

Entre alianzas y desafíos: compensaciones de defensa en la industria aeroespacial

Between partnerships and challenges: defense offsets in the aerospace industry

Resumen: Este estudio tiene como objetivo analizar las repercusiones de las compensaciones de defensa (offsets) derivadas de contratos con empresas brasileñas del sector aeroespacial, centrándose en los factores que dificultan su implementación. Se pretende adoptar un enfoque cualitativo, basado en estudio de caso múltiple y análisis de contenido de entrevistas con gestores públicos. Los resultados indican que los offsets celebrados con empresas nacionales presentan peculiaridades que los hacen más complejos y menos eficaces, con énfasis en la ausencia de un vínculo directo entre el contrato comercial y el acuerdo de compensación, la tardía entrada en las negociaciones y el bajo poder de negociación de la entidad pública. Se concluye que las políticas de compensación más flexibles y contextuales tienden a ser más efectivas que los modelos obligatorios, contribuyendo al fortalecimiento de la Base Industrial de Defensa (BID) brasileña.

Palabras clave: Compensaciones de defensa; Offsets; Transferencia de tecnología; Política de compensación; Estudio de caso.

Abstract: This study analyzes the impacts of defense offsets arising from contracts with Brazilian companies in the aerospace sector, focusing on the factors that hinder their implementation. It adopts a qualitative approach, based on a multiple case study and content analysis of interviews with public managers. The results indicate that offsets established with national companies present specific characteristics that make them more complex and less effective, particularly the absence of a direct link between the commercial contract and the offset agreement, delayed participation in negotiations, and the limited bargaining power of the public entity. The study concludes that more flexible and context-sensitive offset policies tend to be more effective than mandatory models, thereby contributing to the strengthening of the Brazilian Defense Industrial Base (BID).

Keywords: Defense offsets; Offsets; Technology transfer; Offset policy; Case study.

Fernando de Almeida Silva 

Força Aérea Brasileira, Comissão
Coordenadora do Programa Aeronave de
Combate (COPAC).
Brasília, DF, Brasil
fernandoaed@yahoo.com.br

Rodrigo Antônio Silveira dos Santos 

Força Aérea Brasileira, Universidade da
Força Aérea (UNIFA).
Rio de Janeiro, RJ, Brasil
rsilveira01@gmail.com

Recibido: 26 mayo 2025

Aceptado: 10 abr. 2026

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

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

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



Creative Commons
Attribution Licence

1 INTRODUCCIÓN

La industria aeronáutica brasileña ha avanzado tecnológicamente en las últimas décadas, impulsada por transferencias de tecnología derivadas de las adquisiciones de defensa. Desde 1968, con la fabricación bajo licencia de aeronaves italianas por Embraer, el sector se consolidó en el ámbito internacional, beneficiándose de offsets que ampliaron sus capacidades tecnológicas. Sin embargo, la práctica de las compensaciones de defensa, común en el comercio internacional de productos militares, sigue siendo poco comprendida en el sector público brasileño, especialmente en los contratos con empresas brasileñas.

La literatura reconoce los offsets como instrumentos relevantes para reducir la dependencia tecnológica y fomentar el desarrollo económico en los países que buscan fortalecer sus industrias de defensa. En Brasil, sin embargo, su aplicación se enfrenta a desafíos como la multiplicidad contractual, las negociaciones complejas y la falta de claridad entre las partes, factores que aumentan los costos y limitan el potencial de alianzas estratégicas duraderas.

En este contexto, surgen las siguientes preguntas: ¿cómo se ven afectadas las compensaciones de defensa derivadas de los contratos con empresas brasileñas del sector aeroespacial? ¿Qué factores dificultan su implementación, en comparación con los contratos con empresas extranjeras?

La relevancia de este estudio es tanto académica como práctica. En el ámbito académico, la escasez de estudios sobre offsets con empresas brasileñas pone de relieve la necesidad de realizar más investigaciones teóricas. En términos prácticos, la investigación tiene como objetivo apoyar la formulación de políticas públicas más eficaces, superando obstáculos y promoviendo alianzas estratégicas que maximicen los beneficios para el país.

El objetivo general es analizar la repercusión de los offsets en los contratos con empresas brasileñas, identificando los factores que dificultan su implementación. Para ello, los objetivos específicos son: 1) identificar las particularidades de los offsets con empresas brasileñas del sector aeroespacial; 2) analizar los factores que dificultan su implementación; y 3) comparar los offsets firmados con empresas brasileñas y extranjeras.

El objetivo de la investigación no es solo llenar lagunas teóricas, sino también contribuir a la formulación de políticas públicas centradas en el desarrollo tecnológico y económico del país. Con este fin, se dan continuidad a los análisis teóricos de Silva y Santos (2022), profundizando ahora la investigación con un enfoque empírico, centrado en la práctica de los offsets con empresas brasileñas del sector aeroespacial, mediante un estudio de caso múltiple y entrevistas con gestores públicos.

En cuanto a las limitaciones del trabajo, el estudio se centró exclusivamente en proyectos coordinados por la Comisión Coordinadora del Programa Aeronave de Combate (Copac), lo que constituye un sesgo de selección que limita la diversidad de contextos analizados. Si bien esta delimitación está justificada metodológicamente, debido a la importancia institucional y a la accesibilidad de los datos, los resultados obtenidos no deben generalizarse a otros organismos del Ministerio de Defensa ni a diferentes segmentos de la Base Industrial de Defensa (BID).

Por lo tanto, las conclusiones aquí presentadas reflejan un aspecto específico de la práctica de compensaciones de defensa y deben interpretarse a la luz de ese contexto. Futuras

investigaciones, incluidos proyectos llevados a cabo por otras Fuerzas o agencias podrían ampliar nuestra comprensión del tema y permitir comparaciones más exhaustivas.

Además, dado que se trata de un enfoque cualitativo con codificación realizada por un solo investigador, no se aplicaron coeficientes de concordancia formales. No obstante, el uso del software ATLAS.ti y la sistematización adoptada confieren validez analítica. Las investigaciones futuras podrían incorporar la triangulación o la codificación cruzada para mejorar la coherencia interpretativa.

A continuación se presenta la metodología adoptada, seguida de la revisión bibliográfica, el análisis de datos y las consideraciones finales.

2 METODOLOGÍA

Este estudio adoptó un enfoque cualitativo, estructurado en etapas diferenciadas, basado en un estudio de caso múltiple, de carácter exploratorio, centrado en proyectos coordinados por la Copac de la Fuerza Aérea Brasileña.

