



**Quinta Reunión Conjunta GREPECAS–RASG-PA (GREPECAS-RASG-PA/5) y
Vigésima tercera Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y
Sudamérica (GREPECAS/23)**

Fase Virtual (Asincrónica, 19 de enero al 17 de febrero de 2026)

Fase Presencial (Ciudad de México, México del 4 al 6 de marzo de 2026)

**Cuestión 8 del
Orden del Día: Implementación de la navegación aérea CAR/SAM**

**EVOLUCIÓN DE LA VIGILANCIA DEL ESPACIO AÉREO BRASILEÑO: AVANCES EN LA
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS ADS-B Y DE MULTILATERACIÓN**

(Presentada por Brasil)

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento informativo proporciona una visión general integral de la estrategia de Brasil para la modernización de los sistemas de vigilancia del tránsito aéreo, en alineación con las directrices globales de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Detalla la evolución de la implementación del sistema de Vigilancia Dependiente Automática – Radiodifusión (ADS-B) en las cuencas petrolíferas y el espacio aéreo continental. Además, aborda la implementación estratégica de la Multilateración (MLAT) en áreas terminales, ejemplificada por la iniciativa en Porto Alegre. Se discuten los avances, los cronogramas actualizados, los desafíos inherentes a la vasta dimensión territorial de Brasil y los planes futuros, destacando el compromiso del país con la seguridad operativa y la eficiencia en la gestión del tránsito aéreo.

*Metas
Estratégicas
2026-2050:*

- Todos los vuelos son seguros y protegidos
- La Aviación es sostenible en términos medioambientales
- Movilidad fluida, accesible y confiable
- Ningún país se queda atrás
- Marco jurídico integral
- Desarrollo económico

Referencias:

- Anexo 10 de la OACI, Telecomunicaciones Aeronáuticas Volumen IV – Sistemas de Vigilancia y Evitación de Colisiones.
- Vigésima segunda Reunión del Grupo Regional de Planificación e Implementación CAR/SAM (Informe Final GREPECAS/22, 20–22 de noviembre de 2024).
- Guía de Consideraciones Técnicas y Operacionales para la Implementación de ADS-B en la Región SAM.

1. Introducción

1.1. La evolución continua del tránsito aéreo global exige sistemas de gestión cada vez más sofisticados y eficientes, impulsados por avances tecnológicos que aseguran la seguridad y la capacidad de los servicios de navegación aérea. En este contexto, Brasil, alineado con el Plan Global de Navegación Aérea (GANP) de la OACI, ha emprendido esfuerzos significativos para modernizar su infraestructura de vigilancia del espacio aéreo.

1.2. Tradicionalmente basada en radares primarios y secundarios, la vigilancia brasileña ha sido complementada y mejorada por la introducción de tecnologías colaborativas como ADS-C y, más recientemente y de manera más amplia, ADS-B y Multilateración (MLAT).

1.3. Este documento tiene como objetivo presentar los desarrollos recientes y los planes estratégicos del Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA) en la implementación de estas tecnologías, destacando las lecciones aprendidas, los desafíos enfrentados y la visión para un futuro sistema de vigilancia integrado y robusto.

2. Discusión

2.1. Vigilancia en las Cuencas Petrolíferas

2.1.1. La vigilancia del tránsito aéreo en las cuencas petrolíferas de Brasil ha sido un área prioritaria debido a la alta demanda operativa y la naturaleza remota de la región. La vigilancia ATS basada en ADS-B OUT fue pionera en la Cuenca de Campos, Estado de Río de Janeiro, en noviembre de 2018. Esta iniciativa exitosa sirvió como base para expandir la capacidad de vigilancia en estas áreas críticas.

2.1.2. Actualmente, el DECEA está avanzando con la expansión a otras cuencas. Para la Cuenca de Santos, se prevé la implementación de seis nuevas estaciones ADS-B, con dos terrestres y cuatro marítimas. Además, se instalarán cuatro estaciones ADS-B en las cuencas de Campos Sur y Espírito Santo. En paralelo, y para mantener la excelencia operativa, se reemplazarán cinco estaciones ADS-B existentes en la Cuenca de Campos. Se espera que los contratos para estas implementaciones y reemplazos se firmen en diciembre de 2025, con la finalización y activación programada para octubre de 2027.

