

Capacidad aérea de Estados Unidos: el debate sobre el F-15EX y el F-35

U.S Air Capabilities: The debate around the F-15EX and the F-35

Resumen: Este artículo pretende analizar las perspectivas del F-15EX como programa de modernización y adquisición militar. Dado que el F-15EX consume una parte relativamente significativa del presupuesto de la Fuerza Aérea, lo cual compite con otros programas como el F-35, este estudio propone un análisis comparativo entre ambos programas. Para ello, se basa en conceptos de la teoría burocrática, de la economía de la defensa y del neorealismo, aunque tiene una base descriptiva y exploratoria, a partir de datos y documentos recientes. Las capacidades del F-15EX son inferiores a las del F-35, a pesar de tener una carga útil mayor y ser capaz de transportar armamento supersónico más pesado. En los presupuestos, los programas compiten directamente. ¿Merece la pena invertir en el F-15EX mientras otros programas compiten por limitados recursos de la Fuerza Aérea? Para responder a esta pregunta, es necesario comparar las capacidades de los programas, sus complementariedades, sus costes y, en última instancia, evaluar si el F-15EX es realmente necesario. Aunque se argumenta que el F-15EX tiene ventajas en términos de carga útil y misiones específicas, este artículo defiende que el programa no debería recibir la prioridad presupuestaria que tiene actualmente. En un sistema internacional marcado por el reparto relativo de recursos y poder, ¿no debería Estados Unidos dar prioridad a otros objetivos, como la producción y plena operatividad del F-35, así como el desarrollo del B-21 Spirit y del caza de sexta generación? El panorama de las amenazas evoluciona rápidamente tanto en el teatro de operaciones del Pacífico como en Europa.

Palabras clave: F-15EX, Adquisición, F-35.

Abstract: This study aims to analyze the prospects of the F-15EX as a military modernization and procurement program. Since it consumes a relatively large portion of the Air Force budget, competing with other programs such as the F-35, this study proposes a comparative analysis between the two. For this, it draws on bureaucratic politics theory, defense economics, and neorealism concepts. This fundamentally descriptive and exploratory study primarily relies on recent data and official documents. The capabilities of the F-15EX are inferior to those of the F-35 despite its higher payload capacity and the ability to carry heavier supersonic weapons. The programs stand in direct budgetary competition. Is it worth investing in the F-15EX while other programs are also vying for the limited resources of the Air Force? Answering this question requires comparing the capabilities, complementarities, costs, and the true need for the program. Although some argue that the F-15EX offers advantages regarding payload and specific mission profiles, this study contends that the program should receive none of its current budgetary priority. In an international system characterized by the relative distribution of power and resources, should the United States prioritize other objectives—such as the full production and deployment of the F-35, along with the development of the B-21 Spirit and the Sixth-Generation Fighter? The threat environment is evolving rapidly in the Pacific theater and in Europe.

Keywords: F-15EX, Acquisition, F-35.

Gustavo Fornari Dall'Agnol 

Universidade Federal de Santa Catarina.
Departamento de Relações Internacionais
e Ciências Econômicas
Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
gustfd@gmail.com

Recibido: 16 abr. 2024

Aprobado: 11 jun. 2025.

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

Poco se ha escrito sobre el F-15EX, a pesar de las cuestiones importantes que plantea desde el punto de vista de la economía de la defensa y las perspectivas operativas y tácticas. El F-15 modernizado ha entrado en la cartera de los Principales Programas de Adquisición de Defensa, compitiendo por los escasos recursos junto con otras inversiones a gran escala en diferentes capacidades. Mientras que Estados Unidos mantiene una ventaja significativa en el sector aeroespacial, la creciente competencia y los conflictos hacen que la innovación y la movilización eficiente de los recursos sean cada vez más imperativas.

¿Cuáles son las características distintivas del F-15EX? ¿Cuál es la razón para modernizar las plataformas heredadas en un momento en que la adquisición del F-35 sigue retrasada? Además, en lo que respecta a la generación de ingresos y la formación de alianzas, ¿es la exportación una opción viable para el F-15EX?

Este estudio analiza el F-15EX desde una perspectiva de economía de la defensa. En la primera parte se describen las principales capacidades aeroespaciales de Estados Unidos y se plantean cuestiones relacionadas con la necesidad estratégica y la política presupuestaria. En la segunda parte se describen las premisas clave de la economía de la defensa para enmarcar el debate y se ofrece una visión general de los principales programas de adquisición aeroespacial de Estados Unidos, introduciendo la teoría burocrática y argumentos neorrealistas seleccionados para complementar el análisis. La tercera parte se centra en el F-15EX y su principal rival en materia de adquisición: el F-35. A continuación, se retoman las cuestiones fundamentales planteadas en la introducción y se analizan posibles escenarios. Por último, se adopta un enfoque más empírico y descriptivo para mostrar la magnitud del poderío aéreo estadounidense y contextualizar el papel de la economía de la defensa en el panorama estratégico actual.

2 CAPACIDADES AÉREAS DE EE. UU.

Estados Unidos lleva más de un siglo a la vanguardia tecnológica de la industria aeroespacial. Los proyectos actuales, como el F-35, refuerzan su superioridad aérea. Sin embargo, las capacidades materiales siempre son relativas en el sistema internacional. Un Estado con capacidad de innovación como EE. UU. debe innovar constantemente para no perder su ventaja estratégica. China se ha convertido recientemente en la amenaza más inmediata para las capacidades de EE. UU. Yo sostengo que China posee lo que Mearsheimer (2014) denomina poder latente: una vasta economía de defensa y la capacidad de movilizar recursos y personal. Esto no excluye su poder real, ya que sus capacidades materiales en el sector aeroespacial siguen desarrollándose a un ritmo rápido.

El sector aeroespacial es intrínsecamente estratégico y, como afirma Hartley (2014), proporciona equipos vitales, como aviones de combate, helicópteros y bombarderos, en el ámbito militar-estratégico. Una cuestión importante es si dichos equipos se suministran a nivel nacional o se adquieren en el mercado. También se considera una industria estratégica desde el punto de vista económico, más importante que otras para el desarrollo nacional. Se caracteriza por una alta intensidad tecnológica, una importante inversión en I+D y fuertes externalidades positivas (efectos indirectos) para la economía en general. El sector aeroespacial se beneficia de las economías de escala y de aprendizaje y tiende a dominar el comercio internacional. Por estas razones, los Estados apoyan a sus

campeones nacionales como parte de una rivalidad estratégica a largo plazo. Las industrias estratégicas también tienden a recibir financiación gubernamental sostenida durante largos períodos.

