

Desafíos de la innovación como estrategia para la generación de capacidades militares terrestres

Challenges of innovation as a strategy for generation of land-based military capabilities

Resumen: La generación de capacidades militares es un objetivo permanente para las Fuerzas Armadas. En este intento, la innovación surge como una estrategia prometedora. Sin embargo, hay desafíos que superar para que la innovación sea una herramienta eficaz para generar capacidades de combate superiores y dinámicas. Este trabajo tiene como objetivo identificar los desafíos para la adopción efectiva de la innovación, con el objetivo de la generación de capacidades militares terrestres. En este mister se abordaron ejemplos reales de innovación y gestión de la innovación en Fuerzas Armadas de diferentes países, permitiendo la verificación de las principales acciones emprendidas, principalmente, en el ámbito organizativo, científico y tecnológico. Como consecuencia se verificó que hay que evitar el innovation theater, implementando una cultura y gestión de innovación plasmada en acciones objetivas y claras, buscando resultados tangibles y considerando un enfoque sistémico que sincronice los ciclos de la innovación tecnológica, la vida del PRODE y los factores generadores de capacidad.

Palabras Clave: Transformación. Ciclos de vida. Capacidades militares. Innovación militar.

Abstract: The generation of military capabilities is a permanent objective for the Armed Forces. In this attempt, innovation emerges as a promising strategy. However, there are challenges to be overcome in order to become innovation an effective tool for generating superior and dynamic combat capabilities. This work intends to identify the challenges for the adoption of innovation, aiming the generation of land-based military capabilities. In this regard, real examples of innovation and innovation management in Armed Forces from different countries were addressed, enabling the verification of the main actions undertaken, mainly in the organizational, scientific and technological scope. As a consequence, it was found that it is necessary to avoid the innovation theater, implementing a culture and an innovation management based on objective and clear actions, pursuing tangible results and considering a systemic approach that synchronizes the cycles of technological innovation, life of PRODE and the capabilities generating factors.

Keywords: Transformation. Life cycles. Military capabilities. Military innovation.

Fernanda Geórgia de Figueiredo

Taborda Barbosa 

Exército Brasileiro,
Instituto Militar de Engenharia.
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
georgia@ime.eb.br

Aldélio Bueno Caldeira 

Exército Brasileiro,
Agência de Gestão e Inovação Tecnológica.
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
aldelio@ime.eb.br

Recibido: 17 de ene 2021.

Aprobado: 13 de mayo de 2021.

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

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

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



1 Introducción

1.1 Innovación militar en la transformación de las Fuerzas Armadas

Así como las características y la conducta de las operaciones militares se transforman en el espacio y el tiempo, las Fuerzas Armadas deben adaptarse, modernizarse o transformarse para desempeñar mejor sus funciones, tanto en tiempos de paz como de guerra (TEIXEIRA JUNIOR; GAMA NETO, 2018).

La historia muestra que los períodos más fértiles para la innovación militar ocurren en la inminencia del país para involucrarse en conflictos de intensidad anormal (TELO, 2005). En tiempos de paz, sin embargo, es oportuno que el proceso de innovación gane status en las Fuerzas Armadas, promoviendo capacidades militares superiores y haciendo que el poder de combate sea versátil, capaz de disuadir incluso amenazas desconocidas y en diversos entornos. Sin embargo, las Fuerzas Armadas necesitan adaptarse a los rápidos cambios en su entorno, que consiste esencialmente en sistemas y productos complejos, influenciados por los avances tecnológicos, la demanda de respuestas listas o la evolución de los competidores. Para adaptarse a diferentes demandas, se requieren capacidades dinámicas (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997).

Para alcanzar capacidades dinámicas, es necesario desarrollar la visión sistémica de los productos, procesos y sistemas que constituyen la propia organización. En el contexto de la ingeniería y la gestión, se utiliza la Ingeniería de Sistemas, con el objetivo de una amplia comprensión de los escenarios actuales y las posibilidades de adaptación a escenarios futuros, a través de la transformación efectiva o la innovación (BRICK; SANCHES; GOMES, 2017).

La innovación militar se caracteriza por el desarrollo o invención de nuevas formas de combate, o la integración de tecnologías, materiales, conceptos, estructuras organizativas, servicios y sistemas (Andrade, 2011; ISAACSON, LANE, ARQUILLA, 1999), que resultan en el mejoramiento de las capacidades militares existentes o en la obtención de nuevas capacidades y, consecuentemente, en la transformación efectiva de las Fuerzas Armadas en respuesta a la Era del Conocimiento. Por lo tanto, la innovación militar abarca todos los factores que generan capacidades militares: Doctrina, Organización, Capacitación, Material, Liderazgo y Educación, Personal e Instalaciones (DOTMLPF) –, no restringiéndose al dominio científico-tecnológico.

La innovación militar también depende en gran medida del contexto geopolítico y de la dirección político-estratégica nacional (FERREIRA, 2015). En las décadas de 1970 y 1980, Brasil comenzó su integración en el grupo de países que pueden desarrollar y fabricar sus productos de defensa (CUNHA; AMARANTE, 2011). Sin embargo, estas innovaciones promovidas fueron prácticamente anuladas por los acontecimientos globalizantes de los años siguientes.

Sumado al contexto geopolítico, la cultura nacional también puede dificultar la implementación de una cultura de innovación para obtener mejores capacidades de combate. La Cultura Nacional presenta cierta ingenuidad que debe evitarse, como la creencia en la ausencia de amenazas y que la nación no necesita estar preparada para defenderse; el pensamiento de que las negociaciones y las habilidades de diplomáticos y gobernantes son suficientes para la defensa del país; la creencia de que las Fuerzas Armadas Brasileñas podrán mantener el combate con medios cedidos o

adquiridos en el extranjero; y la suposición de que una Base Industrial de Defensa – BID – adecuada puede construirse incluso sobre una base nacional debilitada (CUNHA; AMARANTE, 2011).

Dobni (2008) destaca que en un entorno organizacional la innovación a menudo se expresa por medio de comportamientos y actividades que se asocian con una acción o resultado tangible. Se debe evitar que la innovación sea vista sin compromiso, como una simple métrica de calidad y éxito de las organizaciones, que aspiran a ser innovadoras, invirtiendo en actividades o recursos considerados innovadores, sin que exista una planificación e implementación de una cultura de innovación. Este comportamiento ha sido llamado *innovation theater*, a través del cual las organizaciones transmiten una imagen superficial, desde iniciativas desestructuradas, sin continuidad y sin mentalidad de transformación de la cultura organizacional (MJV Technology and Innovation, 2016, apud Dutra e Almeida, 2018).

