. Society in Transition, v. 36, n. 1, p. 1–23. DOI: 10.1080/21528586.2005.10419125.
- Hall, P. e Markowski, S. 1994. On the normality and abnormality of *offsets* obligations. Defence and Peace Economics, v. 5, n. 3, p. 173–188. DOI: 10.1080/10430719408404791.
- Hekkert, M.P., Suurs, R.A.A. e Negro, S.O. 2007; et. al. Functions of innovation systems: a new approach for analyzing technological change. Technological Forecasting and Social Change, v. 74, n. 4, p. 413-432, maio. DOI: 10.1016/j.techfore.2006.03.002.
- Lazar, Z. 2019. Success and failures of the Gripen *offsets* in the Visegrad Group countries. Defense and Security Analysis, v. 35, n. 3, p. 283–307. DOI: 10.1080/14751798.2019.1640423.
- Liesch, P. 1986. The Australian government *offsets* program. Prometheus, v. 4, n. 2, p. 306–323. DOI: 10.1080/08109028608629022.
- Longo, W. A. 2007. Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento. Tensões mundiais, Vol.3, n.5: 111-143, Fortaleza/Ceará.
- Markowski, S. e Hall, P. 2014. Mandated defence *offsets*: Can they ever deliver?. Defense and Security Analysis, v. 30, n. 2, p. 148–162. DOI: 10.1080/14751798.2014.894294.
- Martin, S. e Hartley, K. 1995. UK firms' experience and perceptions of defence *offsets*: Survey results. Defence and Peace Economics, v. 6, n. 2, p. 123–139. DOI: 10.1080/10430719508404819.
- Martin, S. 1996. Economics of *offsets*: defense procurement and countertrade. New York: Routledge.

Matthews, R. 1996. Saudi Arabia's defence *offset* programmes: Progress, policy and performance. *Defence and Peace Economics*, v. 7, n. 3, p. 233–251. DOI: 10.1080/10430719608404854.

Matthews, R. 2014. *The UK offset model: from participation to engagement*. London: RUSI.

Molas-Gallart, J. 2010 *Innovation, Defence and Security*. Em: SMITS, R. E., KUHLMANN, S., SHAPIRA, P. *The Theory and Practice of Innovation Policy: an international research handbook*. London: Elgar.

OCDE. 2005. *Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. Paris: OCDE, 3ª Ed.

Palia, A. P. e Liesch, P. W. 1991. Recent trends in Australian countertrade: A cross-national analysis. *Asia Pacific Journal of Management*, v. 8, n. 1, p. 85–103. DOI: 10.1007/BF01731919.

Petersen, C. D. 2011. Defense and commercial trade *offsets*: Impacts on the U.S. Industrial base raise economic and national security concerns. *Journal of Economic Issues*, v. 45, n. 2, p. 485–492. DOI: 10.2753/JEI0021-3624450226.

Silva, A., Hirata, N. e Santos, R. S. 2018. COPAC: aquisições tecnológicas para o desenvolvimento da base industrial de defesa e o fortalecimento do poder aeroespacial brasileiro. *Revista Brasileira de Estudos Estratégicos – Volume 10 (20)*, 119-129.

Spear, J. 2013. *Defence Offsets: A System-Level View*. *Strategic Analysis*, v. 37, n. 4, p. 430–445. DOI: 10.1080/09700161.2013.802517.

Taylor, T. 2001. *A New Institutional Economic Analysis of Offset Arrangements in Government Procurement*. 181 f. Tese (Doutorado) - Curso de Filosofia, University of Connecticut, Connecticut, 2001.

Tidd, J., Bessant, J. e Pavitt, K. 2005 *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. New York: Wiley, 3ª Ed.

Tien, M. C. e Yang C. C. 2005. Taiwan's ICP mechanism - a review and a stage approach. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 72, n. 1, p. 29–48, 1 jan. DOI: 10.1016/S0040-1625(02)00391-8.

Udis, B. e Maskus, K. 1991. *Offsets as industrial policy: Lessons from aerospace*. *Defence Economics*, v. 2, n. 2, p.151-164, abr. DOI: 10.1080/10430719108404687.

Warwar, Z. 2004. *Panorama da prática do Offset no Brasil: Uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica*. Brasília: Livraria Suspensa.