Este estudio se centra en dos programas de cazas que actualmente compiten por recursos presupuestarios dentro del Departamento de Defensa: el F-35 de Lockheed Martin y el F-15EX de Boeing.

Estados Unidos mantiene un amplio arsenal estratégico que supera con creces las capacidades convencionales. El poderío defensivo estadounidense abarca los ámbitos marítimo, aéreo, espacial y terrestre, y sigue siendo, con diferencia, la fuerza militar más capacitada del mundo.

Para ilustrar la magnitud del poder aéreo estadounidense, ya que este estudio se centra en el sector aeroespacial, resulta informativo ofrecer una instantánea del inventario actual de la Fuerza Aérea. Estados Unidos posee 970 aeronaves con capacidad de combate, incluidas 679 unidades de cazas y aviones de ataque terrestre, entre las que se incluyen: 10 F-16A Fighting Falcons, 4 F-16B, 8 F-16C, 6 F-16D, 68 F-35C Lightning II, 8 F/A-18C Hornets, 2 F/A-18D, 323 F/A-18E Super Hornets y 250 F/A-18F Super Hornets. Otras plataformas adicionales poseen: 2 aviones de ataque ligero AT-6E Wolverine; 2 helicópteros AH-2 Mercy con plataformas de aterrizaje; así como diversos buques y aeronaves auxiliares, de carga y de apoyo, muchos de los cuales están arrendados a largo plazo o se utilizan para entrenamiento y logística (por ejemplo, el Dominator, Emory S. Land, Kellie Chouest, Malama, Gary Chouest, Ocean Valor, Powhatan, Lewis and Clark, Guam, Spearhead, SLNC Corsica, Stena Polaris, Pacific Tracker, Cape Ann, Kennedy, State of Maine, Empire State, entre otros). Aunque muchas de estas plataformas cumplen funciones logísticas o de entrenamiento, la magnitud y complejidad de las capacidades aeroespaciales de EE.UU. siguen siendo inigualables.

Las plataformas de bombarderos estratégicos también desempeñan un papel importante. Estados Unidos cuenta con 20 B-2 Spirit y 52 B-52 Stratofortress. En desarrollo se encuentra el B-21 Raider, diseñado por Northrop Grumman para reemplazar plataformas envejecidas e introducir capacidades avanzadas de sigilo y ataque de largo alcance. Los sistemas de defensa aérea constituyen otro componente crítico, incluyendo el radar de matriz en fase de estado sólido (Solid State Phased Array Radar), el Sistema de Seguimiento Espacial (Space Track System), misiles superficie-aire y sistemas de misiles lanzados desde el aire. La aviación naval amplía aún más el alcance aeroespacial estadounidense mediante operaciones basadas en portaaviones.

En 2025, el Pentágono planea destinar 61.200 millones de dólares al poder aéreo, lo que incluye inversiones en los cazas F-22, F-35 y F-15EX; el bombardero B-21; aeronaves de movilidad; aviones cisternas KC-46A; y sistemas aéreos no tripulados. Se asignarán adicionalmente 28.400 millones de dólares para defensa antimisiles y protección del territorio nacional.

Teniendo en cuenta esta inversión ya significativa en el sector aeroespacial, ¿por qué seguir aumentando el gasto en defensa? La respuesta radica en la política burocrática y en las fluctuaciones del entorno de amenazas externas. Aunque el F-15EX dista mucho de representar una parte importante del presupuesto global, compite con otros programas por recursos limitados. El potencial de exportación podría constituir un argumento a favor de su adquisición continuada.

Se avecina un reto importante en relación con la orientación futura de las políticas de defensa estadounidenses, especialmente en lo que respecta al reparto de cargas de la OTAN y al apoyo a Ucrania. Europa está realizando esfuerzos para incrementar su propio gasto en defensa y capacidades militares. Sin embargo, si Donald Trump resulta reelegido y decide reducir la ayuda a Europa, esto podría tener graves consecuencias, incluyendo una posible victoria rusa en Ucrania y un posterior cambio en

los equilibrios de poder regionales. Trump probablemente priorizaría la competencia con China en el Indo-Pacífico, especialmente en torno al estrecho de Taiwán y el mar de China Meridional. Biden, aunque igualmente centrado en China, mantendría probablemente una alianza fuerte con la OTAN y delegaría algunas responsabilidades a los socios europeos, particularmente en Ucrania.

Independientemente de la administración, la región Indo-Pacífico seguirá siendo una prioridad estratégica. La creación de un marco de disuisión eficaz en torno a China, incluidas las alianzas con Japón, Corea del Sur, Australia y Taiwán, requiere una inversión militar constante. Suponiendo que existan limitaciones de recursos, surge una pregunta fundamental en este contexto: ¿cuántos aviones F-15EX y F-35 se necesitan realmente a corto y medio plazo?

Más allá de los cazas, pronto entrarán en servicio bombarderos estratégicos como el B-21 Raider, lo que supondrá una presión adicional para el presupuesto de la Fuerza Aérea. Además, en caso de una invasión anfibia china de Taiwán, es probable que Estados Unidos dependa en gran medida de las operaciones aire-mar. En tal escenario, ¿qué aviones estarían listos para responder y serían capaces de actuar al más alto nivel operativo?

3 PREMISAS DE LA ECONOMÍA POLÍTICA DE LA DEFENSA

Los resultados de la defensa suelen considerarse bienes públicos no competitivos y no excluyentes. Esto se aplica tanto a nivel nacional como dentro de las alianzas con otros países. Indicadores, como el rendimiento, las ventas totales, los efectos indirectos y el empleo, también pueden servir para evaluar los resultados. No obstante, la razón principal del gasto en defensa es proporcionar seguridad y mantener la paz.