1.2 Objetivo

La importancia y peculiaridades de la innovación militar, en comparación con otros procesos de innovación, revelan la necesidad de una investigación constante de los obstáculos y desafíos a ser suplantados, ya que la transformación de las Fuerzas Armadas y el arte de la guerra es un proceso dinámico que agrega cada vez más aspectos diferentes de todas las expresiones del poder nacional. En este contexto, el objetivo de este trabajo es identificar los desafíos para la adopción efectiva de la innovación, con el objetivo de generar capacidades militares terrestres.

2 Marco teórico

2.1 La gestión de la innovación militar en el Ejército Brasileiro

La innovación siempre ha estado presente en las Fuerzas Armadas de todo el mundo a lo largo de la Historia de la Humanidad, tanto en la evolución del arte de la guerra como en el progreso tecnológico de los materiales de empleo militar. Sin embargo, un abordaje sistemático e institucional del tema ha crecido en importancia, lo que se relaciona con la necesidad de inserción militar en la Era del Conocimiento.

El Ejército Brasileiro estableció las directrices para su proceso de transformación, a través de la Ordenanza No.075-EME, de 10 de junio de 2010. Este documento señala como objetivos "Promover la transformación del ejército, llevándolo de una concepción vinculada a la era industrial a la era del conocimiento" e "Implementar una mentalidad de innovación", indicando la dirección a tomar para "Aumentar la capacidad de desarrollar e incorporar tecnologías avanzadas como soporte para la realización de capacidades operativas". De esta manera, esta ordenanza muestra la relación entre la innovación militar, especialmente tecnológica, y la generación de capacidades militares como instrumentos para promover la transformación del Ejército de la Era Industrial a la Era del Conocimiento.

Las primeras acciones con impacto organizacional relevante, dentro de la Fuerza Terrestre, en relación con la gestión de la innovación tecnológica, ocurrieron a partir de 2015. Este año, la Agência de Gestão e Inovação Tecnológica (AGITEC) fue creada a través de la Ordenanza No.548, de fecha 27 de mayo de 2015. Esta agencia inició sus actividades como organización militar en 2018, teniendo su finalidad establecida por la Ordenanza No. 1.218, de 9 de agosto de 2019.

Art. 1º La Agência de Gestão e Inovação Tecnológica (AGITEC), una agencia de apoyo en ciencia, tecnología e innovación directamente subordinada al Departamento de Ciencia y Tecnología (DCT), tiene como objetivo llevar a cabo la Gestión de la Innovación Tecnológica, creando un entorno favorable para el aumento de las capacidades científico-tecnológicas y el desarrollo de nuevos Productos de Defensa (PRODE) y Sistemas de Defensa para la Fuerza Terrestre (BRASIL, 2019b, p. 30).

En este camino, el AGITEC ha estado operando con un énfasis en los procesos finales de Información y Prospección Tecnológica, Gestión de la Propiedad Intelectual, Gestión del Conocimiento y Promoción de la Cultura Innovadora.

Adicionalmente, el Ejército creó, mediante Ordenanza No. 1.701, de 21 de diciembre de 2016, el Sistema Defensa, Industria y Academia de Innovación (SisDIA).

Art. 6º El SisDIA de Innovación, basado en los preceptos de la Triple Hélice, tiene como objetivo potenciar los esfuerzos de las áreas gubernamental, productiva y académica con miras a, a través de la innovación tecnológica, contribuir al desarrollo nacional, con el objetivo de la búsqueda de capacidades productivas brasileñas de Productos y de Sistemas de Defensa y duales (BRASIL, 2016, p. 14).

El SisDIA fue recreada por la Ordenanza No. 893, de 19 de junio de 2019, estableciendo en su Art.1º el vínculo del proceso de transformación del Ejército con la generación de capacidades militares terrestres.

Art. 1º el proceso de transformación del Ejército requiere la adopción de medidas que creen, estimulen y mejoren las capacidades tecnológicas y productivas nacionales, de tal manera que éstas doten a la fuerza terrestre de capacidades operativas compatibles con la evolución del estatus político y estratégico de Brasil (BRASIL, 2019a, P. 36).

Estas acciones del Ejército Brasileiro, cuyo objetivo principal es la generación de capacidades militares terrestres superiores y dinámicas, utilizan como estrategia para este propósito a innovación, asumiendo como pilares la Triple Hélice y la Innovación Abierta.

Por lo tanto, de acuerdo con el catálogo de Capacidades del Ejército Brasileiro 2015-2035, la definición de capacidad militar terrestre es:

La capacidad militar terrestre consiste en un grupo de capacidades operativas con vínculos funcionales, reunidas para que sus desarrollos mejoren las capacidades de una fuerza para cumplir una tarea determinada dentro de una misión establecida (BRASIL, 2015a, p. 29).

También se presenta en Brasil (2015) el concepto de capacidad operativa:

Es la habilidad requerida de una fuerza u organización militar, para que puedan lograr un efecto estratégico, operacional o táctico. Se obtiene a partir de un conjunto de siete factores determinantes, interrelacionados e inseparables: Doctrina, Organización (y / o procesos), Capacitación, Material, Liderazgo y Educación, Personal e Instalaciones – que forman el acrónimo, en inglés, DOTMLPF (BRASIL, 2015A, p. 29).

Por lo tanto, existe un vínculo entre los factores de DOTMLPF y la generación de capacidades militares terrestres.

En el contexto de la innovación abierta, las conexiones e interacciones son tan importantes como la producción y mejora del conocimiento (TIDD; BESSANT, PAVIRR, 2005). Por lo tanto, se entiende que es esencial que se adopten medidas para identificar ideas prometedoras del entorno interno y externo y crear mecanismos eficaces para la formación de asociaciones encaminadas a obtener tecnologías y de PRODE pertinentes para la generación de capacidades militares. Sin embargo, es esencial que la cooperación con el mundo exterior se lleve a cabo con la seguridad del intercambio de información y la protección de la propiedad intelectual, garantizando los intereses nacionales.

Además, el cambio en el entorno estratégico y las limitaciones impuestas al presupuesto de Defensa y Seguridad Pública Nacional, junto con una legislación muy restrictiva, son factores que exigen innovaciones sostenibles en el modelo de negocio. Se evalúa, entonces, que el acrónimo DOTMLPF debe ser actualizado a DOTMLPF-RN, en el que las restricciones (R) y el modelo de negocio (N) se agregan al universo de factores generadores de capacidades militares (FERREIRA, 2015).

3 Metodología

Este trabajo se basó en una investigación bibliográfica, basada en fuentes primarias y secundarias, recogiendo ejemplos reales de innovación y Gestión de la Innovación en diferentes Fuerzas Armadas. Se consultaron las bases de Google Scholar y el Portal de Periódicos CAPES.

El presente estudio se limitará a la innovación militar, centrándose en las fuerzas terrestres, con países seleccionados como Estados Unidos, Alemania, Francia, Israel, Rusia, China e India, que fueron elegidos en vista de su relevancia militar en el escenario mundial. Es decir, también hubo una restricción en el espectro de los países investigados.