2.1 Estudio de caso múltiple

La investigación utilizó un estudio de caso múltiple, centrándose en cuatro proyectos estratégicos de la Fuerza Aérea Brasileña: I-X, KC-X/KC-390, F-5BR y A-1M, todos con contratos firmados con Embraer, en los que los *offsets* se negociaron directamente con empresas extranjeras proveedoras de equipamientos. La selección de estos casos se justifica por su relevancia en el contexto de la política brasileña de compensaciones de defensa y por la diversidad en los enfoques de negociación (Yin, 2011).

La Copac, organización responsable de coordinar estos proyectos, ha liderado el diálogo brasileño en programas como AM-X desde la década de 1980. El Proyecto A-1M modernizó los cazas A-1, incorporando tecnología avanzada en armamento, sensores y sistemas de misión. El F-5BR promovió la actualización de 46 aeronaves F-5 E/F, con mejoras en armamento, comunicación segura, operación con baja visibilidad y autodefensa. El proyecto I-X consistió en sustituir las aeronaves IC-95 por cuatro aviones-laboratorio más adecuados a los nuevos estándares del Sistema de Control del Espacio Aéreo Brasileño (Sisceab). Los proyectos KC-X y KC-390 implican el desarrollo y la adquisición de la aeronave KC-390, destinada a reemplazar los C/KC-130 en misiones de transporte, reabastecimiento en vuelo y búsqueda y rescate (Copac, 2022).

2.2 Recopilación de datos

La recopilación de datos empíricos se llevó a cabo entre el 20 de noviembre del 2023 y el 18 de enero del 2024, mediante entrevistas semiestructuradas con gestores que participan directamente en los proyectos analizados. La selección de los participantes tuvo en cuenta sus funciones, lugares de trabajo y nivel de implicación en los proyectos, tal como se detalla en el Cuadro 1.

Cuadro 1 – Detalles de identificación de los entrevistados

Datos de identificación de los entrevistados					
Identificación del entrevistado	Fecha y forma de invitación para la entrevista	Fecha de la entrevista	Proyectos involucrados relacionados con la investigación	Funciones realizadas	Lugares de trabajo relacionados con los proyectos de investigación.
E01.	E-mail enviado el 27/11/2023	28/11/2023	F-5; KC-390; I-X; A-1 M	Jefe de la SDAC; Gerente de Offset del EMAER; Jefe de División	Emaer; IFI; Copac
E02	E-mail enviado el 27/11/2023	07/12/2023	F-5; KC-390; I-X; A-1 M	Jefe de la SDAC	Copac
E03	WhatsApp el 29/11/23	12/12/2023	KC-390	Gerente de proyectos; Asistente de gerente de proyectos; Supervisor de Offset	Copac
E04	E-mail enviado el 27/11/2023	05/01/2024	F-5; KC-390; I-X; A-1 M	Jefe de la SDAC	Copac
E05	E-mail enviado el 27/11/2023	18/01/2024	F-5; KC-390; I-X; A-1 M	Gerente de proyectos; Asistente de gerente de proyectos; Supervisor de Offset	Copac

Fuente: Elaboración propia.

Para preservar la identidad de los entrevistados, se les asignaron los códigos E01 a E05, de modo que su identificación solo pudiera realizarse en el ámbito de la investigación. El consentimiento de cada participante se registró en audio y vídeo y se incorporó a las transcripciones correspondientes para facilitar el proceso de recopilación y validación de datos. Las entrevistas se grabaron, se transcribieron y se organizaron utilizando el software ATLAS.ti, que permitió un análisis sistemático de contenido, como recomienda Bardin (2016). Cabe señalar que la grabación en audio y vídeo del consentimiento de cada participante en la investigación eliminó la necesidad de completar el formulario de Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI).

2.3 Análisis de datos

El análisis de contenido se llevó a cabo en tres etapas: preanálisis, exploración del material y tratamiento de datos, inferencia e interpretación (Bardin, 2016). El análisis preliminar consistió en una lectura inicial de los documentos y entrevistas. La etapa de exploración consistió en codificar y categorizar los datos. Finalmente, los materiales se analizaron en profundidad, buscando estándares, contextos y significados implícitos (Bardin, 2016; Yin, 2011).

2.4 Herramientas y tecnologías utilizadas

El software ATLAS.ti fue fundamental para organizar y analizar los datos, permitiendo su codificación y agrupación en categorías alineadas con los objetivos del estudio. Se utilizó Microsoft Office 365 para transcribir las entrevistas y Excel para tabular los datos.

Las herramientas basadas en Inteligencia Artificial (IA) se utilizaron únicamente como apoyo. Scispace facilitó la lectura y organización de los resúmenes, mientras que ChatGPT 3.5 y Microsoft Copilot ayudaron a clarificar el texto y a redactar los extractos preliminares, siempre basándose en el contenido definido por el autor.

El uso de estas herramientas se ajustó a las directrices éticas, con pleno control y validación por parte del investigador, sin interferencia en el análisis, la interpretación o la autoría científica. Según lo resaltan Limongi y Marcolin (2024) y Gridach *et al.* (2025), el uso ético de la IA en la investigación presupone transparencia, supervisión crítica y ausencia de delegación de responsabilidad analítica o autoral.

3 REVISIÓN DE LITERATURA

Los acuerdos de offsets son instrumentos legales que formalizan los compromisos de los proveedores extranjeros de compensar los gastos derivados de las importaciones, mediante cláusulas contractuales que establecen los objetos de la compensación (Brustolin; Oliveira; Senna, 2016). A pesar de implicar mayores costos, estos acuerdos son valorados por los gobiernos y por las Fuerzas Armadas porque permiten el acceso a conocimientos críticos y contribuyen a reducir la dependencia tecnológica (Modesti; Azevedo, 2004).

Udis y Maskus (1991) sostienen que los offsets no se limitan a la política comercial, sino que también funcionan como instrumentos de política industrial, especialmente en el sector aeroespacial militar, dado el papel directo del Estado en la construcción de una base industrial menos dependiente de proveedores externos. Esta perspectiva es corroborada por Markowski y Hall (2014), quienes ven los offsets como oportunidades para que los Estados desarrollen competencias estratégicas y relaciones industriales. Petersen (2011) también destaca su papel en la cualificación de la fuerza laboral local.

La literatura también señala que los offsets no constituyen beneficios gratuitos. Modesti y Azevedo (2004) afirman que los costos adicionales son significativos, mientras que Markowski y Hall (2014) destacan el impacto directo en los valores de los contratos. Matthews (2019) estima que los offsets aumentan el costo total de las adquisiciones militares en un promedio del 5% al 10%.

A pesar de ello, estos acuerdos se utilizan ampliamente debido a su potencial para fomentar las capacidades locales y reducir las asimetrías tecnológicas entre países. Sin embargo, el cumplimiento de las promesas atribuidas a los offsets no siempre se materializa, lo que requiere un análisis crítico más profundo (Haines; Hosking, 2005).

