

NUEVAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN EL SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTEADAS



Por el Teniente Coronel Ramos (Ejército de Brasil)

Este artículo tiene como objetivo introducir nuevas tendencias en la evolución tecnológica del sistema de aeronaves remotamente pilotadas (SARP). El uso del término ARP por el Ejército de Brasil (EB), que reemplaza a VANT (Vehículos Aéreos No Tripulados) en español y UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) en inglés, se debe a la constatación de que todas las fases de la operación de un ARP serán automatizadas y supervisadas por alguna acción humana.

Actualmente, la doctrina para el uso del SARP/ARP en el EB sigue la publicación del manual EB20-MC-10.214 - Vectores de la Fuerza Aérea de la Fuerza Terrestre, cumpliendo la demanda doctrinal de empleo de estos medios, especialmente en el SARP, previamente regulado en la fuerza terrestre. En vista de la complejidad del tema, el autor buscó realizar una investigación basada en doctrina, en consultas a los ejércitos en los que Brasil tiene oficiales de enlace en el extranjero y una investigación en empresas de

excelencia para identificar los principales avances tecnológicos en el área, proporcionando el debate y el surgimiento de posibles enseñanzas doctrinales.

En el entorno estratégico actual, dominado por un escenario incierto, fluido y de dominio múltiple, SARP/ARP se han convertido en una herramienta esencial para muchos países en la lucha por la preservación de la estrategia de seguridad nacional, ofreciendo hoy en día numerosas posibilidades para su empleo entre los militares, como inteligencia, vigilancia, reconocimiento, transmisión de información, detección y/o iluminación de objetivos, interferencia electrónica (guerra electrónica), ataques a objetivos fijos o móviles, cuyos efectos contribuyen al logro de objetivos, no solo a nivel táctico, sino en todos los niveles.

No obstante, el EB, en vista de la confirmación de la regularidad y velocidad de los cambios tecnológicos y la incertidumbre del entorno operativo, establece como una

guía la necesidad de la existencia de vectores, bajo dominación nacional total o parcial, lo que permite la expansión de las capacidades de alerta, vigilancia, monitoreo y reconocimiento, mediante el uso de sensores ópticos y radares integrados en ARP.

TENDENCIAS Y PROSPECCIÓN

Aunque hay una larga historia de drones, durante los últimos años y debido a los avances tecnológicos, las misiones actuales de los equipos siempre están cambiando, principalmente porque se insertan en un período de grandes innovaciones, en el que la tecnología y la doctrina avanzan a un ritmo muy rápido. Los estudios e investigaciones actuales señalan que el avance tecnológico para el área aeroespacial continuará a un ritmo acelerado, con lo que aparece una tendencia cuando se trata del cálculo del gasto de defensa en que las categorías más pequeñas de SARP pueden tener un



El proyecto MQ-25A apunta al reabastecimiento de combustible de aviones tripulados en vuelo.

mejor costo-beneficio si se trata el parámetro del gasto de defensa con efectividad para el empleo y, en el futuro, las versiones más pequeñas podrán hacer con excelencia casi todo lo que hacen las versiones más grandes.

POSIBLES NUEVAS SOLUCIONES

Actualmente, pueden apreciarse tres obstáculos principales para el avance de ARP, como ser:

- ◆ La capacidad de las baterías, que pueden limitar o agregar más capacidad a las aeronaves.
- ◆ La capacidad de un operador para controlar más de una aeronave.
- ◆ La duda del poder de combate.

Estas respuestas están directamente relacionadas con los avances tecnológicos y seguramente se resolverán en poco tiempo revolucionando el uso de estos sistemas. Como ejemplo, futuras aeronaves serán capaces de extraer energía del medio ambiente (autocarga), operarse en forma de *enjambres* y con nuevos conceptos de armamentos inteligentes que se pueden usar con mayor precisión y con poco daño colateral.

Con respecto a las baterías, la situación es tanto mejor cuanto más grande sea el avión, que puede variar desde un tiempo promedio de treinta minutos hasta un rango de tres horas en la actualidad. Se proyecta para el futuro cercano que los aviones no tripulados, particular-

mente aquellos de categorías más pequeñas, permanecerán veinticuatro horas por día en una misión de empleo. A lo largo de los años, se ha observado una evolución progresiva y constante de baterías, como las de plomo-ácido, níquel-cadmio (Ni-Cad), hidruro de níquel metal, ion de litio y células de fosfato de litio y polímero de litio.