La investigación se clasifica como cualitativa, ya que se investigan ejemplos de gestión e innovación en sus aspectos cualitativos (NEVES; DOMINGUES, 2007).

Además, la investigación desarrollada también puede clasificarse como exploratoria, descriptiva y aplicada (NEVES, DOMINGUES, 2007; VERGARA, 2008). Así, la característica exploratoria es establecida por la revisión bibliográfica realizada que pretende identificar ejemplos de innovación militar y gestión de la innovación militar en las fuerzas armadas en evidencia en el panorama militar mundial.

La investigación es descriptiva porque busca hacer inteligible el objeto de estudio, es decir, identificar ejemplos de innovaciones militares, describiendo sus aspectos tecnológicos, organizativos o de gestión y sus potencialidades, especialmente en cuanto a la generación de capacidades militares.

Además, se aplica la investigación, ya que aborda temas presentes en la vida cotidiana de las instituciones militares, otorgando becas para estudios y acciones futuras.

El marco teórico aborda la situación actual de la innovación militar, especialmente tecnológica en el Ejército Brasileiro. Así, los ejemplos de innovación y gestión abordados a partir de la investigación realizada, pueden ser analizados y adaptados para ser implementados en el contexto nacional.

4 Desafíos de la innovación militar

En la innovación militar, debido a que ocurre en un entorno altamente jerárquico, burocrático y reacio al riesgo relacionado con los cambios doctrinales y tecnológicos, el *innovation theater* puede ser el trágico punto de equilibrio, donde no se producen las transformaciones necesarias y, en consecuencia, no se logra la superioridad en las condiciones de combate, pero se cree que se están realizando cambios dentro de las Fuerzas Armadas de manera gradual y controlada. En resumen, el *innovation theater* ocurre cuando las acciones que supuestamente promueven la innovación se implementan superficialmente, sin estar incluidas en el plan de innovación institucional, sin una estrategia de innovación establecida. Es decir, las acciones en pantalla son iniciativas desestructuradas, sin continuidad y mentalidad de transformación de la cultura organizacional (MJV *Technology and Innovation*, 2016). Como consecuencia, no se logra la innovación deseada, no generando las capacidades militares previstas.

Otra trampa a evitar en el entorno militar radica en el origen de la innovación. A menudo, la innovación no sigue la estructura interna de la cadena de mando y requiere relaciones menos verticalizadas. La innovación puede surgir de las relaciones con el entorno civil, los órganos gubernamentales y otras Fuerzas (GRISSOM, 2006). Hay también en cuanto a la innovación lo de manifestarse en dos dimensiones: *top-down* y *bottom-up* (DOUGHERTY, 2018). En el entorno militar, la innovación *top-down* no encuentra resistencia en su implementación, ya que está en sintonía con la estructura jerárquica de las instituciones y la planificación estratégica de las Fuerzas Armadas. Este es el caso, por ejemplo, del desarrollo tecnológico o de la adquisición de nuevos aviones y nuevos armamentos. Por otro lado, la innovación *bottom-up* todavía necesita ser mejor aceptada en la cultura organizacional. Esto se deriva del conocimiento tácito del combatiente, la oportunidad de mejora verificada por el subordinado o la necesidad experimentada por el componente humano directamente vinculado a los niveles tácticos. Puede ser

ejemplificado por *Army Expeditionary Warrior Experiment* (AEWE), de la infantería de Marina estadounidense de innovaciones *dbottom-up*, con procesos diseñados para aceptar un prototipo o concepto de una fuente no tradicional, para proporcionar una demostración militar y un camino para mejorar las capacidades de combate (DOUGHERTY, 2018).

Los productos de Defensa (PRODE), en general, se insertan en el contexto de la innovación tecnológica y tienen largos ciclos de vida. Además, los PRODES son a menudo de naturaleza multidisciplinaria, esporádicos en la demanda o necesarios en unas pocas unidades, y a menudo no son atractivos para la producción en asociación con industrias civiles, que requieren mayores y permanentes demandas para hacerlos viables. Es decir, el modelo de obtención de PRODE se enfrenta al reto de considerar también un modelo de negocio sostenible. El diseño de una nueva capacidad militar debe tener en cuenta todo el ciclo de vida de un PRODE, así como los factores determinantes, interrelacionados e inseparables para obtener o mantener capacidades (DOTMLPF-RN) (FERREIRA, 2015).

La mayor dificultad en la gestión de la innovación militar resulta, por tanto, en integrar los ciclos de innovación de estos factores al ciclo de innovación tecnológica, de acuerdo con las restricciones del entorno en el que se insertan. Sus peculiaridades como las incertidumbres, la gradualidad, la integralidad de todos los factores generadores de capacidad militar y, en general, el largo plazo para materializarse, sumadas al hecho de que se inserta en un entorno tradicional y de aversión al riesgo (FERREIRA, 2015), hacen de la Gestión de la Innovación una cuestión de gran complejidad, sin embargo, esencial para la transformación de las Fuerzas Armadas en la era del conocimiento.

La Tabla 1 enumera los desafíos de la innovación militar presentados en esta sección en forma sintética.

Tabla 1-Desafíos de la innovación militar.

Desafíos	Resumen del problema
<i>Innovation theater</i>	Ausencia de planificación y estrategias organizativas coordinadas, integradas, sistémicas y sincronizadas para la innovación.
La Jerarquía top-down acerca del proceso de innovación	Resistencia o inviabilidad bottom-up ideas e innovaciones.
Burocracia excesiva	Pérdida de enfoque en la innovación al drenar recursos humanos, materiales y financieros para demandas burocráticas.
Aversión al riesgo	Baja aceptación de errores, desalentando la innovación.
Asociaciones interinstitucionales	Resistencia a la creación de asociaciones interinstitucionales para la innovación.
Modelo de negocio sostenible	Dificultades para establecer negocios compensatorios para todos los socios y con resultados efectivos para el usuario final.
Integrar los ciclos de innovación y de vida de PRODE a los factores recomendados en DOTMLPF	Ausencia de integración entre los ciclos de innovación y de vida de PRODE a los factores recomendados en DOTMLPF.

Fuente: autores

La Figura 1 pretende ilustrar la relación de la innovación, como estrategia, para lograr el propósito esencial de generar capacidades militares, apoyándose en los procesos recomendados en DOTMLPF, con el fin de cumplir con la Defensa Nacional. Esta figura está inspirada en el modelo de alineación estratégica de Labovitz y Rosansky (1997 apud SENFF; COMPAGNONI; BENDLIN, 2014), que apunta a la estrategia, los procesos, los clientes y las personas como elementos que dirigen una organización hacia su propósito esencial.

Figura 1 – Alineación estratégica con un enfoque en la generación de capacidades militares.



Fuente: adaptado de Labovitz y Rosansky (1997, apud SENFF; COMPAGNONI; BENDLIN, 2014).