En Estados Unidos, hay múltiples actores involucrados en el proceso presupuestario y de adquisición. Se sostiene que cada uno de estos actores persigue sus propios intereses, ya sea en forma de autoridad presupuestaria, prestigio institucional o protección de su función organizativa (Allison, 1969; Allison; Halperin, 1972; Buchanan, 1986; Tisdell; Hartley, 2008). Como señala Hartley (2011, p. 82): “Es probable que las decisiones gubernamentales sean el resultado de acciones en beneficio propio y de la búsqueda de influir en las políticas a su favor.”

Los analistas no pueden dar cuenta de todas las variables, especialmente aquellas que implican factores subjetivos como la ideología o las creencias personales. Sin embargo, identificar a los actores principales y su ámbito institucional hace que las decisiones importantes sean más comprensibles. En materia de defensa, estos actores clave incluyen al presidente; la Oficina del Secretario de Defensa; las Fuerzas Armadas; los Comités de Asignaciones de la Cámara de Representantes y el Senado; los Comités de Servicios Armados de la Cámara de Representantes y el Senado; la Oficina Presupuestaria del Congreso; y la Oficina de Responsabilidad Gubernamental.

Las burocracias tienden maximizar el presupuesto, lo cual es la premisa fundamental de muchos modelos económicos. El Congreso de los Estados Unidos y el Secretario de Defensa son quienes finalmente deciden si aprueban o rechazan los crecientes pedidos presupuestarios. Un programa solo puede avanzar si existe un consenso mínimo entre los poderes ejecutivo y legislativo (Dall'Agnol, 2024).

Aunque las Fuerzas Armadas y otras burocracias desempeñan un papel privilegiado en la defensa del aumento de los gastos, la supervisión de los grupos de presión y las instituciones de auditoría pueden limitar sus acciones. Estos actores externos pueden examinar los programas y, en casos de controversia o ineficiencia, pueden desgastar su apoyo político y, en última instancia, su financiación.

El éxito de los programas que se ejecutan simultáneamente, como el F-15X, el F-35 y otras adquisiciones en curso, debe contar con respaldo político.

Los presupuestos constituyen el principal escenario de la contienda política en los sistemas democráticos, ya que reflejan el equilibrio de las fuerzas políticas y económicas dentro de la estructura general de toma de decisiones. Los cambios en el presupuesto de defensa ponen de manifiesto múltiples dinámicas. En este estudio, el presupuesto de defensa para 2025 refleja un patrón de aumento gradual, una tendencia común en el gasto de defensa. Sin embargo, los períodos de guerra o de intensa competencia internacional (como en el caso del aumento del gasto militar de Reagan) pueden desviarse considerablemente de esta norma. Si bien el aumento gradual caracteriza en general al presupuesto global, no se aplica necesariamente a los programas individuales. Como dijo Wildavsky (1964, p. 5):

Las victorias y las derrotas, los compromisos y las negociaciones, los ámbitos de acuerdo y las esferas de conflicto en relación con el papel del gobierno nacional en nuestra sociedad aparecen reflejados en el presupuesto. En el sentido más integral, el presupuesto se encuentra en el centro del proceso político.

Según Demarest (2017, p. 12), los programas de defensa individuales son muy susceptibles a la volatilidad debido a los cambios en las amenazas externas, en la dinámica política interna y en los retos técnicos. Observa lo siguiente:

Contrariamente a lo esperado, los resultados presupuestarios suelen ser inestables e impredecibles a nivel de cada programa. Las comisiones del Congreso encargadas de autorizar y asignar fondos cambian significativamente la solicitud de financiación del Ejército para una gran parte de los programas. Los resultados presupuestarios a nivel de programa no pueden atribuirse a un único factor explicativo, sino que son el resultado de una combinación de las características técnicas del programa, las medidas adoptadas por la industria de defensa y las consideraciones políticas tradicionales. La capacidad del Ejército para gestionar la financiación de los programas e influir en estos poderosos factores mediante la colaboración con los miembros del Congreso y el personal profesional de los comités está relacionada con la calidad de su interacción [...] Es más probable que se obtengan resultados presupuestarios confiables cuando el Ejército solicita ajustes incrementales en la financiación de los programas existentes. [...] La financiación de los programas no es en absoluto acumulativa y no se limita a un subconjunto concreto o coherente de programas. La financiación de cada programa fluctúa enormemente a medida que se ganan y se pierden batallas políticas y programáticas, contrariamente a la imagen convencional de un presupuesto fijo.

Tabla 1 – Evolución del presupuesto militar (dólares estadounidenses corrientes)

\$ miles de millones	AF 2023 Reales	AF 2024 Solicitud	AF 2024 RC ²	AF 2025 Solicitud
Base	815.9	842.0	817.3	849.8
Adicional ¹	35.8	58.3	--	--
Total	851.7	900.3	817.3	849.8

Fuente: Subsecretario de Defensa (2025). El autor.

Otra premisa es que las amenazas externas influyen de manera causal y positiva en el éxito de los proyectos de defensa. En un sistema con una distribución relativa de los recursos, los Estados se negarán a quedarse atrás. Esta lógica de carrera armamentística, basada en las premisas de la anarquía y la autodefensa, llevará al Estado a movilizar más recursos para establecer el equilibrio, ya sea reforzando sus fuerzas internas o creando alianzas (Resende-Santos, 2007; Waltz, 1979).

