

MATÉRIA PUBLICADA NA REVISTA FORÇA AÉREA Nr 86, DA ACTION EDITORA, DE FEVEREIRO DE 2014, QUE ABORDA TEMAS RELEVANTES À AVIAÇÃO MILITAR; DEVIDAMENTE AUTORIZADA A DIVULGAÇÃO PELA REVISTA E PELO AUTOR, FICANDO DIRECIONADA AO PÚBLICO DA ECEME;

AUTOR: CEL ART R1 JÚLIO CÉSAR SPÍNDOLA CALDAS, Diplomado como Oficial de Estado-Maior pela ECEME, em 1994; Instrutor da ECEME no biênio 97-98; e Comandante do 3º GAAe - Grupo Conde de Caxias - , de Caxias do Sul/RS, no biênio 99-00.

Conhecendo o Sistema Pantsir S1 / SA-22

A lacuna a diferentes ameaças aéreas provenientes da média altura clamava, há muito, por uma solução que contribuísse para suprimir a deficiência que tem comprometido o Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro. Afinal, transposta a defesa aérea do país, a defesa antiaérea deve estar capacitada para enfrentar vetores aéreos hostis que ameacem a soberania nacional. E isso carecia de urgência na solução. O anúncio das negociações para possível aquisição do sistema russo KBP-96K6 Pantsir-S1 vai ao encontro dessa realidade.

Júlio César Caldas

Formidável! 2014 chegou promissor testemunhando o epílogo do Projeto F-X2, com a seleção do caça multimissão Gripen NG, aliado às negociações dos sistemas antiaéreos, Iglá-S, de baixa altura (até 3.000 m), e do tubo/mísseis KBP-96K6 Pantsir-S1 (OTAN/SA-22/Greyhound) de média altura (3.000 m – 15.000 m). Há muito se clamava por suprimir essa lacuna na antiaérea, mormente na média altura, significativo reforço ao Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA). E, ainda, é factível sua presença no último megaevento a ser realizado no país, as Olimpíadas de 2016. Tratava-se de soluções inadiáveis com reflexos benignos à imagem e ao prestígio do Brasil.

As negociações

Como se deram? O estreitamento das relações entre Brasil e Rússia se intensificou com o advento dos BRICS (2001). Embora não seja exatamente um bloco econômico, a aproximação de Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, serviu de elo para o estabelecimento de parcerias nas áreas comercial e de cooperação em tecnologia militar, espacial e de telecomunicações. Ademais, desde 2005 as nações que formam o bloco firmaram importante aliança estratégica.

Por outro lado, há duas décadas o Brasil começou a equipar a sua antiaérea com MANPADS (Man Portable Air Defense Systems – Sistemas de Defesa Aérea Transportadas por Indivíduos)

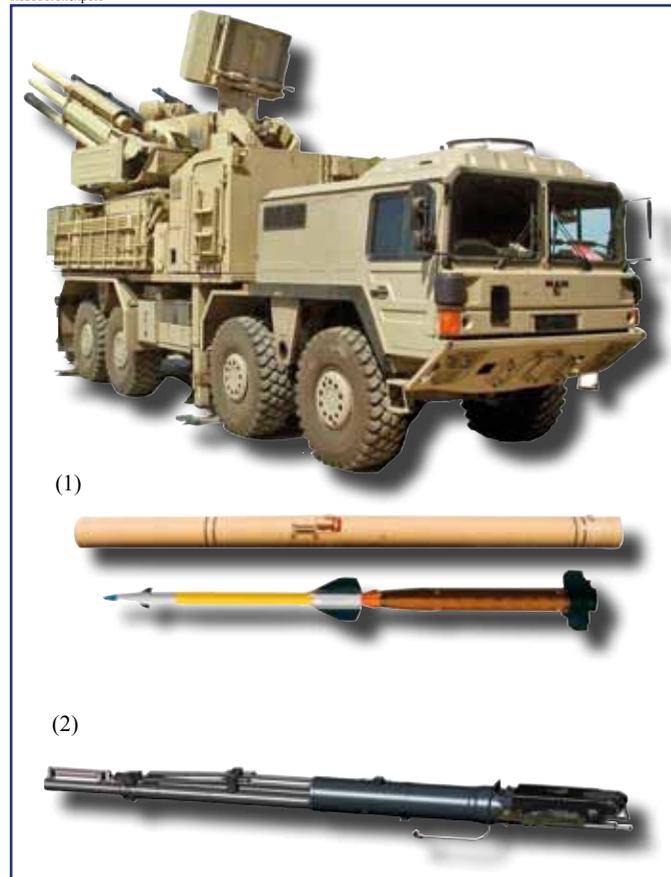
russo. Adquiriu mísseis Iglá/9k38, OTAN/SA-18/Grouse (alcance 5 km/altura 3.000 m). Depois, comprou modernos Iglá-S(9K338), OTAN/SA-24/Grinch (alcance 6 km/altura 3.500 m), idêntico às duas baterias sendo negociadas. Absolutamente, o material antiaéreo russo não é coisa nova por aqui.