5 Innovación y gestión innovadora en la transformación de las fuerzas armadas de las naciones – ejemplos de implementación

En la búsqueda de elementos que subsidien una propuesta de gestión de la innovación militar de manera integrada y eficiente, capaz de producir capacidades militares superiores, se enumeraron algunos ejemplos de acciones de gestión de la innovación implementadas en las Fuerzas Armadas de otras naciones.

5.1 Estados Unidos de América (USA)

Visto siempre como un referente que genera comparaciones asimétricas, las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos no siempre muestran su supremacía en base a su presupuesto robusto y sus exponentes tecnológicos.

Después de la euforia de la rápida victoria en la Operación Tormenta del Desierto, los líderes del Ejército estadounidense sabían que no todo había salido según lo planeado. También

existía la sensación de que con el fin de la Guerra Fría y a la luz de las muchas experiencias de combate, estaban entrando en un entorno operativo con amenazas ambiguas, difíciles de predecir, donde las tecnologías más modernas estaban ampliamente disponibles (BELL, 2003). El Ejército estadounidense necesitaba un mecanismo para abordar rápidamente el cambio de escenario. La respuesta se logró a través de innovaciones en la doctrina, la estructura organizativa y la formación, con la creación de la *Battle Labs*.

Los *Battle Labs* son entornos integrados a nivel de brigada que se han creado para facilitar la observación de innovaciones en Estrategia, Política, aplicación de recursos, doctrina o métodos de guerra (BELL, 2003). La propuesta es que se lleve a los soldados y líderes tácticos del ejército y el cuerpo de adquisiciones a un entorno integrado donde las innovaciones fueran testadas y evaluadas pronto, como en un laboratorio, dándoles las herramientas y los recursos para convertir experiencias y análisis en requisitos de combate de manera oportuna.

El rendimiento consolidado de *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), que se estableció en 1958 como una agencia de Investigación y Desarrollo (I+D), juega un papel importante en la Cultura de Innovación de Defensa de los Estados Unidos, y es relevante observar la articulación con la academia y las empresas. La DARPA se caracteriza por la autonomía y por estar libre de impedimentos burocráticos, es decir, sin burocracia excesiva, actuando como un órgano de promoción e implementación de la política de innovación. DARPA apoya la investigación innovadora, orientada a la misión, de alto riesgo, pero de alto rendimiento y promueve el desarrollo y la implementación de estas tecnologías, logrando la innovación de hecho. Uno de los modelos de innovación adoptados por DARPA es el *extended pipeline*, que consiste en apoyar todas las etapas del ciclo de innovación, desde la investigación básica hasta la creación del mercado con la adquisición del producto (BONVILLIAN, 2018). Las tecnologías innovadoras que hizo posible DARPA se extendieron a través de varias ramas, como el espacio, la aviación, Internet, la microelectrónica, la robótica y la nuclear, con beneficios tangibles para la sociedad civil.

5.2 Alemania

Frente a la actual crisis económica de principios del siglo XXI, Alemania ha adoptado nuevas posiciones en el campo de la Defensa, como la reestructuración del Ministerio, y la concentración de la actividad, por el mando de las Fuerzas del gobierno central en el Ministerio de Defensa y está buscando alinearse con la concepción estratégica de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN); el servicio militar y el servicio voluntario, a partir de 2012, un reemplazo cuando sea necesario, para ayudar a su presupuesto, pero también ha creado dificultades para llegar a las necesidades reales; y la racionalización de las habilidades de combate en relación con los Materiales del Militar (MEM), vale la pena señalar la disminución en el número de vehículos blindados, obuses, helicópteros y aviones de combate (FERREIRA et al., 2016)

La integración binacional con Francia y los Países Bajos, a través de la formación de brigadas mixtas, fruto del proyecto de integración a la Unión Europea, es un aspecto relevante. El terrorismo es un tema que le interesa al Ministerio del Interior y tiene un fuerte componente

político. Posiblemente, la posición de Alemania sobre la amenaza terrorista debe manifestarse en bloque, confirmando la postura de la OTAN (FERREIRA et al., 2016).

5.3 Francia

El Ejército francés está experimentando un proceso de transformación, motivado por tres factores: la realidad de las nuevas operaciones y amenazas, la limitación de los recursos de defensa y el modelo ya desgastado existente. En este contexto, una nueva familia de vehículos – *Scorpion* - está en desarrollo. También destaca la reactivación del nivel divisional, no existente en la antigua estructura, pero sin las estructuras correspondientes a lo que conocemos por Base Divisional, proporcionando una estructura de mando ligera y flexible. La transformación que tiene como lema el término “*Au Contact*”, mencionando el mayor acercamiento con la población y la reanudación del reclutamiento como estrategia para obtener habilidades y asimilación cultural. El proceso en curso tiene como objetivo estructurar el Ejército Francés para los próximos 40 años, a través de innovaciones y una gestión más eficiente de la institución (FERREIRA et al., 2016).

En Francia, el protocolo para la gestión de innovaciones dentro del Ministerio de las Fuerzas Armadas – Hoja de Ruta de Innovación de Defensa-fue presentado en marzo pasado por Florence Parly, Ministra de Ejércitos. Este documento resume las conclusiones del trabajo del “ Grupo de Trabajo de Innovación” compuesto por representantes del Estado Mayor, organismos gubernamentales, Escuelas de Armas, la *Direction Générale de l'Armement* (DGA) y la industria civil – lanzado después de la Revisión Estratégica de octubre de 2017. Se trata del desarrollo de un enfoque integrado del Ministerio para introducir las transformaciones permitidas por las innovaciones externas, en el que los principales objetivos son: aprovechar los cortos ciclos tecnológicos del mundo civil en beneficio de las capacidades militares; maduración rápida de nuevos recursos mediante la creación de prototipos; Sincronía ciclos de innovación operativa cortos y largos (MELO, 2015).

5.4 Israel

A diferencia de países como Brasil o Estados Unidos, en Israel, las Fuerzas de Defensa Israelíes – FDI – son conocidas como un entorno de poca intervención jerárquica, en el que la capacidad creativa y la inteligencia se ponen constantemente a prueba, siendo el núcleo del modelo israelí de innovación. Atributos como este, sumados a la aceptación del error como parte del proceso, la escasez de Recursos Naturales y el riesgo de ataques inminentes, crean un entorno altamente propicio para la innovación (SEÑOR; SINGER, 2011), incluso favoreciendo la innovación disruptiva.

En el libro “*Nación emprendedora: el milagro económico de Israel y lo que nos enseña*”, los autores, Singer y Señor, analizan qué hay detrás del perfil innovador israelí y concluyen que sus fundamentos están en la fuerte inversión en Investigación y Desarrollo – I+D (4,8% del PIB) y educación (casi 11%), el papel de las FDI y la inmigración.