Tabla 2 – Principales programas de adquisición aeroespacial

Sistemas de Armas		AF 2024		AF 2025	
		CTD	PP Solicitud	CTD	PP Solicitud
Aeronave					
F-35	Joint Strike Fighter	83	\$13.6	68	\$12.4
F-15EX	Eagle II	24	\$3.0	18	\$1.9
Air Force NGAD	Dominio Aéreo de Nueva Generación	-	\$2.3	-	\$3.3
KC-46A	Avión cisterna	15	\$3.0	15	\$3.0
F/A-18E/F	Super Hornet	-	\$1.8	-	\$1.8
CH-53K	Helicóptero King Stallion	15	\$2.4	19	\$2.7
E-2D AHE	Advanced Hawkeye	-	\$0.6	-	\$0.5
AH-64E	Helicóptero Apache	42	\$1.0	31	\$0.7
UH-60	Helicóptero Black Hawk	50	\$0.9	24	\$0.8
V-22	Osprey	-	\$0.6	-	\$0.5
FLRAA	Futuros aviones de asalto de largo alcance	-	\$1.0	-	\$1.3
MQ-4	Vehículo Aéreo No Tripulado Triton	2	\$0.8	-	\$0.8
MQ-25	Stringray Unmanned Aerial Vehicle	3	\$1.0	3	\$0.9
MQ-9	Reaper	5	\$0.5	-	\$0.3
E-7	Wedgetail	-	\$0.7	-	\$0.4
OA-1K	Vigilancia Armada (USSOCOM)	12	\$0.3	12	\$0.3
Defensa Antimisiles/ Disuisión Nuclear					
MDD	Defensa y Neutralización de Misiles	-	\$29.8	-	\$28.4
B-21	Raider	-	\$5.3	-	\$5.3
SSBN	Submarino Clase COLUMBIA	1	\$6.2	-	\$9.9
Trident II	Modernizaciones del Misil Trident II	-	\$1.9	-	\$2.5
LRSO	Arma de Largo Alcance de Ataque a Distancia	-	\$1.0	-	\$0.8
Sentinel	Misil Balístico Intercontinental	-	\$4.3	-	\$3.7

Fuente: Subsecretario de Defensa (2025). El Autor.

Con un aumento gradual del presupuesto, la administración de Biden decidió continuar con la producción del F-15EX patrocinado por Trump. El programa, como muestra la tabla 2, no representa un costo total ni marginal que afecte significativamente al presupuesto. El principal problema se refiere a la distribución entre los diferentes programas.

4 El F-15EX

El F-15EX es una versión actualizada y mejorada de la histórica serie de aviones a reacción que comenzó con el F-15 Strike Eagle en 1989. El F-13E, por ejemplo, tenía más capacidad aire-tierra, con una segunda cabina para los operadores de sistemas de armas. La Fuerza Aérea cuenta con 453 F-15, incluidas todas sus variantes, la última de las cuales se encargó en 2001. Las exportaciones han sido una característica prominente, incluyendo países como Israel, Arabia Saudita y Japón.

La versión actual del F-15 tiene fuselajes más resistentes y sensores, procesadores y sistemas de control de vuelo más avanzados (Congressional Research Service, 2019). El F-15EX se basaría en los cazas más avanzados, compartiendo el 70 % de sus piezas con el último Eagle producido en Catar.

Los críticos han destacado que los aviones no furtivos no satisfacen los retos operativos y tácticos actuales. Argumentan que ha prevalecido la política burocrática (en lugar de la eficacia en el campo de batalla). La Fuerza Aérea afirma que el F-35 y el F-15EX son programas complementarios y no rivales. El F-15EX puede transportar una mayor carga útil, por lo que cuenta con una mayor capacidad. El F-35, por su parte, tiene una furtividad y una fusión de sensores superiores, así como una buena capacidad. Se pueden asignar diferentes misiones a una versión más moderna del F-15EX. Según el CRS (2019):

Manteniendo la compra prevista de 48 F-35A en el año fiscal 2020, la presentación del presupuesto de la Administración para el año fiscal 2020 reduce en 24 aviones el número de F-35A para los años posteriores al año fiscal 2024 con respecto al plan anterior. Puede que no se trate de una correlación directa, pero ha llevado a algunos a ver una tensión entre los dos programas. (La reducción del número de F-35 solicitados en el año fiscal 2020 en comparación con los planes anteriores se debe principalmente a una reducción en las compras del Cuerpo de Marines del F-35B, más que a las del F-35A de la Fuerza Aérea).

Boeing recibió 1.200 millones de dólares (en dólares de 2020) por el primer lote. El acuerdo incluía una entrega indefinida por valor de hasta 22.000 millones de dólares (en dólares de 2021), con cifras de adquisición que ascendían a 200 aviones. Los controles *fly-by-wire* (sistema de control por cable eléctrico) y los sistemas avanzados de cabina eran las principales características innovadoras del caza. La diferencia, según argumentaban sus defensores, estaba en la carga útil. Podía transportar misiles hipersónicos de hasta 22 pies de longitud y más de 7.000 libras de peso. Boeing, naturalmente, se defendió de las críticas relativas a la capacidad del avión, especialmente en lo que respecta a su característica no furtiva. El aspecto electoral también es importante: el programa F-15EX cuenta con más de 400 proveedores en 42 estados, con 55.000 personas en la cadena de suministro que apoyan el programa. El plan es duplicar la capacidad a 25 al año y aumentar la cadencia a tres al mes (36 al año). En cuanto a la eficiencia, el proceso de adquisición del F-15EX se desarrolló de forma mucho más fluida que el del F-35.

Los retrasos en los costes y el calendario fueron constantes en el caso del F-35, aunque finalmente se estabilizaron, especialmente a partir de 2012. Además, se ha estimado que los costes de mantenimiento ascenderán a 29.000 dólares por hora de vuelo (frente a los 33.000 dólares del F-35). El Eagle II (F-15EX) tiene un coste unitario de alrededor de 105 millones de dólares por avión, lo que supone un logro considerable para un programa de aviones “nuevos”. Para el año fiscal 2025 se espera que el presupuesto del F-35 ascienda a unos 180 millones de dólares.