2.1.3. Estas acciones buscan garantizar que los servicios de tránsito aéreo ADS-B estén completamente disponibles en toda la región de exploración y producción de petróleo para finales de 2027. Es importante destacar que se espera un mandato para el uso de ADS-B en estas cuencas oceánicas para 2030, aunque la versión específica de ADS-B aún no ha sido definida.

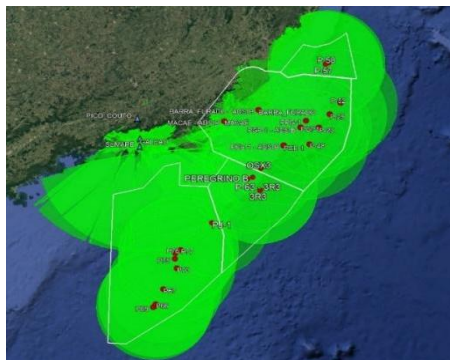


Figura 1 – Cobertura ADS-B en las Cuencas de Campos, Santos y Espírito Santo (FL 010)

2.2. ADS-B continental

2.2.1. Considerando la experiencia positiva en la Cuenca de Campos, el DECEA lanzó un proyecto ambicioso en 2018 para extender la vigilancia ADS-B al espacio aéreo continental brasileño. Las premisas fundamentales de este proyecto incluyen proporcionar cobertura para el control de aeronaves en ruta por encima de FL 245, manteniendo los radares primarios y secundarios como medios alternativos de vigilancia durante la fase de transición y para aeronaves no equipadas. Se espera el mandato para el ADS-B continental, versión DO260B, para 2030.

2.2.2. El cronograma de actividades para la implementación del ADS-B continental ha sufrido ajustes, reflejando la complejidad de un proyecto de tal envergadura. Sin embargo, es destacable que las implementaciones relacionadas con las Fases 1, 2 y 3 ya han sido completadas.

Tabla 1 – Fases de Implementación del ADS-B Continental

Fase	FIR	Inicio	Fin	Nº de Receptores	Estado
1 ^a	CINDACTA III	enero/23	abril/25	19	Completado
2 ^a	CINDACTA II	marzo/24	Diciembre/24	13	Completado
3 ^a	CINDACTA I	diciembre/24	agosto/25	6	Completado
4 ^a	CINDACTA IV	agosto/25	mayo/26	28	En progreso
Adquisiciones totales: 66 receptores; 4 centros de procesamiento; 1 centro de monitoreo (CGTEC).					

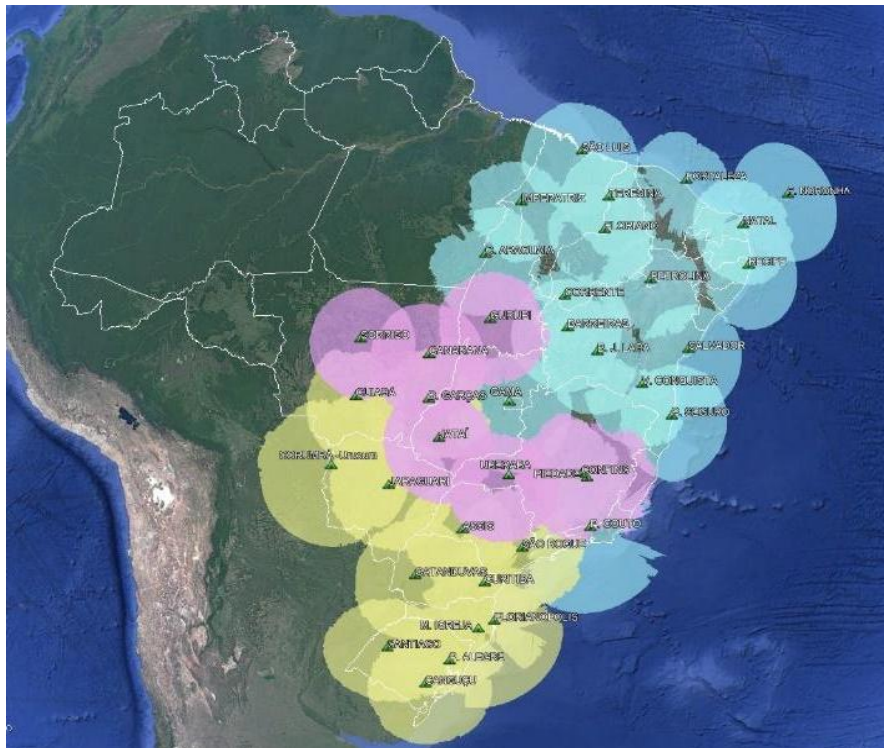


Figura 2 – Sistemas ADS-B implementados en las Fases 1, 2 y 3 (completadas) – FL 200