Las Fuerzas Armadas tienen un papel central en las empresas embrionarias de Israel, a través de la I + D militar y varias unidades *high-tech* de las FDI. En las FDI, los israelíes, a través del servicio obligatorio

para hombres y mujeres, aprenden técnicas de liderazgo y gestión y desarrollan un comportamiento proactivo para la innovación y el espíritu empresarial. El ejército israelí tiene un fuerte impacto en la cultura empresarial del país. Por un lado, el ejército refuerza el enfoque y la persistencia en la ejecución de acciones de principio a fin, y por otro, identifica a los mejores jefes a través de su Unidad Especial 8200. Además, el gobierno israelí es fundamental en el desarrollo de la industria, actuando en la absorción del riesgo involucrado y, por lo tanto, impulsando actitudes innovadoras (JUNQUEIRA, 2018).

5.5 Rusia

La reforma militar de Rusia, iniciada en 2008, es parte de un proceso de emulación militar a gran escala que tiene a Estados Unidos y la Organización del Tratado del Atlántico Norte como modelo a emular (DALL'AGNOL, 2019). Las Fuerzas Armadas rusas sufrieron un gran deterioro en la preparación para el combate, el entrenamiento y el equipo, evidenciado por el desempeño de las tropas rusas en el combate contra el Ejército Georgiano durante la Guerra ruso-georgiana (CHEVTCHENKO, 2016).

En debates anteriores, los intentos de reforma ya abordaron la transformación tecnológica y el cambio de una organización basada en divisiones a una organización basada en brigadas. Se centraron en el progreso tecnológico de las fuerzas armadas extranjeras, especialmente de los Estados Unidos, en términos de redefinir la guerra en la era de la información (KIPP, 2010).

Desde entonces, el Ministerio de Defensa Ruso se ha comprometido a asociarse con el sector científico civil y organizar foros militares y técnicos internacionales para encontrar ideas, tecnologías y soluciones innovadoras para aumentar el rendimiento en los ciclos de innovación y fortalecer la industria militar del país. Los frutos de los esfuerzos financieros y administrativos de las autoridades rusas se pueden ver en los resultados de 2016. En ese año, se presentaron y probaron nuevos equipos como robots, vehículos aéreos no tripulados, sistemas hipersónicos, sistemas con propulsión nuclear, comando y control y otras innovaciones en condiciones reales de combate (DALL'AGNOL, SECCHI, 2018; SYSOEV, 2016).

La organización de foros técnico-militares internacionales permite a Rusia aumentar su poder de protección de los intereses políticos y económicos. La implementación de este plan tuvo buenos resultados. En el área científico-tecnológica, se han creado diez grandes institutos de ciencia e investigación, con el fin de perseguir el desarrollo interno de tecnologías sensibles y que actualmente constituyen brechas significativas en la industria de defensa rusa, como la microelectrónica. Además, han surgido compradores potenciales para sus productos de empleo militar. Se puede decir que las sanciones impuestas por Estados Unidos fueron parte de la motivación para la innovación en este sentido (DALL'AGNOL, 2019; SYSOEV, 2016)

La práctica soviética de crear departamentos militares en universidades civiles, en el ejemplo de lo que Estados Unidos hizo y mantiene, se ha recuperado, y el Ministerio de Defensa todavía tiene la intención de crear una rama de su Instituto Central de Investigación Científica, que consiste en centros de investigación dedicados a estudiar y mejorar los sistemas de gestión de infraestructura de información y comunicación de las Fuerzas Armadas Rusa y poner en marcha llas capacidades de guerra centradas en las redes— o *New Look* (DALL'AGNOL, 2019).

5.6 China

Según datos del Banco Mundial (SILVA, 2019), China representa el segundo Producto Interno Bruto (PIB) más grande del planeta, superando los US\$ 12 billones, solo por detrás de los Estados Unidos de América (EE. UU.), con sus más de US\$ 19 billones. El país ha invertido aproximadamente el 1,9% de su PIB en defensa y, a partir de las reformas de 2015, parece haber asumido el compromiso de desarrollar Fuerzas Armadas de primera línea para 2050 (SILVA, 2019). Un país con una matriz energética nuclear ampliamente desarrollada desde la década de 1960 y miembro permanente del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas (ONU) desde 1971, Beijing ha invertido en una nueva fase de modernización militar después de la caída del Muro de Berlín y después del rendimiento tecnológico obtenido por los Estados Unidos en la primera Guerra del Golfo (1990-1991). Durante la presidencia de Jiang Zemin (1993-2003), y frente a episodios como la presión estadounidense durante la crisis en el Estrecho de Taiwán a mediados de la década de 1990, hubo un compromiso del gobierno de instituir controles más estrictos sobre las organizaciones militares, para acercar las Fuerzas Armadas al Partido Comunista Chino (PCC), así como para enfrentar la corrupción y los privilegios militares mantenidos dentro del régimen (MALAFAIA, 2015). Sin embargo, esta imagen siguió prácticamente sin cambios importantes con Hu Jintao, aunque se hicieron estímulos hacia la modernización de las fuerzas armadas durante la década de 2000 (PAGE, 2016). El gobierno chino comenzó a invertir fuertemente en Nuevos Equipos, Operaciones Conjuntas y tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Entre los principales proyectos para los militares, se puede mencionar, por ejemplo, el desarrollo de diferentes versiones de la aeronave, su tecnología y su resistencia a las cámaras que se basan en el Chengdu J-20 (DOMINGUEZ; JOHNSON, 2018); y la mejora continua del misiles, especialmente antisatélites y antinavíos, como parte de lo que los estadounidenses llaman una estrategia de antiacceso y negación de área (A2/AD) (MYERS, 2018); La inversión en navíos aeródromos nucleares (YUSHA, 2018); y el ritmo elevado de producción casera de submarinos y navíos de guerra (YEO, 2018).

Por lo tanto, además de las innovaciones tecnológicas, materializadas en productos modernos de defensa como submarinos nucleares, aeronaves de combate y activos navales, las fuerzas armadas chinas también están teniendo su estructura organizativa renovada reemplazando las tradicionales zonas de confort por comandos conjuntos, fomentando nuevas culturas organizacionales, reduciendo la efectivos administrativos y optimizando las cadenas de comando y control, aboliendo las unidades militares, reduciendo las poblaciones, las energías de las actividades conjuntas y está allanando el camino para una mayor integración de civiles y militares, especialmente en el campo de la ciencia y la tecnología.

5.7 India

India ha adoptado un Modelo Híbrido de innovación militar, con prioridad para el Comando Espacial y para la Batalla Aérea en el Océano Índico (Neves JÚNIOR, 2015). Este

modelo híbrido surgido como resultado de las experiencias de la Guerra de Kargil (1999), enfatiza la modernización tecnológica en los entornos espacial, aéreo y naval, combinada con el mantenimiento estructural de las Fuerzas Armadas del país y su papel social de fundamental importancia para la flexibilización de una sociedad rígidamente dividida en castas.