Dito isso, em fins de 2012, a Presidente Dilma Rousseff, respaldada por estudo do Ministério da Defesa, e com o ministro da pasta, foi à Rússia conversar com Vladimir Putin, sobre armas, com fulcro nas antiaéreas. A partir daí, uma comitiva multidisciplinar retornou a Moscou, com militares e empresários das Odebrecht Defesa e Tecnologia, Avibrás Aeroespacial, Embraer Defesa e Segurança, Logitech e Mectron, empresas com foco em tecnologia e defesa voltadas a radares, mísseis e softwares de simulação. Isso sinalizou a intenção de estabelecer parceria técnico-militar com transferência de tecnologia, transcendendo a esfera de compra.

Precedendo esse contato bilateral, no curso do Projeto Estratégico de Defesa Antiaérea, especulou-se sobre o sistema russo SHORADS (Short Range Air Defense Systems) Tor-M2E, de curto alcance, com mísseis 9M331 (alc.15 km/alt. 10.000 m), que atua forte na média altura. Todavia, para revigorar de pronto o SISDABRA e a defesa antiaérea (DAAe) de tropas blindadas e mecanizadas, adquiriu-se o sistema alemão Gepard/1A2 (alc. 5 km/alt. 4.000 m), com canhões Oerlikon (35 mm), chegando alguns para a Copa das Confederações. Facilidades logísticas e, sobretudo, parceria com a fabricante, para

A alta capacidade dos KBP-96K6 Pantsir-S1 de engajar alvos de baixas assinaturas visual e radar, em ambientes de elevada interferência, nas baixa e média alturas, amplia e fortalece o “Escudo de Aço” de que deve dispor o país. E esse “Perdigueiro”, quando produzido por aqui, será marco de relevante e acertado passo estratégico-dissuasório. Afinal, mísseis desse quilate contribuem decisivamente à projeção de poder.





A combinação tubo/míssil acentua a letalidade dos Pantsir-S1 contra vetores aéreos de elevada performance, helicópteros, mísseis de cruzeiro e antirradiação, bombas guiadas e ARPs, entre outros. Em destaque o míssil 57E6-E (MAG) (1), de dois estágios, e um dos canhões duplos de 30 mm 2A38M (2) que artilham o Pantsir-S1, que, na foto, encontram-se instalados sobre o aprovado chassi MAN/SX-45.

dotá-los também com mísseis, que estendem sua operacionalidade até 2030, desequilibraram.

Contudo, o processo de reequipamento antiaéreo seria mais amplo e aí se inserem as negociações, em curso. Quem pensou que pararia por aí, errou. Em 20 de fevereiro de 2013, o encontro do primeiro-ministro russo com a presidente da República selou o acordo por meio da “Declaração de Intenção de Defesa Antiaérea”, que foi o marco final da fase de intenções e abertura da fase de negociações para aquisição das cinco baterias de artilharia antiaérea (BiaAAAE), duas MANPADS/Igla-S e três SHORADS/KBP-96K6 Pantsir-S1, de média altura. A entrega do Pantsir está prevista para 18 meses após firmado contrato, a última fase.

Segundo os envolvidos, haverá transferência irrestrita de tecnologia, o que é fundamental. Impensável uma simples compra de prateleira no século XXI. Não se limitará à mera linha de montagem em fábrica brasileira. E, sim, joint venture que, espera-se, não se restrinja ao know-how e ingresse no estágio do know why, reduzindo o gap tecnológico com produção, sob licença, de Iglas-S e Pantsir-S1, dispensando licitações futuras. Do contrário, as negociações poderiam não prosperar. E para os russos será ótimo negócio, seja pelas necessidades crescentes do Brasil, seja por se aproximar mais da América Latina. E na esteira desse acordo pode suscitar inclusão de novos vetores antiaéreos, helicópteros e caças. Até já se considera coprodução futura de um sistema de mísseis antiaéreos, o Paraná. Vamos aguardar.