3.1 Innovación mediante transferencia de tecnología

La innovación en la industria aeronáutica está intrínsecamente ligada a la incorporación de nuevas tecnologías, tanto en productos como en procesos. En este contexto, la transferencia de

tecnología juega un papel central, ya que permite el acceso al conocimiento externo y promueve el surgimiento de capacidades tecnológicas autónomas (Ferreira, 2009).

Souza y Oliveira (2017) destacan la transferencia de tecnología como una estrategia esencial para fortalecer la industria de defensa en Brasil, con el objetivo de lograr una mayor innovación, competitividad y autonomía operativa. Estas medidas compensatorias contribuyen a reducir el desfase tecnológico y a fortalecer la BID, promoviendo la internalización de capacidades críticas y la transferencia indirecta hacia tecnologías de doble uso (Silva, 2024).

Así, los acuerdos de transferencia de tecnología representan no solo un medio para acceder a innovaciones, sino también un motor para alianzas estratégicas y colaboraciones en el sector aeronáutico (Ferreira, 2009).

3.2 Controversias sobre la eficacia y los desafíos de los offsets

La literatura reciente ha puesto de relieve tanto el potencial estratégico como las limitaciones prácticas de los acuerdos de compensación (offsets) en los programas de adquisición de defensa. Si bien este instrumento es ampliamente adoptado por países que buscan reducir su dependencia tecnológica, persisten las controversias en cuanto a la eficacia de las compensaciones y los factores que condicionan su implementación exitosa.

Estudios previos ya habían propuesto interpretaciones teóricas de la efectividad de los offsets desde diferentes perspectivas institucionales y contextuales, indicando, por medio de proposiciones analíticas, que la madurez tecnológica del beneficiario, el tipo de vínculo contractual y la naturaleza de la relación entre los actores involucrados influyen significativamente en los resultados obtenidos (Silva; Santos, 2022).

Gunawan *et al.* (2024), al analizar la aplicación de los offsets en el sector de aeronaves de combate, argumentan que tales mecanismos pueden contribuir a mitigar las brechas tecnológicas y materiales entre los países compradores y proveedores. El estudio, que adopta un enfoque cualitativo basado en una revisión bibliográfica, sugiere que los offsets, cuando están bien planificados y ejecutados, son capaces de promover transferencia de tecnología, inversiones industriales y alianzas en investigación y desarrollo. Basándose en un análisis de experiencias de países como Brasil, Francia y Estados Unidos, los autores concluyen que los acuerdos de offsets pueden ser eficaces para fortalecer la BID e impulsar la capacidad tecnológica nacional (Gunawan *et al.*, 2024).

Sin embargo, estos mismos autores reconocen obstáculos recurrentes que comprometen la eficacia de los offsets. Entre ellos, destacan las barreras legales y regulatorias para la transferencia de tecnología, la dependencia de terceros para la ejecución de actividades compensatorias, la insuficiencia de infraestructura en los países receptores y, sobre todo, la complejidad inherente a los procesos de transferencia de tecnología en los sistemas de defensa (Gunawan *et al.*, 2024). Estos obstáculos ponen de manifiesto la necesidad de que los Estados compradores adopten estrategias de gobernanza más sólidas.

Por su parte, Yedvav, Kordova y Fridkin (2022), al analizar el impacto de los offsets en la gestión de proyectos de defensa en Israel, identificaron efectos negativos en el presupuesto, el cronograma y el rendimiento. Llegaron a la conclusión de que los altos porcentajes de offset pueden representar un riesgo adicional, que requiere gestión desde la etapa contractual.

Estos hallazgos refuerzan la visión crítica desarrollada por Correa y Urbina (2021), quienes argumentan que los *offsets* en Brasil han mostrado resultados tímidos en comparación con las expectativas formuladas inicialmente en las directrices estratégicas de la Política de Compensación del Ministerio de Defensa. Con base en un estudio de caso de los proyectos implementados por la Copac y por el Instituto de Fomento y Coordinación Industrial (IFI) entre el 2002 y el 2018, los autores argumentan que, si bien hay registros de algunas transferencias exitosas, gran parte de las compensaciones quedó restringida a la adquisición de capacidades de producción, con baja incidencia de transferencia de tecnologías. Según los autores, esta limitación proviene de una estructura en la que los países proveedores tienden a conservar sus “joyas de la corona” tecnológicas, transfiriendo únicamente conocimientos operativos de menor valor añadido (Correa; Urbina, 2021).

Además, Correa y Urbina (2021) destacan la fragilidad institucional de los mecanismos brasileños para evaluar y monitorear los resultados de los *offsets*. La falta de indicadores consolidados y la escasez de datos públicos sobre la efectividad de las compensaciones dificultan la evaluación de los beneficios reales obtenidos. Según los autores, esta opacidad favorece el mantenimiento de una lógica en la que la percepción de ganancias políticas y simbólicas precede a la comprobación de los resultados efectivos.

Silva y Santos (2024) destacan la complejidad de los *offsets* con empresas brasileñas, derivada de la necesidad de múltiples subcontrataciones. La reciente Ordenanza GM-MD n.º 3.990/2023 (Brasil, 2023) trató de subsanar algunas de estas deficiencias asignando a las empresas brasileñas la responsabilidad del cumplimiento de las obligaciones de sus socios extranjeros. A pesar de los avances, persisten los desafíos operativos.

Los estudios recientes analizados (2021-2025) ofrecen una visión general exhaustiva: reconocen los *offsets* como instrumentos útiles de política industrial, pero advierten sobre obstáculos como las asimetrías tecnológicas, los riesgos presupuestarios, la escasa profundidad tecnológica y las deficiencias regulatorias. Entre las deficiencias identificadas se encuentran: 1) la ausencia de indicadores de efectividad sistematizados; 2) la falta de distinción entre capacidades productivas e innovadoras; y 3) la escasez de análisis sobre la sostenibilidad posterior al contrato (Correa; Urbina, 2021).

Por lo tanto, se puede observar que, si bien la literatura reciente aporta contribuciones significativas sobre los desafíos y beneficios de los *offsets* derivados de adquisiciones con empresas extranjeras, aún existen pocos estudios dedicados a examinar los acuerdos de compensación celebrados en el contexto de contratos con empresas brasileñas. Tampoco existe una sistematización sólida de los factores que favorecen o dificultan la implementación de estos acuerdos en el ámbito nacional. Esta laguna teórica y empírica justifica el presente estudio, que busca analizar los impactos de los *offsets* derivados de los contratos de productos de defensa con empresas brasileñas, prestando especial atención a las condiciones institucionales, operativas y tecnológicas que moldean su efectividad.