Actualmente, están surgiendo nuevas opciones en esta área en vista del gran campo de investigación e innovación tecnológica. Podemos destacar las baterías de litio-ar, que tienen una mayor densidad de energía como alternativa a las de ion de litio, sin embargo, se necesita más estudio, porque producen mucho calor durante la operación y pueden ofrecer un cierto riesgo de incendios espontáneos. Otra batería prometedora sería la de aire fundido, estudiada por investigadores de la Universidad George Washington, que estiman una tecnología con veinticinco veces más energía que el ion de litio. Existe una alternativa de batería más barata, segura y ecológica, pero con una capacidad de energía más moderada, que es la batería en forma de litio azufre (Li-S). Una solución innovadora para aviones más pequeños, particularmente en el estilo multimotor, es ajustar su plataforma de manera que permita la suspensión en cualquier entorno, como ramas, techos, líneas eléctricas o postes, para que pueda mantener la vista cuando no sea posible aterrizar. La compañía de tecnología estadounidense AeroVironment

logró ya esta capacidad de suspensión en cualquier base plana y está estudiando una forma de aumentar su capacidad para cualquier entorno. Algunos especialistas en el campo están buscando alternativas para que los aviones no tripulados también puedan agregar la capacidad del vehículo terrestre no tripulado, a través de las capacidades de observación aérea y terrestre.

En la misma línea de razonamiento, algunas entidades están llevando a cabo trabajos, como es el caso del laboratorio GRASP de la Universidad de Pensilvania, que investiga cómo se podrían suspender pequeños aviones en las líneas eléctricas, es decir, recargar energía de forma inalámbrica. Otra alternativa que fascina a los investigadores sería la posibilidad de aviones capaces de absorber energía solar.

En un futuro no muy lejano, los microaviones que caben en un bolsillo serán parte de la vida cotidiana de los soldados. Impulsado por la nanotecnología, FLIR Systems es la empresa responsable de la tecnología que podría ser una ventaja para mantener el conocimiento situacional de las pequeñas fracciones estadounidenses.

DUALIDAD DEL EMPLEO

La compañía AeroVironment, especializada en proyectos sobre vehículos aéreos no tripulados, actualmente vende dispositivos de bolsillo que transforman cualquier *smartphone* o similar (Android o IOS) en un terminal receptor de video para aviones. Con esta capacidad de transmisión completa a través de la red, sería posible proyectar imágenes del sistema en cualquier centro de operaciones u oficina de crisis.

Otra capacidad ya presente hoy fue desarrollada por el fabricante aeroespacial Lockheed, considerado la mayor empresa constructora de productos militares del mundo, que desarrolló un sistema llamado VU-IT. Éste puede trabajar junto con aviones rotativos, permitiendo que helicópteros puedan controlar un dron como sensores externos *off-board*, para acceder así a un gran campo de visión pero sin exponer-

se al fuego enemigo. La compañía también presenta un nuevo proyecto de UAV (MQ-25A) de mayor categoría con múltiples capacidades, que incluye el reabastecimiento de combustible de aviones tripulados en vuelo.

Actualmente, no solo se piensa en el uso de una aeronave como un sistema de monitoreo, sino también en agregar nuevas capacidades para revolucionar su uso. Una probabilidad es el uso dual con guerra electrónica, lo que ya es posible en modelos de aviones grandes. Pero para los más pequeños continúan los estudios de manera que se pueda permitir, por medio de una plataforma de vigilancia aérea inalámbrica (*Wireless Aerial Surveillance Platform-WASP*), imitar una torre celular que pueda conectarse a teléfonos y redes Wi-Fi por *software* automáticamente. Otra modalidad sería la designación de objetivos para artillería y aviación del ejército mediante el uso de un designador láser que facilitaría la vida de los observadores y pilotos de artillería; esta posibilidad está siendo estudiada por compañías estadounidenses y la compañía israelí Elbit, que ya anuncia el designador miniatura elaborado especialmente para UAV pequeños.

Observar detrás de las paredes no es una tarea fácil, pero algunas compañías, como Intellinet Sensors en EE.UU. han cruzado este límite al presentar un UAV con radar capaz de rastrear y detectar la vida humana, proporcionando una gran capacidad, principalmente, para operaciones en entorno urbano o ayuda humanitaria.