En cuanto al primer aspecto enfatizado, su objetivo es proyectar fuerza en el Océano Índico, negar el acceso a las otras potencias asiáticas y asegurar la llamada Área Vital, para el mantenimiento de sus líneas de comunicación internacionales y su expansión económica, la llamada Área Operativa, donde tendría lugar la Defensa Avanzada. Así, observamos un cambio geopolítico de India, que se aparta de su interés histórico: la frontera terrestre con Pakistán (NEVES JÚNIOR, 2015).

El segundo aspecto muestra las limitaciones del país, con retrasos debido a la historia de acercamiento con la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), las dificultades presupuestarias y la sociedad dividida en castas. Así, muchos buscan el ingreso a las Fuerzas Armadas como una forma de ascenso social, además de ser una forma de incrementar las relaciones internacionales que generan alianzas público-privadas para el desarrollo de la Base Industrial de Defensa y para la transferencia de tecnología (NEVES JÚNIOR, 2015).

Después del colapso de la URSS, India fue empujada a adoptar una política industrial más integrada, diversificando la Base Industrial de Defensa y fortaleciendo la I + D interna, con el fin de lograr la "autosuficiencia" en la producción de bienes de alta tecnología para doble uso.

El mayor problema del gobierno indio es estimular una actividad empresarial en torno al talento y las tecnologías emergentes de las industrias de defensa. En India, a pesar del sector software haber sido beneficiado de las tecnologías de doble uso y *spin-offs* desde el sector aeroespacial, no hubo políticas claras para el desarrollo de productos destinados al sector civil (SILVA, 2010).

6 Resumen de las principales estrategias de innovación adoptadas

La Tabla 2 muestra las ideas centrales de las estrategias de innovación adoptadas por cada uno de los países enumerados en el ítem anterior.

Cuadro 2-Países x Estrategias de Innovación Adoptadas.

País	Estrategia de innovación	Ideas-fuerza
<i>EE.UU</i>	Gran inversión en aparatos tecnológicos asociados a innovaciones en doctrina, estructura organizativa y formación, con la creación de <i>Laboratorios de Batalla</i> . Cultura de la innovación construida desde 1958 con la creación de DARPA y libre de burocracia excesiva.	Sincronización de ciclos de innovación, reducción de burocracia, cultura de innovación consolidada, triple hélice.
<i>Alemania</i>	Renovación de su Ministerio de Defensa, alineación estratégica con la OTAN e inserción en el Proyecto de Defensa Integrada de la Unión Europea.	Integración internacional, optimización organizacional y racionalización de los recursos.

País	Estrategia de innovación	Ideas-fuerza
<i>Francia</i>	Transformación <i>Au Contact</i> , aprovechar los cortos ciclos tecnológicos del mundo civil en beneficio de las capacidades militares y la sincronización de los ciclos de innovación.	Optimización organizacional, racionalización de recursos, innovación abierta y sincronización de ciclos de innovación.
<i>Israel</i>	La innovación está arraigada en la cultura nacional y en el papel de la FDI en la sociedad, la industria, la I + D y el espíritu empresarial.	Cultura consolidada de innovación y triple hélice.
<i>Rusia</i>	La emulación militar de los modelos de los Estados Unidos y la OTAN, la creación de institutos de investigación, la organización de foros técnico-militares internacionales y el mantenimiento de la práctica nacional de insertar departamentos militares en las universidades civiles.	Innovación abierta y fortalecimiento de la base científica y tecnológica.
<i>China</i>	Innovaciones tecnológicas y estructurales, extinción de unidades militares y reducción de contingentes y mayor integración civil-militar, especialmente en C&T.	Racionalización de los recursos, reducción de la burocracia y triple hélice.
<i>India</i>	Modelo híbrido, dirigido al Comando Espacial y la batalla aérea en el Océano Índico, establecimiento de asociaciones público-privadas para el desarrollo de la Base industrial de defensa y para la transferencia de tecnología.	Innovación abierta y hélice triple.

Fonte: autores

7 Conclusiones

Para la implementación y gestión eficiente de la innovación y, consecuentemente, la generación de capacidades militares superiores, en el contexto de la transformación del Ejército Brasileiro en respuesta a la Era del Conocimiento, diferentes desafíos deben ser suplantados. De esta manera, para cumplir con el objetivo de este trabajo, que es identificar los desafíos para la adopción efectiva de la innovación, con el objetivo de generar capacidades militares terrestres, se identifican los siguientes desafíos:

- a. evitar el *innovation theater*;
- b. fomentar y crear mecanismos para explotar las innovaciones bottom-up;
- c. abordar el exceso de burocracia;
- d. aceptar y comprender que los errores y riesgos están presentes en el proceso de innovación;
- e. fomentar el establecimiento de asociaciones interinstitucionales, de acuerdo con los principios de la innovación abierta;
- f. desarrollar modelos de negocio sostenibles; y
- g. implementar una cultura y gestión de la innovación con visión sincrónica, sistémica e integrada de la innovación y los ciclos de vida de PRODE, utilizando Ingeniería de Sistemas, con el objetivo de generar capacidades militares superiores y dinámicas; y por lo tanto, implementar mecanismos de integración y desarrollo de los factores generadores de capacidades militares, observando las limitaciones y el modelo de negocio (DOTMLPF-RN).

Además, en base a las estrategias de innovación adoptadas por diferentes países y abordadas en este trabajo, se constata que es crucial fortalecer:

- a. la triple hélice, con el objetivo de desarrollo científico, tecnológico y la innovación en asociación con universidades, institutos y centros de investigación, observando la sostenibilidad del modelo de negocio de los Servicios y productos de defensa;
- b. agencias y estructuras enfocadas en la gestión de la innovación dentro de las Fuerzas Armadas y el Ministerio de Defensa;
- c. la relación de las Fuerzas Armadas y el Ministerio de Defensa con los organismos que promueven la Ciencia, la Tecnología y la innovación civiles, manteniendo constantemente en la agenda los temas de interés de la Defensa Nacional;
- d. los modelos de contratación, considerando la propiedad intelectual, la gestión del conocimiento y la sostenibilidad del modelo de negocio;
- e. los incentivos para investigar tecnologías críticas para el desarrollo de capacidades militares;
- f. la cualificación de recursos humanos capaces de absorber y desarrollar tecnologías críticas; y
- g. optimizar las estructuras organizativas y la aplicación de recursos materiales, humanos y financieros, priorizando los proyectos más relevantes para el desarrollo y mantenimiento de capacidades militares.

En cuanto a la integración de los ciclos de innovación tecnológica y la innovación de los factores generadores de capacidades militares, se trata de desarrollar mecanismos para generar capacidades militares terrestres superiores, a favor del Ejército. Estos ciclos aún deben integrarse en el ciclo de vida de los PRODES.