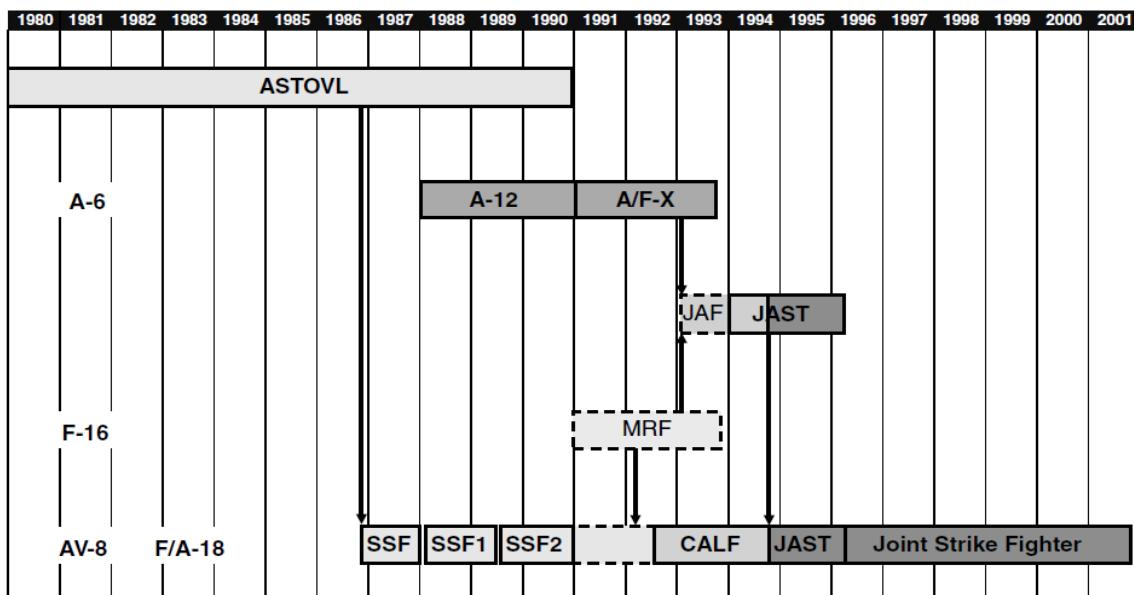
Por supuesto, se trata de una modernización más que de un caza innovador. Además, en materia de defensa, los criterios de eficiencia priman sobre los de eficacia, ya que su principal resultado se refiere a la forma de seguridad y capacidad de combate. Los criterios de eficacia pueden incluir las necesidades de las principales partes que representan al país y el éxito operacional en las operaciones militares. El éxito requiere atender las necesidades de estas partes interesadas, ya que son ellas quienes deciden qué recursos asignar al proyecto, así como posibles recortes o cancelaciones. Esta situación está estrechamente relacionada con la amenaza externa, ya que las partes interesadas evitarán correr

el riesgo de cancelar un proyecto necesario para la defensa nacional. Además, está relacionada con la capacidad del proyecto para demostrar su viabilidad. Este estudio explorará en profundidad la larga historia del F-35 (aunque es necesario señalar algunos aspectos).

4.1 El F-35

El programa F-35 se diseñó para cumplir objetivos económicos y militares. Surgió de la revisión profunda (Bottom-Up Review) de la administración Clinton y se desarrolló en el marco de la iniciativa Joint Advanced Strike Technology. El programa tenía como objetivo consolidar y sustituir tres importantes proyectos de defensa que estaban previstos para su finalización: el A-12 Avenger II, que iba a proporcionar a la Armada un nuevo avión furtivo basado en portaviones; el programa Air Force Multi-Role Fighter; y el A/F-X, un avión de ataque/caza proyectado para la Armada y la Fuerza Aérea (Bevilaqua, 2009; Gertler, 2012). El programa F-35 también se diseñó para integrar los esfuerzos en curso del programa de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA) para cazas de combate con despegue corto y aterrizaje vertical/despegue convencional y aterrizaje convencional. Esta iniciativa comenzó en la década de 1980 con el objetivo de equipar un caza supersónico con un sistema de propulsión de Despegue Corto y Aterrizaje Vertical (STOVL). A principios de los años 90, evolucionó hacia el programa Caza Ligero y Económico Común (Common Affordable Lightweight Fighter), que finalmente se fusionó con la iniciativa Tecnología Conjunta de Ataque Avanzado (Joint Advanced Strike Technology) para sentar las bases de lo que se convertiría en el F-35 Joint Strike Fighter.

Figura 1 – Integración de programas en el Joint Strike Fighter



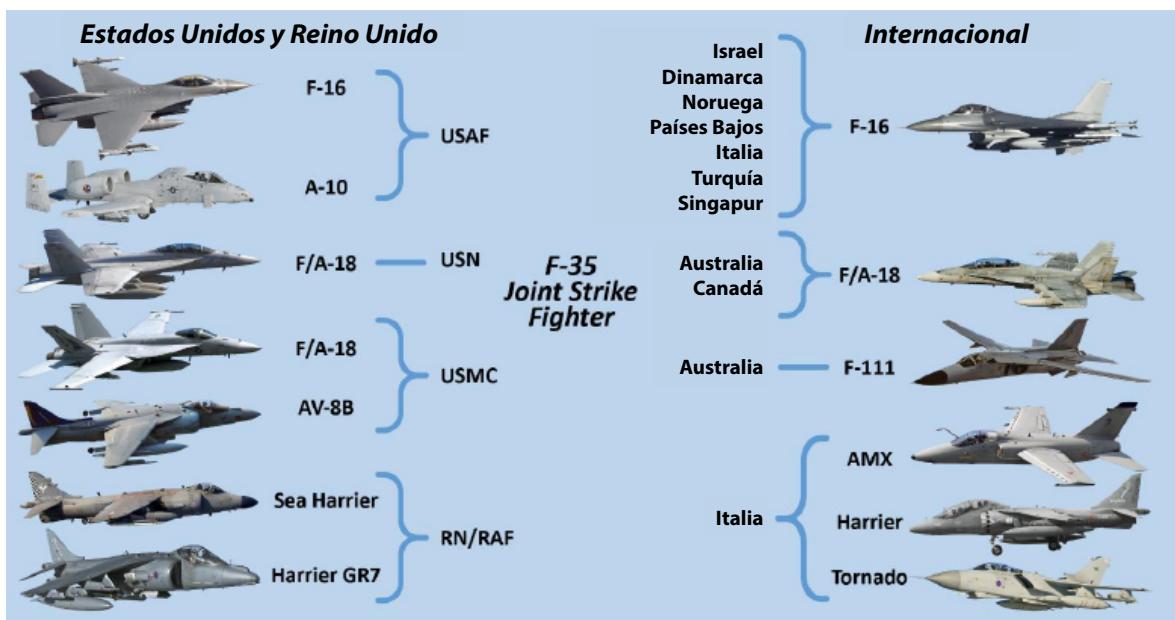
Fuente: Bevilaqua (2009, p. 1833).