4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 Presentación de resultados

Debido a la falta de categorías y códigos encontrados en la literatura sobre el objeto de este estudio, se utilizó un enfoque inductivo, partiendo de datos concretos y específicos para desarrollar hipótesis, estándares o categorías más amplias; es decir, pasando de la observación del fenómeno en la vida cotidiana a un plano más abstracto y teórico, en busca de su clarificación.

Así, la codificación y categorización de los extractos de comunicación seleccionados durante el análisis del material se llevaron a cabo con el fin de permitir la inferencia, es decir, la extracción de significado que puede implicar el análisis del contexto, el reconocimiento de estándares recurrentes y la interpretación de los significados implícitos o de las perspectivas de los entrevistados y autores de los otros textos que componen el corpus estudiado (Bardin, 2016). Por lo tanto, el establecimiento de las categorías de análisis de contenido se alineó con los Objetivos Específicos (OE) 1 y 2 propuestos para la investigación.

También es importante aclarar que aspectos y factores no son lo mismo, entendiendo que los aspectos son características que pueden describirse e identificarse. En cambio, los factores son características que, de alguna manera, ejercen influencia y contribuyen a una situación determinada.

Así, en consonancia con el primer OE, con el fin de agregar los códigos identificados mediante el análisis del contenido manifiesto y latente del corpus analizado, se establecieron las categorías según el Cuadro 2:

Cuadro 2 – Categorías y siglas de los aspectos

Categoría	Sigla
Aspectos relacionados con los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas o extranjeras.	AO-EBE
Aspectos relacionados con los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas.	AO-EB
Aspectos relacionados con los offsets derivados de contratos con empresas extranjeras.	AO-EE

Fuente: Elaboración propia.

Igualmente, en consonancia con el segundo OE, reuniendo los códigos identificados con base en el material estudiado, se establecieron las categorías siguientes (Cuadro 3):

Cuadro 3 – Categorías y siglas de factores

Categoría	Sigla
Factores que perjudican los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas o extranjeras.	FPO-EBE
Factores que perjudican los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas.	FPO-EB

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1 Peculiaridades y contrastes de los offsets en compras de defensa con empresas brasileñas

4.1.1.1 Aspectos relativos a los offsets derivados de la contratación con una empresa brasileña o extranjera (AO-EBE)

La categoría AO-EBE se refiere a las características asociadas a los offsets que surgen tanto cuando se establece un contrato con una empresa extranjera como cuando el contrato se establece con una empresa brasileña. Estos aspectos de ambos tipos de acuerdos estudiados desempeñan un papel importante en la configuración y ejecución de los offsets, lo que requiere una mejor

comprensión para optimizar la eficacia de estos acuerdos. Se añadieron los siguientes códigos a esta categoría, tal como se muestra en el Cuadro 4:

Cuadro 4 – Categoría y códigos de los AO-EBE

Categoría	Códigos relacionados
AO-EBE	1) Acceso a la capacitación tecnológica; 2) Aumento del coste del contrato comercial; 3) Baja importancia en relación con el aspecto comercial; y 4) Objetivo: mayor transferencia tecnológica.

Fuente: Elaboración propia.

Los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas o extranjeras son instrumentos que tienen como objetivo principal facilitar el acceso a la capacitación y a la transferencia de tecnología, reduciendo el tiempo necesario para alcanzar tecnologías de vanguardia mediante actividades como la producción bajo licencia y la formación especializada. Sin embargo, la exigencia de estos mecanismos suele incrementar los costes contractuales, aunque el impacto financiero específico sea difícil de medir, debido a la falta de transparencia en los valores y a la complejidad de las metodologías de auditoría. A pesar de su potencial para estimular el desarrollo nacional, los offsets se perciben como una obligación secundaria tras la selección del proveedor, dado que no implican transferencias financieras directas, lo que reduce su relevancia en la etapa de ejecución del contrato. No obstante, la transferencia de tecnología sigue siendo un objetivo central de la política brasileña de compensaciones, como lo demuestra la evolución normativa de la Ordenanza GM-MD n.º 3.990/2023 (Brasil, 2023), que priorizó las compensaciones tecnológicas sobre las industriales y comerciales, lo que refleja el esfuerzo estratégico del país para fortalecer su BID y ampliar su autonomía tecnológica.

4.1.1.2 Aspectos relativos a los offsets derivados de la contratación con una empresa brasileña (AO-EB)

La categoría AO-EB se refiere a las características distintivas o particularidades asociadas con los offsets derivados de contrato con una empresa brasileña que necesita importar bienes de proveedores extranjeros para cumplir el contrato comercial, según los valores establecidos por la Ordenanza GM-MD 3.990/2023 (Brasil, 2023).

Estas particularidades pueden afectar la dinámica general del acuerdo y deben considerarse cuidadosamente al negociar y formalizar dichos acuerdos de compensación. Se añadieron los siguientes códigos a esta categoría según el Cuadro 5:

Cuadro 5 – Categoría y códigos de AO-EB

Categoría	Códigos relacionados
AO-EB	1) Baja calidad de los proyectos; 2) Dificultad para crear alianzas; 3) Falta de vinculación de las sanciones entre el contrato comercial y de offset; 4) Mayor libertad legal; 5) Mayor variedad de tecnologías ofrecidas; 6) Negociación más compleja; 7) Partes diferentes del contrato comercial; 8) Posibilidad de rescisión abrupta del acuerdo; y 9) Valor de la obligación de offset diferente del valor total del contrato comercial.

Fuente: Elaboración propia.

En los acuerdos de compensación derivados de contratos con empresas brasileñas, se observan varias limitaciones estructurales que impactan negativamente en su efectividad. Uno de los principales desafíos es la baja calidad de los proyectos presentados, que a menudo se desarrollan centrándose únicamente en el cumplimiento formal de las obligaciones de offset, sin una alineación estratégica adecuada con los intereses tecnológicos de la entidad pública. Este problema se deriva, en parte, de la distancia entre la Administración Pública y los proveedores extranjeros, subcontratados por la *prime contractor* brasileña, lo que limita el potencial de coordinación previa para proyectos más sólidos, duraderos y alineados con las necesidades reales de la BID.

Además, la dificultad para formar alianzas estratégicas se ve agravada por el hecho de que los proveedores internacionales solo se definen después de que se firma el contrato con la empresa brasileña, lo que imposibilita la planificación anticipada y el desarrollo de propuestas más estructuradas. La falta de integración previa, combinada con la ausencia de un vínculo directo entre la entidad pública y los proveedores extranjeros, también dificulta la imposición de sanciones en caso de incumplimiento del offset, y puede dar lugar a la rescisión abrupta de los acuerdos, por ejemplo, si el proveedor es reemplazado técnicamente durante el proyecto.