Especula-se que o montante das negociações gire em torno de US\$ 1 bilhão. É dispendioso, como todo armamento impregnado por tecnologia. E fatores adicionais como transferência tecnológica, capacitação de pessoal, acompanhamento técnico-militar, treinamento, entre outros, que estão envolvidos, agregam valor ao montante final. Entretanto o preço poderá baixar se houver absorção de custos de produção dos chassis e radares de vigilância pelo parque industrial do país. A tendência é que cada Força Armada receba uma dessas baterias. A meta é reequipar.

O Pantsir-S1, ícone e referência entre os melhores sistemas antiaéreos de sua classe, representará expressivo incremento na capacidade de defesa antiaérea do país. E não se trata de um conceito e, sim, de material em operação. As expectativas são grandes.

Discussões frutíferas?

Inevitáveis, contrapontos são desejáveis e costumam contribuir positivamente para reflexões e o repensar de aspectos julgados cruciais, pontuais ou não. Sobre o Pantsir-S1, “analistas de plantão” alegaram que havia sistemas melhores e mais baratos no mercado. Será? Preferências à parte, satanizar respeitados antiaéreos russos e desconhecer que o Pantsir-S1 é de primeira linha, é negar o óbvio. Existem outras opções, sim, mas o que há de errado com essa? Quanto ao valor, depende do que for contratado. Agora, será que os concorrentes não se acomodaram e ofereceram menos? Tudo influi no final.

Houve críticas às modificações nos Requisitos Operacionais Conjuntos (ROC)/2012 para aquisição de BiaAAAE de média altura. E isso gerou suspeição, natural. Expurgadas posições inflexíveis, a realidade é que tais ROC devem ser entendidos como caminho e não trilho, mormente nas aquisições. Difere de quando se desenvolve novas armas. Há que se ter em conta que ROCs anteriores também enquadraram outros sistemas.

Então, afinal, esses ROCs são úteis ou não? Claro, que sim. Refletem estudo de especialistas, nesse caso antiaéreos, e norteiam a seleção. Mas não logram detalhar tudo com precisão. Sem comprometer a eficácia geral de emprego, um ROC passar de “absoluto” a “desejável” pode implicar saída de zona de conforto e ajustar o emprego do sistema, jamais inviabilizá-lo. O que define são as possibilidades do armamento. Vejamos algumas.

A inserção nos “ROC absolutos” que o sistema deveria integrar-se ao SISDABRA e recepcionar o interrogador IFF Modo/4, nacional, em desenvolvimento, foi precisa. Dos “absolutos” alterados, em um houve redução do envelope mínimo de engajamento de 30 km para 20 km, o que diminui o tempo de resposta, mas plenamente compatível, e, em outro, alterou-se como definir a velocidade da ameaça, de Mach 3 (1.020 m/s) para 1.000 m/s, nada significativo. No mesmo requisito se acresceu que o sistema deveria engajar helicópteros em voo pairado, aeronaves tripuladas ou não e diversas munições inteligentes, novo aperfeiçoamento. E o que mais impressionou foi a conversão de “absoluto” em “desejável” o item que regulava o transporte por aeronaves da FAB C-130 e KC-390, alterado genericamente para “transportado por aeronaves”, bem como a supressão do ROC “desejável” do transporte como carga externa por helicóptero. A meu ver, tentou-se adequar o documento ao sistema, preciosismo. É verdade que o peso de 34 toneladas e silhueta elevada do Pantsir-S1 exige transporte por aeronaves gigantes do porte dos Antonovs An-124/Ruslan e An-225/Mriya, C-5M/Galaxy, Airbus A400M/Atlas e A380, dentre outros. Isso compromete, tão somente, parte da mobilidade estratégica do Pantsir-S1, o modal aéreo, enquanto a FAB não as possuir.