El programa Joint Strike Fighter (JSF) se concibió como un caza polivalente de quinta generación asequible para la Fuerza Aérea, el Cuerpo de Marines y la Armada, con el fin de evitar el coste

y la complejidad que supone desarrollar y adquirir tres plataformas para cada servicio. El programa incluía tres variantes: una versión de despegue y aterrizaje convencional, el F-35A, para la Fuerza Aérea, que sustituiría al F-15, al F-16 y al A-10; una variante de despegue corto y aterrizaje vertical (el F-35B) para el Cuerpo de Marines, en sustitución del F/A-18 y el AV-8B Harrier; y una versión apta para portaaviones – el F-35C – para la Armada, en sustitución del F/A-18E/F Super Hornet.

Entre octubre de 2000 y agosto de 2001, Lockheed Martin presentó con éxito los prototipos del programa mediante una serie de vuelos de prueba, con los que se obtuvieron resultados notables (Chapman, 2019; Gertler, 2012). Incluso antes de que concluyera la fase de pruebas, el 26 de octubre de 2001, Lockheed Martin se adjudicó el contrato de diseño y desarrollo del sistema en colaboración con Northrop Grumman y BAE Systems. Lockheed Martin se convirtió en el principal contratista responsable de la investigación, el diseño y la producción. Northrop Grumman construyó los fuselajes central y trasero y aportó su experiencia en tecnologías de furtividad de baja visualización. BAE Systems apoyó la producción ajustada avanzada, las pruebas de vuelo y el mantenimiento de las capacidades de despegue corto (Abplanalp, 2017). El programa de motores alternativos finalizó en 2011, y General Electric/Rolls-Royce se convirtieron en subcontratistas de Pratt & Whitney, contribuyendo al desarrollo del sistema de elevación vertical para el F-35B.

Figura 2 - Cazas que serán sustituidos por el F-35



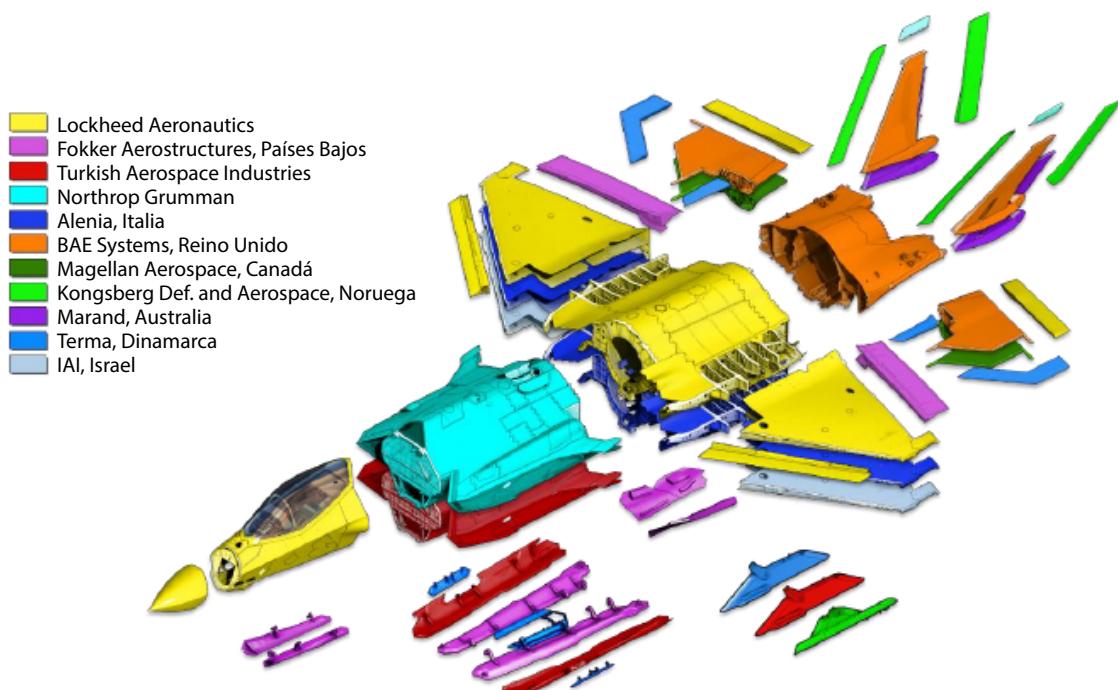
Fuente: Sheridan y Burnes (2018, p. 2).

Ahora resulta útil destacar algunas características técnicas del F-35 para poder compararlo o evaluar sus complementariedades con el F-15EX. Una de las características definitorias del F-35 es la interconectividad de sus sistemas de combate, que fueron diseñados para generar capacidades de forma sinérgica, en lugar de hacerlo mediante subsistemas aislados. Los datos de los sensores a bordo y de fuentes externas se integran en el ordenador central de la aeronave, lo que proporciona a los

pilotos una visión táctica completa y en tiempo real. Este nivel de integración facilita el conocimiento de la situación y la toma de decisiones automatizada. Como explica Petrelli (2020, p. 4):

[...] detecta necesidades de información adicionales, las prioriza y emite nuevos comandos a los sensores que considera más adecuados para satisfacer dichas necesidades. La identificación y el seguimiento continúan automáticamente en un circuito cerrado a medida que se adquieren nuevos datos de los sensores a bordo o externos. Estos, a su vez, pueden transmitirse a otras plataformas en modo “transmisión abierta” o, dependiendo de la capacidad de memoria de recuperación de datos, registrarse y almacenarse manualmente. Los resultados del proceso de fusión se proporcionan a la interfaz piloto/vehículo para su visualización, control de fuego para apoyo armamentístico y guerra electrónica para apoyo de contramedidas.

Figura 3 – Cadena de suministro internacional del F-35 (2018)



Fuente: Sheridan y Burnes (2018, p. 2).