A pesar de estas debilidades, también existen ventajas significativas, como la mayor variedad de tecnologías que se ofrecen. Un solo proyecto puede dar lugar a múltiples acuerdos de compensación con distintos alcances tecnológicos, lo que podría ampliar el alcance del papel de las empresas brasileñas. Sin embargo, esta diversidad no implica necesariamente profundidad tecnológica ni relevancia estratégica, una vez que muchas propuestas de offset siguen siendo superficiales o están desconectadas de las prioridades nacionales. Esta discrepancia se analizará con mayor detalle en el análisis comparativo que se presenta a continuación.

Sin embargo, esta diversidad también contribuye a que las negociaciones sean más complejas y laboriosas. Además, solo los subcontratos de importación que superen los USD 50 millones generan una obligación de compensación, según lo estipulado en la Ordenanza GM-MD n.º 3.990/2023 (Brasil, 2023). Por lo tanto, el valor compensado representa solo una parte del valor total contratado, lo que reduce el alcance de la política pública de offsets. Finalmente, la mayor libertad legal percibida por la entidad pública, al no participar directamente en la selección de los proveedores, también conlleva un menor control sobre los resultados de los acuerdos de compensación.

4.1.1.3 Aspectos relacionados con los offsets derivados de la contratación con una empresa extranjera (AO-EE)

La categoría AO-EE se refiere a las características distintivas o particularidades asociadas con los offsets derivados de un contrato con una empresa extranjera, según los valores establecidos por la Ordenanza GM-MD 3.990/2023 (Brasil, 2023).

Estas características específicas influyen en la implementación y ejecución de los offsets, por lo que resulta fundamental comprender en detalle la dinámica global para asegurar el éxito y la eficacia de estos acuerdos. Se añadieron los siguientes códigos a esta categoría, tal como se muestra en el Cuadro 6:

Cuadro 6 – Categoría de AO-EE

Categoría	Códigos relacionados
AO-EE	1) Compensación con poca transferencia de tecnología; 2) Condición para la efectividad comercial; y 3) Acuerdo previo de compensación antes del contrato comercial.

Fuente: Elaboración propia.

En los acuerdos de compensación firmados directamente con empresas extranjeras, se observa un mayor control institucional y la posibilidad de una vinculación directa con el contrato comercial. Esto permite ajustar el offset como una condición para la efectividad contractual, asegurando que el incumplimiento de las obligaciones compensatorias pueda dar lugar a sanciones comerciales. Además, es factible firmar preacuerdos de compensación antes de formalizar el contrato de gastos, lo que asegura que solo las propuestas satisfactorias pasen a la etapa de contratación, fortaleciendo así el poder de negociación de la Administración Pública.

Sin embargo, estos acuerdos suelen dar lugar a una escasa transferencia de tecnología, especialmente en el sector aeronáutico. La experiencia de las empresas extranjeras se centra en la integración de sistemas complejos producidos por sus propios proveedores, y los offsets ofrecido generalmente se limitan a actividades periféricas, como el ensamblaje local o el mantenimiento básico. Dado que la participación de los subcontratistas de la empresa extranjera en los acuerdos de offsets no es obligatoria, el acceso a tecnologías críticas —como motores y sistemas de misión—, termina viéndose restringido.

4.1.2 Desafíos en la implementación de offsets en contratos aeronáuticos con empresas brasileñas

4.1.2.1 Factores que perjudican los offsets derivados de la contratación con una empresa brasileña o extranjera (FPO-EBE)

La categoría FPO-EBE agrupa códigos relacionados con elementos o condiciones desafiadoras que pueden tener un impacto negativo en los offsets derivados de la contratación tanto con una empresa brasileña como con una extranjera. Entre los factores que perjudican los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas o extranjeras se incluyen comportamientos, características, circunstancias, actitudes, desafíos para adaptarse a las prácticas comerciales locales, así como inestabilidades derivadas de realidades económicas o políticas.

Comprender estos factores es fundamental para superar los posibles obstáculos y mejorar la implementación exitosa de estos acuerdos, con el objetivo de lograr resultados positivos para ambas partes involucradas. Se añadieron los siguientes códigos a esta categoría, tal como se muestra en el Cuadro 7:

Cuadro 7 – Categoría de FPO-EBE

Categoría	Códigos relacionados
FPO-EBE	1) Disponibilidad presupuestaria; 2) Nivel de desarrollo del beneficiario; 3) Planificación incompleta; 4) Miedo a crear competencia; y 5) <i>Single source</i> /Proveedor único.

Fuente: Elaboración propia.

Diversos factores repercuten negativamente en la ejecución de los acuerdos de compensación, independientemente de que estén vinculados a contratos con empresas brasileñas o extranjeras. Uno de los factores principales es la disponibilidad presupuestaria: si bien los offsets no implican un pago directo, actividades como la capacitación, los desplazamientos y la ejecución de contratos dependen del flujo presupuestario. La escasez de recursos puede comprometer etapas esenciales, reduciendo la eficacia de las medidas compensatorias.

Otro factor relevante es el nivel de desarrollo del beneficiario, que incluye no solo las habilidades técnicas, sino también la madurez organizativa y la visión estratégica. Las decisiones apresuradas y sin una evaluación cuidadosa, habituales en los contratos con empresas brasileñas debido a la presión por cumplir los plazos, dan como resultado proyectos poco efectivos. Incluso al contratar con empresas extranjeras, la selección inadecuada de los beneficiarios compromete los resultados esperados.

La falta de planificación estratégica, especialmente en lo que respecta a las tecnologías que se deben absorber, también perjudica los acuerdos. Sin directrices claras por parte de la Administración Pública sobre qué capacidades deben priorizarse, los proyectos de offset tienden a ser genéricos o a estar desconectados de las necesidades reales de la BID.

A esto se suma el temor de los proveedores extranjeros a generar competencia mediante la transferencia de tecnología. Aspectos relacionados con la seguridad nacional, la protección de la ventaja competitiva y la preservación de la capacidad productiva nacional hacen que muchas empresas se muestren reacias a compartir conocimiento estratégico, especialmente en sectores sensibles como la defensa.

Finalmente, en los casos en que hay proveedores únicos (*single source*), la falta de competencia reduce el incentivo para presentar propuestas de compensación sólidas. Esto limita el poder de negociación del contratista o de la *prime contractor* brasileña y, en consecuencia, compromete la calidad y el alcance de los acuerdos de offset suscritos.

4.1.2.2 Factores que perjudican los offsets derivados de la contratación con una empresa brasileña (FPO-EB)

La categoría FPO-EB incluye códigos que hacen referencia a elementos o condiciones desfavorables que pueden afectar negativamente a los offsets derivados de la contratación con una empresa brasileña. Entre los factores que pueden perjudicar los offsets en los contratos con empresas brasileñas se incluyen comportamientos, características, condiciones, actitudes, dificultades para adaptarse a las prácticas de negocios locales, así como inestabilidades impuestas por realidades económicas o políticas.