El ciclo de vida de un PRODE, desde su concepción hasta su destrucción, es un ciclo de vida a largo plazo, como, en general, es el ciclo de la innovación tecnológica. Así, una forma de hacer más compatible el ciclo de vida de un PRODE con los ciclos doctrinales y conceptuales es a través de la fase de su evolución con entregas parciales de nuevas tecnologías o productos intermedios, a través de pequeños proyectos, o subproyectos, que, sucesivamente, convergen en un producto complejo. El prototipado y evaluación rápidos, como lo que ocurre en el *battle labs*, también son de gran valor, evitando el retrabajo e indicando la posibilidad de requisitos menos exigentes.

Para lograr la integración entre los ciclos de innovación tecnológica y la innovación de los factores que generan capacidades militares, un enfoque es optar por el desarrollo de tecnologías estratégicas de manera juiciosa, en lugar del desarrollo completo de un producto. La elección de las tecnologías a desarrollar puede guiarse por estudios que señalan cuáles son las prioritarias para obtener la capacidad deseada, o aquellas que permiten el desarrollo de un mayor número de capacidades, como la inteligencia artificial y las fuentes de energía compactas (CALDEIRA, 2018), indispensables para el desarrollo de Sistemas mecatrónicos militares, que ya están presentes en varios productos complejos adoptados por las Fuerzas Armadas y serán aún más sofisticados, disruptivos y relevantes en la Guerra del Futuro.

Por lo tanto, a partir de lo anterior y revisitando los conceptos establecidos en el catálogo de Capacidades del Ejército 2015-2035 (BRASIL, 2015a), se concluye que la generación de capacidades militares terrestres se logra a través de la implementación sincrónica, sistémica y eficiente del DOTMLPF, observando modelos de negocio sostenibles. Así, la innovación emerge como una estrategia eficaz, actuando sobre todos los factores que generan capacidades militares: Doctrina, Organización, Capacitación, Material, Persona e Infraestructura, pero debe enfrentar los desafíos que ahora se señalan, en particular el *innovation theater*, que drena recursos y descredita los esfuerzos de innovación, proporcionando resultados inocuos o infructuosos.

Finalmente, resulta que la innovación es una estrategia fundamental para la generación de capacidades militares terrestres dinámicas y superiores, contribuyendo en gran medida al desarrollo científico-tecnológico y militar nacional, y resultando en beneficios para toda la sociedad.

Referencias

ANDRADE, J. F. M. M. C. R. **A inovação como alavanca da sustentabilidade e valorização das Forças Armadas**. 2011. Trabalho de investigação individual, Instituto de Estudos Superiores Militares, Lisboa, 2011. Disponible en: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/12010>. Accesado en: 15 de mayo de 2021.

BRASIL. Exército. Portaria nº 075-EME, 10 de junho de 2010. Aprova a diretriz para implantação do processo de transformação do Exército Brasileiro. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 24, p. 50-60, 18 jun. 2010.

BRASIL. Exército. Portaria nº 309-EME, 23 de dezembro de 2014. Aprova o Catálogo de Capacidades do Exército 2015-2035. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 1, p. 28-35, 2 jan. 2015a.

BRASIL. Exército. Portaria nº 548, de 27 de maio de 2015. Cria a Agência de Gestão e Inovação Tecnológica e dá outras providências. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 23, p. 12-13, 5 jun. 2015b.

BRASIL. Exército. Portaria nº 893, de 19 de junho de 2019. Recria o Sistema Defesa, Indústria e Academia de Inovação (SisDIA de Inovação), aprova sua diretriz (EB10-D-01.001) de implantação e dá outras providências. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 26, p. 35-38, 28 jun. 2019a.

BRASIL. Exército. Portaria nº 1.218, de 9 de agosto de 2019. Aprova o Regulamento da Agência de Gestão e Inovação Tecnológica (EB10-R-07.015), 1ª edição, 2019. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 33, p. 30-38, 16 ago. 2019b.

BRASIL. Exército. Portaria nº 1.701, de 21 de dezembro de 2016. Cria o Sistema Defesa, Indústria e Academia de Inovação (SisDIA de Inovação), aprova sua diretriz (EB10-D-01.001) de implantação e dá outras providências. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 52, p. 12-17, 30 dez. 2016.

BELL, H. M. **What are the battle labs – do we still need them**. Pennsylvania: U. S. Army College, Carlisle Barracks, 2003.

BONVILLIAN, W. B. DARPA and its ARPA-E and IARPA clones: a unique innovation organization model. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 27, n. 5, p. 897-914, 2018.

BRICK, E. S.; SANCHES, E. S.; GOMES, M. G. F. M. Avaliação de capacidades operacionais de combate. **Revista Brasileira de Estudos Estratégicos**, Niterói, v. 9, n. 17, p. 11-43, 2017. Disponible en: <http://www.rest.uff.br/index.php/rest/article/view/124>. Accesado en: 18 de mayo de 2021.

CALDEIRA, A. B. **Sistemas mecatrônicos e a guerra do futuro**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2018. Disponible en: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/2892/1/MO%205893%20-%20ALD%C3%89LIO.pdf>. Acesado en: 17 de mayo de 2021.

CHEVTCHENKO, N. Campanha na Síria comprova reforma militar russa, e agora?. **Russia Beyond**, Moscou, 24 maio 2016. Disponible en: https://br.rbth.com/defesa/2016/05/24/campanha-na-siria-comprova-reforma-militar-russa-e-agora_596891. Accesado en: 16 de mayo de 2021.

CULTURA de inovação: como evitar o innovation theater. [S. l.]: MJV Technology and Innovation, 2016. Disponible en: <https://conteudo.mjv.com.br/whitepaper-cultura-de-inovacao-como-evitar-o-innovation-theater>. Accesado el: 1 nov. 2019.

CUNHA, M. B.; AMARANTE, J. C. A. O Livro Branco e a base científica, tecnológica, industrial e logística da defesa. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2011. Disponible en: <http://www.redebim.dphdm.mar.mil.br/vinculos/00000c/00000c54.pdf>. Accesado en: 18 de mayo de 2021.

DALL'AGNOL, A. C. **A reforma militar da Rússia enquanto emulação militar de larga-escala: balanceamento interno e construção do Estado**. 2019. Dissertação (Mestrado em Estudos Estratégicos Internacionais) Programa de Pós-Graduação em Estudos Estratégicos Internacionais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2019.

DALL'AGNOL, A. C.; SECCHI, E. T. Para além dos novos armamentos russos: contribuições a partir da teoria de emulação e inovação militar. **Boletim de Conjuntura NERINT**, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 9, p. 1- 99, 2018.

DOBNI, C. B. Measuring innovation culture in Organizations. The development of a generalized innovation culture construct using exploratory factor analysis. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 11 N. 4, p. 539-559, 2008.

DOMINGUEZ, G.; JOHNSON, R. F. China to develop new j-20 variants, begin research on 'sixth-generation' fighter. **Jane's Defence Weekly**, [S. l.], 2018. Accesado en: <https://www.janes.com/article>. Accesado en: 15 de octubre. 2018.