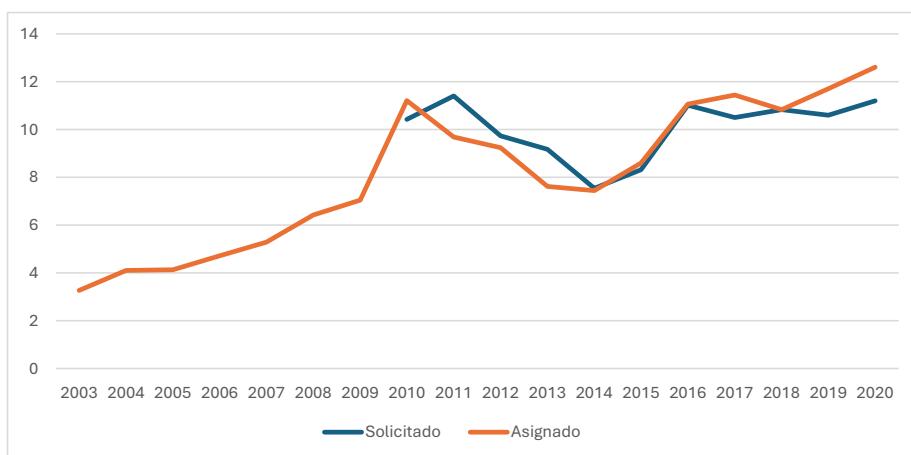
Otra característica clave del F-35 es su capacidad furtiva. Su programa tenía como objetivo lograr un equilibrio perfecto entre baja detección, facilidad de maniobra y control de costes. Sus bordes están hechos de materiales de fibra de vidrio con carbono en forma de panal, que, junto con su geometría perfeccionada, reducen bastante la sección transversal del radar (Petrelli, 2020). Además, el F-35 incorpora un material innovador de baja detectabilidad conocido como “fibra mat”, fibras impregnadas de nanotubos de carbono que se integran en el revestimiento compuesto del avión, un material diseñado para absorber o desviar las ondas de radar, manteniendo sus propiedades

electromagnéticas independientemente del ángulo. Al igual que con el B-2 Spirit, esta arquitectura furtiva mejora la capacidad del F-35 para penetrar en espacios aéreos disputados sin ser detectado.

A pesar de su diseño innovador, el programa F-35 se ha enfrentado a importantes retos en cuanto a costes, retrasos y plazos. Cuando el programa alcanzó el Hito B en 2001, el mismo año en que Lockheed Martin ganó el contrato, el coste total estimado del programa era de 177.000 millones de dólares. A finales de 2010, esa cifra había aumentado hasta los 270.500 millones de dólares (en dólares del año fiscal 2002). El 16 de marzo de 2012, el Departamento de Defensa aprobó una nueva base de referencia para el programa de adquisición del F-35 y volvió a autorizar el Hito B. Según lo dispuesto por el Congreso, el Departamento de Defensa presenta informes anuales de adquisiciones seleccionadas para realizar un seguimiento de los costes, el calendario y el rendimiento. En 2012, el coste total del programa se estimó en 395.700 millones de dólares, lo que se convirtió en la base de referencia para los informes de adquisiciones seleccionadas posteriormente (Department of Defense, 2011).

El plan sigue siendo adquirir 2.457 aeronaves, con un coste unitario de adquisición de 112,529 millones de dólares y un coste unitario medio de adquisición de 91,827 millones de dólares (en dólares del año fiscal 2012).

Figura 4 – Financiación del JSF solicitado vs. asignado (miles de millones de dólares actuales)



Fuente: Subsecretario de Defensa (2025). El autor.

En dólares actuales, como se ha demostrado, el coste del F-35 se ha mantenido relativamente cercano a su referencia de 2012. La razón principal por la que el Congreso sigue autorizando el presupuesto del programa, a pesar de los continuos retrasos y sobrecostes, es su necesidad estratégica. No existen sustitutos viables para el F-35 en el marco de defensa actual de Estados Unidos. Con la creciente asertividad militar de China y las continuas amenazas de Rusia, Irán, Corea del Norte y otros actores adversarios, el F-35 se considera indispensable para mantener la seguridad de Estados Unidos. En este contexto, la eficacia tiene prioridad sobre la eficiencia. Actualmente, ningún caza iguala al F-35 en cuanto a capacidades tecnológicas y capacidad de combate integrada. Además, el hecho de que las tres ramas de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos – la Fuerza Aérea, la Armada y el Cuerpo de Marines – estén adquiriendo esta aeronave aumenta considerablemente el peso político y la resiliencia institucional del programa.

Chapman (2019, p. 136) señala que “a pesar de los repetidos retrasos, los problemas técnicos y los sobrecostes, es probable que Estados Unidos acabe implementando el JSF, aunque el número de unidades sea inferior al previsto inicialmente”. Además, sostiene que “la obsolescencia tecnológica de los aviones de combate frente a enemigos militares es aún más peligrosa que un sistema militar caro y con grandes retrasos” (Chapman, 2019, p. 357). Según Deptula (2020), las exigencias operativas del entorno actual de amenazas globales requieren un caza de quinta generación, y el F-35 cumple íntegramente con esas exigencias, y destaca que su rendimiento es “una tarea fácil de realizar” (Deptula, 2020, p. 1).

Del mismo modo, Hlatky y Rice (2018, p. 34) afirman que “cada vez es más evidente que no hay alternativa al programa F-35”, dadas sus capacidades tecnológicas y estratégicas. Chapman (2019, p. 347) sostiene además que “los detractores del JSF deben presentar alternativas creíbles desde el punto de vista económico y militar para abordar las necesidades operativas emergentes de los cazas estadounidenses y sus aliados frente a las amenazas emergentes, además de mantener las flotas de aviones de combate existentes.”

El F-35 se ha convertido así en una pieza clave en la planificación estratégica de Estados Unidos para futuros escenarios de combate y es fundamental para preservar su superioridad aérea ante amenazas globales en rápida evolución.

5 QUÉ OFRECE EL F-15X

Teniendo en cuenta lo que se ha argumentado sobre la necesidad del F-35 para mantener la superioridad aérea y la inevitable disputa sobre su adquisición con el F-15EX, ¿cuál será el papel del F-15EX durante la próxima década? Los defensores del F-15EX argumentan que se trata de un programa de adquisición rápido y barato. El coste unitario no es precisamente bajo. Sin embargo, el F-15EX cuenta con otra característica valiosa: su mayor capacidad de carga útil, lo que puede resultar de valor táctico una vez que una aeronave furtiva haya patrullado, despejado y neutralizado el espacio aéreo. En este sentido, los misiles pesados hipersónicos desempeñarán un importante papel disuasorio. Además, las exportaciones podrían ser una valiosa fuente de ingresos y servir para establecer alianzas. Esto puede desempeñar un exitoso papel estratégico en el teatro regional, como ocurrió en Oriente Medio, por ejemplo. En última instancia, si la Fuerza Aérea dispone del presupuesto necesario para equiparse con ambos cazas, sería lo ideal. Biden no canceló el programa. El escenario más probable es que ambos cazas figuren entre las máximas prioridades de adquisición de la Fuerza Aérea. El problema surge cuando el caza de sexta generación entre en fase de contratación, o cuando comiencen las compras del B-21 Spirit. Además, el aumento de los sistemas aéreos no tripulados (UAV) podría ejercer presión adicional sobre el presupuesto de defensa. No obstante, por ahora, esto no deja de ser una mera identificación de problemas y especulación.