Es fundamental comprender a fondo estos factores para mitigar los posibles obstáculos y optimizar la implementación exitosa de estos acuerdos, con el objetivo de lograr resultados positivos para ambas partes involucradas. Se añadieron los siguientes códigos a esta categoría, tal como se muestra en el Cuadro 8:

Cuadro 8 – Categoría de FPO-EB

Categorías	Códigos relacionados
FPO-EB	1) Bajo poder de negociación; 2) Carga laboral; 3) Menor compromiso; 4) Control del proceso de selección de proveedores de equipamientos; 5) Discrepancia entre el contrato comercial y la compensación; 6) Dificultades de gestión; 7) Entrada tardía en el proceso de abordaje de proveedores; 8) Fraccionamiento de pedidos; 9) Imprecisión inicial; 10) Poca claridad en la relación entre <i>prime</i> y subcontratada; y 11) Timing.

Fuente: Elaboración propia.

La implementación de los acuerdos de compensación derivados de contratos con empresas brasileñas enfrenta una serie de obstáculos estructurales y operativos. Uno de los principales desafíos es el escaso poder de negociación de la entidad pública frente a los proveedores extranjeros subcontratados, agravado por el hecho de que el acuerdo de compensación es un contrato accesorio, sin contraprestación financiera directa ni condición para la efectividad contractual. La incorporación tardía al proceso de abordaje de proveedores y la falta de control sobre su selección, que corre a cargo de la *prime contractor* tras la firma del contrato principal, reducen las posibilidades de establecer alianzas estratégicas y comprometen la calidad de los proyectos.

Estas limitaciones se reflejan en un menor compromiso por las partes, dado que el offset tiende a ser tratado como una mera obligación formal. Además, la discrepancia entre los contratos comerciales y los acuerdos de compensación, la relación poco clara entre la *prime contractor* y las subcontratadas, y la imprecisión inicial con respecto a los valores de importación y los proveedores involucrados dificultan la gestión eficiente de los acuerdos. En muchos casos, las modificaciones contractuales no se reflejan en los acuerdos de offset de manera oportuna, lo que pone de manifiesto fallos en la comunicación y en el seguimiento.

Otro aspecto fundamental es la alta carga laboral que recae sobre los equipos de gestión, que deben negociar y supervisar múltiples acuerdos vinculados a un único contrato. A esto se suma el fraccionamiento de los pedidos de compra, algo común en programas complejos y de larga duración, lo que puede retrasar el cumplimiento del límite legal que exige compensaciones, lo que dificulta el inicio de las negociaciones. La dificultad para gestionar estos acuerdos se debe a la multiplicidad de interlocutores, la falta de estandarización y las limitaciones en la gobernanza de los subcontratos.

Por último, la falta de sincronización en las negociaciones y la toma de decisiones, ya sea por presión, falta de preparación o pérdida de oportunidades, representa un factor transversal que debilita la ejecución de los acuerdos. Estos elementos, en conjunto, hacen que el entorno sea menos propicio para lograr resultados consistentes y dificultan el pleno aprovechamiento del potencial estratégico de los offsets.

4.2 Disposición comparativa de los resultados

El tercer OE definido para esta investigación se refiere a la comparación entre los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas y extranjeras en el sector aeroespacial. Por lo tanto, para lograr esto, la distribución de los resultados en cuadros permitirá esta comparación visual según los datos recogidos durante la investigación.

En los cuadros siguientes, los aspectos y factores encontrados durante la investigación se enumeran a la izquierda, y en dos columnas, se marca con una “x” cuando se refieren a la empresa brasileña, a la empresa extranjera, o ambas columnas cuando se refieren a ambas situaciones.

El Cuadro 9 resume los aspectos relacionados con los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas y extranjeras, lo que permite una clara comparación entre los dos tipos de contratos.

Cuadro 9 – Comparación de aspectos relacionados con los offsets derivados de contratos con una empresa brasileña o extranjera

	Aspectos relacionados con los offsets derivados de la contratación con una	
	Empresa brasileña	Empresa extranjera
Acceso a la capacitación tecnológica	x	x
Baja calidad de los proyectos	x	
Falta de vinculación de las sanciones entre el contrato comercial y el de offset	x	
Aumento del coste del contrato comercial	x	x
Escasa importancia en relación con el comercial	x	x
Compensación con poca transferencia de tecnología		x
Condición para la efectividad del comercial		x
Dificultad para crear alianzas	x	
Mayor libertad legal	x	
Mayor variedad de tecnologías ofrecidas	x	
Negociación más compleja	x	
Objetivo: mayor transferencia de tecnología	x	x
Partes diferentes del contrato comercial	x	
Posibilidad de rescisión abrupta del acuerdo	x	
Acuerdo preliminar de compensación previo al contrato comercial		x
Valor de la obligación de offset difiere del valor total del contrato comercial	x	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10 – Factores que perjudican los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas y extranjeras

	Factores que perjudican los offsets derivados de la contratación con	
	Empresa brasileña	Empresa extranjera
Bajo poder de negociación	x	
Carga laboral	x	
Menor compromiso	x	
Control del proceso de selección de proveedores de equipamientos	x	
Discrepancia entre el contrato comercial y el offset	x	
Dificultades de gestión	x	
Disponibilidad presupuestaria	x	x
Incorporación tardía al proceso de abordaje de los proveedores	x	
Fraccionamiento de pedidos	x	
Nivel de desarrollo del beneficiario	x	x
Imprecisión inicial	x	
Planificación incompleta	x	x
Poca claridad en la relación entre la <i>prime</i> y la subcontratada	x	
Miedo a crear competencia	x	x
<i>Single source</i> /proveedor único	x	x
Timing	x	

Fuente: Elaboración propia.

Tras presentar los resultados, es fundamental analizar cómo estos hallazgos coinciden o contrastan con la literatura existente y qué implicaciones tiene esto para las prácticas de compensaciones de defensa en Brasil.

4.3 Discusión de los resultados

Los resultados de este estudio revelan una serie de desafíos y oportunidades en la implementación de offsets en el sector aeronáutico brasileño, destacando los factores que influyen en la práctica de las compensaciones de defensa en los contratos con empresas brasileñas. Uno de los principales hallazgos fue la complejidad inherente a las negociaciones de offsets derivados de contratos con empresas brasileñas, en comparación con las realizadas con empresas extranjeras (Silva; Santos, 2024).

Los aspectos identificados en el estudio, como la baja calidad de los proyectos presentados, la dificultad para establecer alianzas y la ausencia de un vínculo en materia de sanciones entre el contrato comercial y el acuerdo de offset, sugieren que la práctica de compensaciones se enfrenta a obstáculos que limitan su eficacia. De acuerdo con la literatura, como señalan Modesti y Azevedo (2004), los requisitos de offset a menudo resultan en un aumento en el coste del contrato comercial, sin necesariamente aportar los beneficios esperados desde un punto de vista estratégico en términos de transferencia de tecnología y desarrollo industrial.