La modernización del *software* es otro tema muy relevante: el *Software Kestrel Moving Target Indicator* ya permite seleccionar y detectar objetos en movimiento en el campo de visión de aviones no tripulados, lo que facilita su uso. Para el futuro cercano, el objetivo es que el *software* pueda identificar con precisión específicas características de vehículos y equipos, sin la necesidad de un especialista en imágenes.

El Ejército Canadiense (*Canadian Army - CA*), actualmente está buscando implementar nuevas tecnologías para satisfacer su soporte de servicio de combate (*Combat Service*



Defensa contra ataques de drones.

Support - CSS) para los próximos veinte años. Entre los diversos equipos y tecnologías estudiados, el *Unmanned Air System - UAS* se incluyó como una forma probable de apoyo logístico, particularmente en forma de entregas a granel a unidades apoyadas. Esta innovación estaría totalmente conectada con los sistemas de tecnología de la información (*Information Technology - IT*) y GNSS, que incluye a un GPS, para posición, navegación y tiempo (*Position, Navigation and Time - PNT*) con desarrollo de nuevos conceptos operativos resultantes de tecnologías emergentes. Sin embargo, el gran desafío sería la defensa contra amenazas cibernéticas y la capacidad de operar en un entorno GPS denegado.

SISTEMA DE DEFENSA

Otra tecnología ya probada, pero ahora utilizada en defensa contra posibles ataques de drones, principalmente en relación con los más pequeños que son más difíciles de detectar por las defensas aéreas, es el sistema de arma de pulso electromagnético. The Raytheon Company, una empresa estadounidense líder en productos de innovación y defensa, demostró este tipo de tecnología durante un ejercicio del Ejército de EE.UU. en 2018, donde se probaron dos tecnologías con las que se destruyeron docenas de drones que simulaban un ataque en masa (*enjambre*). El primero era un

DEFENSA CONTRA DRONES

“El láser de alta energía y el microondas de alta potencia son las dos soluciones más económicas cuando se trata de una defensa rentable contra drones”, dijo Evan Hunt, Director de Desarrollo de Negocios de Láser de Alta Energía para la División de Sistemas Espaciales de Raytheon.

El gran propósito de este nuevo equipo sería la creación de un campo de defensa obtenido por láser o arma de pulso electromagnético que cause la quema de sus dispositivos electrónicos ópticos y otros componentes. Este sistema de defensa tiene como objetivo apoyar las operaciones para proteger la estructura estratégica, la seguridad de los trenes de vehículos, las bases militares y los principales eventos en las zonas urbanas. Una de las limitaciones encontradas para el uso de este equipo es que, aunque sea más barato y más efectivo en comparación con las armas y los misiles, la confrontación para una defensa contra un dron es de corto alcance, con eso los objetivos de la defensa pueden verse amenazados.

Otro dispositivo de defensa, ya encontrado hoy, es el ShyWall 100, pero solo es capaz de capturar drones multirrotor a través de una red lanzada por una bazuca aire-aire.

sistema de microondas de alta potencia y el otro, un sistema de defensa láser de alta potencia.

CONCLUSIÓN

Con los últimos desarrollos tecnológicos seguramente el uso militar de ARPs/ VANTs /UAVs para las próximas décadas traerá una nueva visión doctrinal con nuevos conceptos para muchos ejércitos, proporcionando operaciones más efectivas y con una notable disminución en el daño colateral. No podemos imaginar mayores conquistas militares o civiles que las vidas que se pueden salvar con el uso cada vez más efectivo del sistema.

Independientemente de los desafíos de la legislación internacional y la aceptación en las organizaciones internacionales, como ocurre en el uso de minas terrestres y bombas de racimo, en vista del peligro adicional que puede incluirse en cada aeronave en el futuro cercano, los investigadores ciertamente continuarán buscando mejores soluciones que puedan cumplir con las nuevas opciones de doble empleo, mejores opciones de detección de objetivos (radares y software), sistema de defensa contra ataque de drones, aumentar la autonomía de vuelo, costo-beneficio entre aeronaves (categoría más grande o más pequeña) y mejores ventajas para el usuario.

Por lo tanto, el avance tecnológico de estos aviones está creciendo proporcionalmente ante la aparición de “nuevas amenazas” y los nuevos requisitos geopolíticos, como por ejemplo, en acciones de combate al terrorismo, el control fronterizo para prevenir el contrabando, el tráfico de drogas y la inmigración ilegal. La evolución tecnológica permite no solo detectar estas amenazas, sino también actuar con gran eficacia sobre ellas.