6 CONSIDERACIONES FINALES

Este estudio comparó el F-15EX con el F-35, ya que son los programas más caros de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Se argumentó que, a pesar de algunas posibles ventajas del F-15EX, el F-35 satisface las necesidades de intervención aeroespacial y supera al F-15EX en tecnologías esenciales, lo que le confiere ventajas operativas.

La competencia entre los diferentes aviones de combate constituye una buena forma de reducir los costes marginales y combinar diferentes tipos de capacidades de ataque. Esta competencia oligopolística es más que imperfecta. No podemos descartar la hipótesis de que esté compensando la pérdida de Boeing en el contrato del F-35. Las burocracias de la Fuerza Aérea maximizan los presupuestos (Allison, 1969), lo que también hace que la competencia sea imperfecta. Sin embargo, Estados Unidos ha garantizado su superioridad aeroespacial para la próxima década (y probablemente para varias décadas más). A pesar de todos los problemas de adquisición, como los retrasos en los costes y los plazos, el F-35 se erige como el caza más avanzado del mundo. Puede hacer frente al reto actual de los escenarios de compromiso. En cuanto a la creación de alianzas, Estados Unidos está apoyando la triple alianza entre Japón, Inglaterra e Italia para construir el Programa Aéreo de Combate Global, un caza de sexta generación que se utilizará en las regiones de Europa y el Indo-Pacífico. Se trata de una empresa conjunta privada entre la japonesa Mitsubishi Heavy Industries, la británica BAE Systems PLC y la italiana Leonardo.

Estados Unidos también está invirtiendo en un avión de combate de sexta generación propio, el proyecto Next Generation Air Dominance. Tiene previsto seleccionar su fabricante para 2024 con el fin de sustituir y actualizar el F-22 Raptor. Northrop ha anunciado su retirada de la competición, por lo que es muy probable que la disputa se centre entre Lockheed y Boeing. Cabe esperar retrasos y sobrecostes, aunque estos serán sopesados por las partes interesadas y la competencia internacional. Cuanto mayor sea la amenaza, más rápido tendrá que innovar Estados Unidos para mantener su superioridad.

REFERENCIAS

- ABPLANALP, J. **Air Superiority**: is the F-35 Aircraft Worth the Cost? Montgomery: United States Air Command and Staff College Air University, 2017.
- ALLISON, G. **Essence of Decision**: explaining the Cuban Missile Crisis. Boston: Little, Brown, 1969.
- ALLISON, G. T.; HALPERIN, M. H. Bureaucratic politics: a paradigm and some policy implications. **World Politics**, Princeton, v. 24, n. 1, p. 48-80, 1972.
- BEVILAQUA, P. M. Genesis of the F-35 joint strike fighter. **Journal of Aircraft**, Reston, v. 46, n. 6, 2009.
- BUCHANAN, J. The structural disarmament of NATO. **Nato Review**, [s. l.], v. 3, p. 21-16, 1986.
- CHAPMAN, B. **Global defense procurement and the f-35 joint strike fighter**. Cham: Palgrave Macmillan, 2019. *E-book*.
- CONGRESSIONAL RESEARCH SERVICE. **Proposed Air Force Acquisition of New F-15EXs**. Washington, D.C.: CRS, 2019.
- DALL'AGNOL, Gustavo. **Innovation and Defence**. Cambridge, Cambridge University Press, 2024.
- DEMAREST, H. B. **US defense budget outcomes**: volatility and predictability in army weapons funding. Cham: Palgrave Macmillan, 2017.
- DEPARTMENT OF DEFENSE (DOD). **Selected Acquisition Report, SAR for F-35 (JSF)**. Washington, D.C.: DoD, 2011.
- DEPTULA, D. F-35 Is performing far better than critics would have you think. **Forbes**, New Jersey, 20 July 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/davedeptula/2020/07/20/f-35-problem-child-or-on-track-for-success/?sh=5fe6082e15d1>. Acesso em: Dezembro, 2021.
- GERTLER, J. **F-35 Joint Strike Fighter (JSF) Program**. Washington, DC: Congressional Research Service (CRS), 2012.
- HARTLEY, K. **The economics of defence policy**: a new perspective. New York: Routledge, 2011.
- HARTLEY, K. **The political economy of aerospace industries**: a key driver of growth and international competitiveness? Northampton: Edward Elgar, 2014.

HLATKY, S.; RICE, J. Striking a deal on the F-35: multinational politics and US defence acquisition. **Defence Studies**, Abingdon, v. 18, n. 1, 2018.

MEARSHEIMER, J. J. **The tragedy of great power politics**. New York: W.W Norton & Company, Inc., 2014.

PETRELLI, N. **Lessons from the F-35 Programme**. Roma: Instituto Affari Internazionali, 2020.

RESENDE-SANTOS, J. **Neorealism, states, and modern mass army**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

SHERIDAN, A. E.; BURNES, R. **F-35 Program History**: from JAST to IOC. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2018.

TISDELL, C.; HARTLEY, K. **Microeconomic policy**: a new perspective. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2008.

UNDERSECRETARY OF DEFENSE (Comptroller): DoD budget request. **Comptroller**, [s. l.], 2025. Disponível em: <https://comptroller.defense.gov/>. Acesso em: Abril, 2025.

WALTZ, Kenneth, **Theory of International Politics**. Reading: Addison-Wesley Publishing Company, 1979.

WILDAVSKY, A. **The politics of the budgetary process**. Boston: Little, Brown, 1964.