2.2.3. Actualmente, se están realizando pruebas de aceptación en campo, junto con vuelos de certificación y vuelos de soporte de ingeniería en las estaciones de las Fases 2 y 3. Uno de los desafíos inherentes a la implementación en un país de dimensiones continentales y con vastas áreas remotas ha sido

optimizar la infraestructura de comunicación de datos y el flujo de información. Asegurar la robustez y la calidad del tráfico de datos ADS-B hacia los centros de procesamiento en ubicaciones aisladas requiere soluciones de conectividad dedicadas, un aspecto que está siendo abordado con cuidado y mejorado continuamente para garantizar la integridad del sistema.

2.2.4. Las lecciones aprendidas durante estas fases, como la importancia de analizar la visibilidad de la antena y verificar la infraestructura básica – incluyendo redes de puesta a tierra, telecomunicaciones, suministro de energía estabilizado y seguridad de los activos – continúan guiando las fases posteriores, asegurando una planificación más efectiva para futuras implementaciones.

2.3. Multilateración en Área Terminal

2.3.1. La capacidad de adaptarse y responder con rapidez ante eventos críticos es un pilar fundamental de la gestión del tráfico aéreo. En 2024, ante el impacto de los desastres naturales en el estado de Rio Grande do Sul, que comprometieron la infraestructura de vigilancia del Aeropuerto Internacional Salgado Filho (SBPA) y su Área Terminal (TMA-PA), el DECEA (Departamento de Control del Espacio Aéreo) optó por una solución innovadora: la implementación de un sistema de Multilateración de Área Amplia (WAM).

2.3.2 Aunque los radares primario y secundario del SBPA resultaron dañados, la elección del MLAT busca complementar la vigilancia ATS en niveles de vuelo inferiores en el TMA-PA, sirviendo como redundancia técnica y operativa para los nuevos radares que se están instalando en Canoas (SBCO) y Caxias do Sul (SBCX).

2.3.3 El sistema MLAT para el TMA-PA, que se beneficia de la experiencia y los contratos vigentes del sistema ADS-B continental, incluirá la instalación de cuatro receptores para garantizar una cobertura completa. Los requisitos operativos que debe cumplir el MLAT incluyen la capacidad de determinar la posición geográfica instantánea del objetivo, monitorear el historial de movimiento (seguimiento), mostrar la velocidad y la dirección y proporcionar de manera colaborativa la identificación y la altitud de la aeronave.

2.3.4. El proceso administrativo para la implementación de MLAT en la TMA-PA está actualmente en curso en la Comisión de Implementación del Sistema de Control del Espacio Aéreo (CISCEA). Se espera que el sistema MLAT se implemente en la TMA-PA para finales de 2029.

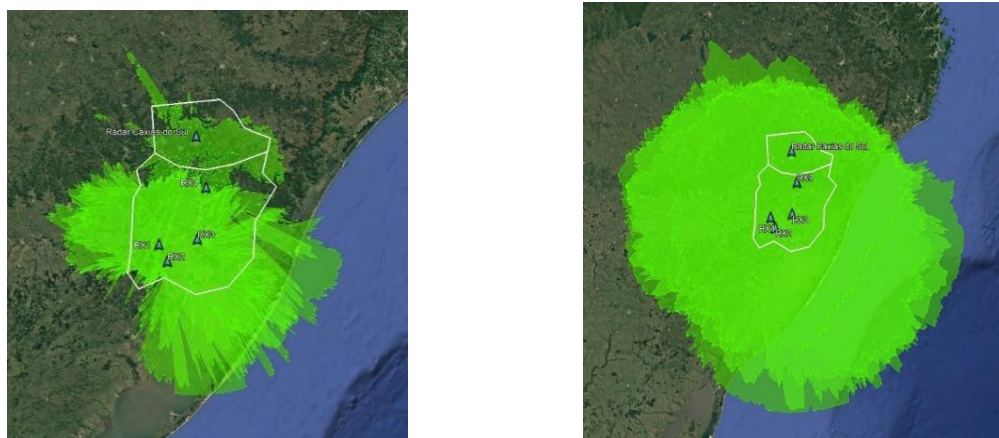


Figura 3 – Cobertura estimada de vigilancia ATS en TMA-PA con MLAT - FL 010 (izquierda) y FL 100 (derecha)