Además, la investigación reveló que, si bien los offsets se consideran una oportunidad para acceder a tecnologías de vanguardia y promover el desarrollo económico, como señalan Markowski y Hall (2014) y Matthews (2019), estos beneficios a menudo se ven mitigados por problemas de implementación. La falta de claridad en las relaciones contractuales y el timing inadecuado de las negociaciones surgieron como barreras críticas, lo que corrobora las preocupaciones de Petersen (2011) sobre la eficacia limitada de las compensaciones cuando no están debidamente planificadas y ejecutadas.

Por otra parte, la investigación identificó que una política de compensación más flexible, adaptada a las circunstancias específicas de cada contrato, podría mejorar significativamente los resultados. Esto sugiere que un enfoque menos rígido y más contextualizado, como el que defienden Haines y Hosking (2005), podría ayudar a superar los desafíos identificados y maximizar los beneficios económicos y tecnológicos para el país. El estudio también confirma las observaciones de Brustolin, Oliveira y Senna (2016), quienes destacan la importancia de una planificación estratégica adecuada y de una ejecución bien coordinada para el éxito de los offsets.

Una comparación entre los offsets suscritos con empresas brasileñas y extranjeras reveló que los primeros requieren negociaciones más complejas y una mayor carga laboral, debido a la multiplicidad de acuerdos y a la falta de integración con los contratos comerciales. Estas discrepancias comprometen la eficacia de la compensación, como señaló Petersen (2011), quien destacó la complejidad de los arreglos y la ausencia de una política gubernamental coherente.

Finalmente, los resultados de este estudio sugieren que la adopción de una política de compensación obligatoria, especialmente en los procesos de adquisición que involucran a empresas brasileñas, puede restringir las posibilidades de negociación y generar costes excesivos sin brindar los beneficios esperados para la Administración Pública. En cambio, resulta

preferible un enfoque más flexible, que tenga en cuenta las particularidades de cada situación. Esta perspectiva, que propone adaptar las políticas de compensación para maximizar los resultados, corrobora las conclusiones de estudios anteriores y ofrece nuevos insights para formular políticas públicas más eficaces.

Los factores identificados sugieren que, si bien existen elementos estructurales comunes en los acuerdos con empresas brasileñas, existen especificidades significativas en los arreglos institucionales y contractuales analizados.

Si bien los resultados de esta investigación se limitan a los proyectos estratégicos bajo la responsabilidad de la Copac, es posible identificar estándares analíticos que pueden manifestarse en otros segmentos de la BID, especialmente en contratos de offset con un alto grado de especificidad técnica e incertidumbre institucional. No obstante, se recomienda precaución al extrapolar los resultados, dada la diversidad de arreglos contractuales y capacidades de absorción entre los diferentes segmentos y organismos contratantes.

4.4 Análisis

El primer objetivo específico de este estudio fue identificar las particularidades de los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas del sector aeroespacial. Estos contratos se caracterizan por una mayor complejidad y fragmentación, debido a la multiplicidad de subcontratos y a la diversidad de actores involucrados. Entre las principales características observadas se encuentran: la baja calidad de los proyectos presentados, las dificultades para formar alianzas estratégicas, una mayor libertad jurídica, la ausencia de un vínculo directo entre los contratos comerciales y los acuerdos de offset, la presencia de partes distintas en los instrumentos contractuales y la posibilidad de rescisión abrupta de los compromisos contraídos.

A pesar de la mayor variedad de tecnologías que se ofrecen —fruto de la participación de múltiples proveedores extranjeros subcontratados—, este potencial rara vez se traduce en resultados efectivos para la Administración Pública. El análisis revela que factores estructurales, como la tardía incorporación al proceso de abordaje de proveedores y la discrepancia entre el contrato de gastos y el acuerdo de offset, comprometen el poder de negociación del Estado y la coordinación necesaria para obtener beneficios concretos. Este hallazgo refuerza lo que indican los datos recogidos por Silva (2024), destacando la brecha recurrente entre el potencial tecnológico declarado en las propuestas de compensación y su materialización efectiva en el contexto de los proyectos analizados.

Otro aspecto crítico concierne a la falta de implicación de la Administración Pública en la selección de proveedores extranjeros, lo que limita su capacidad para evaluar previamente las propuestas de offset y reduce su margen de maniobra para influir en las condiciones de la negociación. La falta de un vínculo jurídico entre la entidad pública y los proveedores internacionales, a su vez, dificulta la imposición de sanciones y el cumplimiento efectivo de las obligaciones compensatorias.

Esta estructura contractual desalineada, junto con la fragmentación de los interlocutores y la superposición de intereses, compromete el timing de las negociaciones y debilita los instrumentos para el desarrollo tecnológico. En este escenario, los modelos de compensación más flexibles —basados en alianzas estratégicas a largo plazo—, tienden a tener un mayor potencial de éxito

que los modelos estandarizados y obligatorios, que a menudo generan una sobrecarga administrativa y costes sin un retorno proporcional.

5 CONSIDERACIONES FINALES

Este estudio tuvo como objetivo discutir y analizar las repercusiones de los offsets derivados de los contratos de productos de defensa con empresas brasileñas, prestando especial atención a los factores que dificultan la implementación de estos acuerdos en el sector aeroespacial. Para ello, se definieron tres OE, cuyos resultados se resumen a continuación.

En cuanto al primer OE, que consistía en identificar las peculiaridades de los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas del sector aeroespacial, se constató que dichos acuerdos se caracterizan por su complejidad, fragmentación e inestabilidad. Entre los aspectos identificados se encuentran la baja calidad del proyecto, las dificultades para formar alianzas, la falta de un vínculo directo entre el contrato comercial y el acuerdo de offset, la presencia de partes distintas en los instrumentos contractuales y el riesgo de rescisión abrupta de los acuerdos. Si bien estos contratos ofrecen una mayor variedad de tecnologías, no necesariamente se traducen en una mayor profundidad tecnológica, lo que revela limitaciones estructurales y operativas que comprometen su eficacia como instrumentos de política industrial y tecnológica.

En cuanto al segundo OE, que tenía como objetivo analizar los factores que perjudican la práctica de los offsets con empresas brasileñas, los principales obstáculos destacados fueron: la discrepancia entre el contrato de gastos y el acuerdo de offset; la tardía entrada en el proceso de abordaje de proveedores extranjeros; la ausencia de un vínculo contractual entre la Administración Pública y los proveedores; y el bajo poder de negociación de la entidad pública. Estos factores dificultan la imposición de sanciones, comprometen el timing de las negociaciones y aumentan la carga administrativa. Entre otros problemas observados se encontraban la presencia de múltiples interlocutores, imprecisiones iniciales en los valores importados y la fragmentación de los pedidos. Estos elementos demuestran que la eficacia de los offsets no solo depende de las cláusulas formales, sino también de la dinámica institucional y de la sincronización temporal entre las partes involucradas.