REFERENCIAS

- Morris, Zachary. Exército dos EUA, Military Review – **Os Veículos Aéreos Não Tripulados dos EUA – Drones Menores e Menos Capazes para um Futuro Próximo**, 2018.
- Peres, Hugo Freitas - **Novos Desafios Securitários: As Implicações da**

ROBOTS DE 20 GRAMOS

“Estamos creando robots voladores autónomos capaces de navegar en entornos tridimensionales complejos, con o sin GPS, con aplicaciones de búsqueda y rescate. Tienen una gama de sensores que pueden incluir una Inertial Measurement Unit (IMU), cámaras, un escáner láser, un altímetro y un sensor GPS. El robot más pequeño del laboratorio tiene una masa de 20 gramos y es capaz de navegar a 6 m/s en interiores. Nuestro robot más grande pesa casi 2 kg y puede navegar en interiores o exteriores, por ejemplo, a través de bosques, construcciones y campos”, palabras de Vijay Kumar, Ingeniero del Laboratorio General de Robótica, Automatización, Detección (GRASP_lab).

Tecnología de Vehículos Aéreos Não Tripulados para o Sistema Internacional, 2015.

- Hambling, David – **Swarm Troopers: como os pequenos drones irão conquistar o mundo**. Biblioteca do Exército, 2018.
- Mando de Adiestramiento y Doctrina - **Documento Doutrinário do Oficial de Ligação junto MADOC/Espanha**, 2019.
- Army Doctrine and Training Centre - **Documento Doutrinário do Oficial de Ligação junto CADTC/Canadá**, 2019.
- Comando de Adestramento e Doutrina - **Boletim Informativo dos Oficiais de Ligação nos EUA e Canadá**, 2019.
- **Universidade George Washington**, Disponível em: <https://www.gwu.edu/research-resources>, Acesso 15 AGO 19.
- **AeroVironment. Inc**, Disponível em: <https://www.avinc.com>, Acesso em 15 AGO 19.
- **General Robotics, Automation, Sensing & Perception Laboratory at Penn (GRASP_lab)**, Disponível em: <https://www.grasp.upenn.edu/innovation>, Acesso em 28 AGO 19.
- **Lockheed Martin**, Disponível em: <https://www.lockheedmartin.com/en-us/index.html>, Acesso em 18 SET 19
- **Tecnologías e Industrias Estratégicas (APTIE)**, Disponível em: <https://aptie.es/nuevas-tecnologia-enjambre-drones/>, Acesso em 23 SET 19.
- **Elbit Systems. TM**, Disponível em: <https://elbitsystems.com/products/uas/>, Acesso em 23 SET 19.
- Drone Life, **Drones and Cybersecurity: An Expert Opinion on Protecting Industry Against Drone and Data Attacks**, Disponível em: <https://dronelife.com/2019/10/17/drones-and-cybersecurity-an-expert-opinion-on-protecting-industry-against-drone-and-data-attacks/>, Acesso em 18 OUT 19
- Drone Life, **Rescue Drone Sensor Can Detect Heartbeats**, Disponível em: <https://dronelife.com/2015/11/24/rescue-drone-sensor-can-detect-heartbeats-breathing/>, Acesso em 20 OUT 19
- **Revista Galileu**, Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/02/soldados-dos-eua-usarao-drones-que-cabem-no-bolso.html>, Acesso em 20 OUT 19.
- **Raytheon Company**, Disponível em: <https://www.nationaldefense-magazine.org/articles/2018/3/20/raytheon-demonstrates-directed-energy-weapons-at-army-exercise>, Acesso em 20 OUT 19.
- **Open Works**, Disponível em: <https://openworksengineering.com/skywall-100/>, Acesso em 20 OUT 19.



TENIENTE CORONEL RAMOS

El Teniente Coronel de Infantería Ramos fue Oficial de Enlace junto al Ejército Argentino entre febrero de 2019 y febrero de 2021, con prioridad en el área de doctrina. Fue declarado aspirante por la Academia Militar de Agulhas Negras (AMAN) en 1999. Entre los cursos realizados en el Ejército, posee los de Operaciones en la Selva y el de Paracaidista Básico Militar. Como instructor de la AMAN, sirvió de 2004 a 2007 y, más tarde, en 2011 y 2012. Dirigió la Compañía de Comando de la 3ª Brigada de Infantería Motorizada, Cristalina - GO y realizó el Curso de Comando y Estado Mayor (ECEME) en los años 2015 y 2016.