DOUGHERT, G. M. Promoting disruptive military innovation: best practices for DoD experimentation and prototyping programs. **Defense Acquisition Research Journal: A Publication of the Defense Acquisition University**, Vol. 25. p. 2-29, 2018.

DUTRA, F. G.; ALMEIDA, F. G. Elementos para estímulo da cultura de inovação: mapeamento das diretrizes adotadas por empresas de destaque brasileiras. *Revista Brasileira de Gestão e Inovação*, Caxias do Sul, v. 5, n. 3, p. 95-120, maio/ago. 2018. Disponible en: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/RBGI/article/view/5642>. Accesado en: 19 de mayo de 2021.

FERREIRA, A. M. *et al.* A situação estratégica da Europa, observações da viagem de estudos ao exterior do CPEAEx 2015. **PADECEME**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 16, p. 26-34, 2016. Disponible en: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/PADECEME/issue/view/225/1-2016>. Accesado en: 19 de mayo de 2021.

FERREIRA, A. M. **Política de ciência, tecnologia e inovação no contexto da transformação do sistema de ciência e tecnologia do Exército Brasileiro**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2015.

GRISSOM, A. The future of military innovation studies. **The Journal of Strategic Studies**, [London], v. 29, n. 5, p. 905-934, 2006.

ISAACSON, J. A.; LANE, C.; ARQUILLA, J. **Predicting military innovation**. Santa Monica: RAND Corporation, 1999. Acessado em: https://www.rand.org/pubs/documented_briefings/DB242.html. Acessado em: 21 abr. 2020

JUNQUEIRA, C. Israel: uma nação empreendedora. *In*: ENDEAVOR. **Inovação**. São Paulo: Endeavor Brasil, 14 dez, 2018. Disponível em: <https://endeavor.org.br/inovacao/israel-uma-nacao-empreendedora/>. Acessado em: 1 oct. 2019.

KIPP, J. W. Promoting the new look for the Russian Armed Forces: the contribution of lieutenant-colonel Aleksandr Kondratyev. **Eurasia Daily Monitor**, Washington, DC, v. 7, n. 113, June 2010. Disponível em: <https://jamestown.org/program/promoting-the-new-look-for-the-russian-armed-forces-the-contribution-of-lieutenant-colonel-aleksandr-kondratyev/>. Acessado em: 19 de mayo de 2021.

MALAFAIA, T. Modernização militar na RPC: mudança doutrinária e implementação prática, **AUSTRAL: Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais**, Porto Alegre, v. 4, n. 8, p. 130-162, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/austral/article/view/50876/36985>. Acessado em: 19 de mayo de 2021.

MELO, R. de. **Indústria de defesa e desenvolvimento estratégico: estudo comparado França-Brasil**. Brasília, DF: FUNAG, 2015. (Coleção CAE). Disponível em: http://funag.gov.br/biblioteca/download/1112_Industria_de%20defesa_e_desenvolvimento_estrategico.pdf. Acessado em: 19 de mayo de 2021.

MYERS, S. With ships and missiles, China is ready to challenge U.S. Navy in Pacific. **The New York Times**, New York, Aug 29, 2018. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2018/08/29/world/asia/china-navy-aircraft-carrier-pacific.html>. Acessado em: 15 oct. 2019.

NEVES, E. B.; DOMINGUES, C. A. (org.). **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, 2017.

NEVES JUNIOR, E. J. **A modernização militar da Índia: as virtudes do modelo híbrido**. 2015. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Estratégicos e Internacionais, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/143479>. Acessado em: 19 de mayo de 2021.

PAGE, J. President Xi Jinping's most dangerous venture yet: remaking China's military. **The Wall Street Journal**, New York, Apr 26, 2016. Disponible: <https://www.wsj.com/articles/1461608795>. Accesado en: 15 oct. 2019.

SENFF, C. O.; COMPAGNONI, U. M.; BENDLIN, L. Mensuração do grau de alinhamento estratégico: um estudo de caso. **REBRAE: Revista Brasileira de Estratégia**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 120-136, maio/ago. 2014.

SILVA, A. H. L. Globalização militar, segurança e desenvolvimento: comparação entre as indústrias aeroespaciais de defesa de Brasil, Índia e China. **Papel Político**, Bogotá, v. 15, n. 2, p. 667-690, jul./dez. 2010. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-44092010000200010. Accesado en: 19 de mayo de 2021.

SILVA, P. F. da. O debate sobre transformação militar na China: a reforma de 2015 no Exército de Libertação Popular (PLA). **Análise Estratégica**, Brasília, DF, v. 12, n. 2, p. 25-37, mar./maio 2019. Disponible en: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/CEEEExAE/article/view/2248/1813>. Accesado en: 18 de mayo de 2021.

SENIOR, D.; SINGER, S. **Nação empreendedora: o milagre econômico de Israel eo que ele nos ensina**. 2. ed. São Paulo: Évora, 2011.

SYSOEV, G. Defesa: inovações do Exército Russo. **Sputnik New**, [S. l.], 2016. Disponible en: <https://br.sputniknews.com>. Accesado en: 30 de oct. 2019.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamics capabilities and strategy management. **Strategy Management Journal**, [S. l.], v. 18, n. 7, p. 509-533, 1997.

TEIXEIRA JUNIOR, A. W. M.; GAMA NETO, R. B. O papel da tecnologia na concepção de transformação do Exército Brasileiro: caímos na armadilha da revolução dos assuntos militares?. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DE DEFESA, 10., 2018, São Paulo. **Anais eletrônicos [...]**. São Paulo: ABED; USP, 2018. 23 p. Disponible en: https://www.enabed2018.abedef.org/resources/anais/8/1535684371_ARQUIVO_TeixeiraJuniorGamaNeto-XENABEDDraftPaper.pdf. Accesado en: 19 de mayo de 2021.

TELO, A. O papel dos militares nas grandes mudanças em Portugal: uma perspectiva de conjunto. **Nação e Defesa**, Lisboa, n. 112, p. 103-136, 2005. Disponible: <https://core.ac.uk/download/pdf/62685584.pdf>. Accesado en: 19 de mayo de 2021.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation: integrating technological, marketing and organization change**. 3rd ed. Sussex: John Willey and Sons, 2005.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

YEO, M. China's military capabilities are booming, but does its defense industry mirror that trend?. **Defense News**, [Virginia], Aug 14, 2018. Disponible en: <https://www.defensenews.com/top-100/2018/08/14/chinas-military-capabilities-are-booming-but-does-its-defense-industry-mirror-that-trend/>. Accesado en: 19 de mayo de 2021.

YUSHA, Z. China one step closer to nuke – powered aircraft carrier with cutting-edge icebreaker comes on stream. **Global Times**, China, June 22, 2018. Disponible en: <https://www.globaltimes.cn/content/1108021.shtml>. Accesado en: 19 de mayo de 2021.