En cuanto al tercer OE, centrado en la comparación de los offsets derivados de contratos con empresas brasileñas y extranjeras, se constató que los acuerdos con empresas extranjeras tienden a ofrecer mayor control, previsibilidad y seguridad jurídica, mediante mecanismos como los preacuerdos y las condiciones contractuales. Por otra parte, este tipo de acuerdo suele limitarse a compensaciones de bajo valor añadido. Si bien los contratos con empresas brasileñas presentan una mayor diversidad tecnológica, sufren con limitaciones operativas y estructurales, lo que exige una mayor capacidad de coordinación por parte de la Administración Pública. Por lo tanto, cada modelo presenta ventajas y debilidades distintas, lo que impone la necesidad de enfoques diferenciados por parte de la política pública.

A la luz de estos hallazgos, esta investigación recomienda la adopción de una política de compensaciones más flexible, especialmente en los contratos con empresas brasileñas, para evitar imponer obligaciones que estén desconectadas de la realidad institucional y operativa. Las directrices más contextualizadas y adaptables tienen mayor potencial para contribuir al fortalecimiento

de la BID, especialmente cuando se centran en la creación de alianzas estratégicas y en la obtención de beneficios tecnológicos a largo plazo.

Si bien los resultados se basan en evidencias empíricas sólidas, es importante reflexionar sobre su aplicabilidad en contextos más amplios. En cuanto a la transferibilidad de los resultados, se reconoce que las conclusiones están enmarcadas en un contexto específico: los proyectos coordinados por la Copac. Sin embargo, las categorías analíticas desarrolladas y los factores identificados pueden servir como referencia preliminar para análisis en otros segmentos de la BID. Futuros estudios podrían poner a prueba la aplicabilidad de estos hallazgos en diferentes contextos organizativos y sectoriales de la política de defensa.

Por último, cabe resaltar que los resultados presentados aquí se refieren exclusivamente a proyectos realizados en el ámbito de la Copac, lo que limita la generalización de las conclusiones. Se sugiere que los estudios futuros amplíen la muestra para incluir otros organismos y segmentos de defensa, y que adopten metodologías complementarias que refuercen la fiabilidad analítica. No obstante, los hallazgos de este estudio ofrecen datos concretos para la formulación de políticas públicas más eficaces y para mejorar el uso estratégico de las compensaciones en el sector de defensa brasileño.

REFERENCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Portaria Normativa nº 3.990/GM-MD, de 25 de julho de 2023. Estabelece a Política de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial de Defesa - PComTIC Defesa.. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 16 ago. 2023.

BRUSTOLIN, V. M.; OLIVEIRA, C. A.; SENNA, C. J. D. Análise das práticas de offset nos contratos de defesa no Brasil. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 169-196, 2016. DOI: <https://doi.org/10.21544/1809-3191/regn.v22n1p169-196>

COPAC – COMISSÃO COORDENADORA DO PROGRAMA AERONAVE DE COMBATE. **Relatório de Dados de Gestão de 2022** – No 1/COPAC/22. Brasília: [s. n.], 2022. Disponível em: https://www.fab.mil.br/Download/arquivos/sic/relatoriodegestao2022/Principais_projetos.pdf. Acesso em: 6 maio 2026.

CORREA, G. M.; URBINA, L. M. S. Padrões de transferência de tecnologia em aquisições de defesa no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de Defesa**, v. 8, n. 1, p. 115-135, 2021. DOI: <https://doi.org/10.26792/rbed.v8n1.2021.75215>

FERREIRA, M. J. B. **Dinâmica da inovação e mudanças estruturais**: um estudo de caso da indústria aeronáutica mundial e a inserção brasileira. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

GRIDACH, M. *et al.* Agentic AI for scientific discovery: a survey of progress, challenges, and future directions. Arxiv, 12 mar. 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.08979>

GUNAWAN, H. *et al.* The optimising offset defence implementation as fulfilment efforts in fighters aircraft materials and technology. **International Journal of Humanities Education and Social Sciences**, v. 3, n. 4, p. 1745-1751, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55227/ijhess.v3i4.724>

HAINES, R.; HOSKING, S. 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, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1080/21528586.2005.10419125>.

LIMONGI, R.; MARCOLIN, C. B. AI literacy research: frontier for high-impact research and ethics. **BAR** – Brazilian Administration Review, Maringá, v. 21, n. 3, e240162, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2024240162>

MARKOWSKI, S.; HALL, P. Mandated defence offsets: can they ever deliver? **Defense and Security Analysis**, v. 30, n. 2, p. 148-162, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/14751798.2014.894294>

MATTHEWS, R. The rise and demise of government-mandated offset policy. *In*: MATTHEWS, R. (ed.). **The political economy of defence**. Cambridge: Cambridge University Press, 2019. p. 148-168.

MODESTI, A.; AZEVEDO, A. E. M. Offset: teoria e prática. *In*: WARWAR, Z. (org.). **Panorama da prática do offset no Brasil: uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica**. Brasília, DF: Projeto Editorial/Livraria Suspensa, 2004. p. 25-53.

PETERSEN, C. D. 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, 2011. DOI: <https://doi.org/10.2753/JEI0021-3624450226>

SILVA, F. A. **A prática brasileira das compensações de defesa: o caso dos offsets decorrentes de contratos com empresas brasileiras do setor aeronáutico**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências Aeroespaciais) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2024.

SILVA, F. A.; SANTOS, R. A. S. Defense offsets: propositions and different perceptions. *In*: **Production and operations management**. Cham: Springer, 2022. p. 295-311.

SILVA, F. A.; SANTOS, R. A. S. Indústria aeroespacial e offsets: o caso de contratações de empresas brasileiras. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 677-721, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21544/2359-3075.30335>

SOUZA, D. R. O.; OLIVEIRA, M. A. G. Tecnologia e indústria de defesa no Brasil: caminhos e alternativas. **Revista Política Hoje**, Recife, v. 26, n. 1, p. 7-14, 2017. DOI: <https://doi.org/10.51359/1808-8708.2017.8865>

UDIS, B.; MASKUS, K. E. Offsets as industrial policy: lessons from aerospace. **Defence Economics**, v. 2, n. 2, p. 151-164, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1080/10430719108404687>

YEDVAV, H.; KORDOVA, S.; FRIDKIN, S. Offset obligation in defense projects: schedule, budget, and performance implications. **Sustainability**, v. 14, n. 18, 11184, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/su141811184>.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.