De origem nobre

Para segurança de extenso território, o dobro do Brasil, a Rússia apoia sua defesa aeroespacial em satélites, rede de radares, plataformas AEW, comunicações flexíveis e a adoção de respeitado arsenal, força aérea e antiaérea poderosa e sistêmica, atuando em camadas. E nos combates modernos a tecnologia faz toda a diferença. Para tal, desenvolve e aprimora ininterruptamente seu aparato bélico, o que lhe confere disponibilidade e eficácia a cada nova ameaça, mormente contra ataques em massa, como deve ser.

Quanto à antiaérea, invejáveis sistemas de tubo, mísseis e tubo/mísseis, em profusão e integrados, geram áreas de recobrimentos letais ao beligerante. Esse é o segredo. Destaquem-se as diferentes versões, desde veteranos como o ZSU-23/ZOM1-4 e o S-125 Pechora 2M (OTAN/SA-3/Goa), até os Igla-S, 2K22 Tunguska M1 (OTAN/SA-19/Grison), Tor-M2E (OTAN/SA-15/Gauntlet), Buk-M2E (OTAN/SA-17/Grizzly), S-300VM Antey-2500 (OTAN/SA-23/Gladiator/Giant), S-400 Triumph (OTAN/SA-21/Growler) e o S-500 Triumphator-M (em desenvolvimento), além do protagonista: o KBP-96K6 Pantsir-S1.

Não bastasse o portentoso arsenal, existem registros de muitos vetores aéreos destruídos por armas antiaéreas russas atestando sua eficácia. Dos mais recentes e emblemáticos, na Guerra do Kosovo, em 1999, os sérvios abateram um F-117 Nighthawk (stealth) com um míssil Pechora; e na Guerra Civil Síria, em 22 de junho de 2012, um F-4 Phantom turco foi derrubado em voo rasante sobre o Mar Mediterrâneo, nos limites do espaço aéreo sírio, agravando a tensão local. Houve rumores de que teria sido abatido por canhões de um

Pantsir-S1. Todavia, a precisão e relação custo-benefício orientam para atuação prioritária do Pantsir-S1, desenvolvido especialmente para enfrentar tais plataformas.

Não se pode desconsiderar essa plêiade de confiáveis sistemas russos presentes em vários países e disponíveis no restrito mercado de armamento. De tecnologia incontestada e vários testados em conflito, são fiéis depositários do pedigree soviético. E com o fim da bipolaridade, a Rússia soube manter sua primazia e passou a estabelecer joint ventures. Com reinvestimentos sólidos, mantém-se como uma das líderes no segmento, das poucas a produzir inúmeros meios antiaéreos eficazes. E suas exportações são fonte de capital para oxigenar continuados upgrades, tendo na Rosoboronexport o único exportador autorizado a comercializá-los internacionalmente.

Nascido forte

Hoje, conflitos assimétricos predominam, exigindo precisão para minimizar vítimas. Contextualizado nesse ambiente foi gestado o Pantsir-S1, projeto de 2008. Destina-se à cobertura antiaérea de concentrações de tropas, frações em movimento, aeródromos, bases navais, pontos e áreas sensíveis, parques industriais, infraestruturas críticas e demais instalações vitais. Ou seja, apto a defrontar a demanda atual de mortíferos vetores de baixa assinatura visual e radar em ataques de saturação, nas baixa e média alturas, em alcances de até 20 km, além dos inimigos terrestre e naval, com blindagem leve.

De design arrojado, o Pantsir-S1 traduziu sensível evolução do 2K22 Tunguska, em todas as variantes, que já contava com



A rusticidade acentuada aliada à elevada mobilidade dos Pantsir-S1 sobre rodas apontam a direção adequada para emprego estratégico em todo o território nacional. Referência e na vanguarda, o Pantsir-S1 pode integrar sólidas coberturas sistêmicas. E a flexibilidade de disparar em movimento, permite visualizar emprego eventual a partir de balsas ao longo das calhas dos rios no TO amazônico.



Estabilizado no terreno, sobre sapatas/macacos hidráulicos, a precisão do Pantsir-S1 fica acrescida de, no mínimo, 10%. Na foto, vê-se todo o sistema com seus dois canhões duplos de 30 mm e 12 lançadores de mísseis, o radar de busca/detecção ESA Janus-faced, elevado e à retaguarda, o radar multifuncional de acompanhamento/tiro IRS2-E, com antena amarela, e, acima desse, o sistema ótico-eletrônico (SOE).

revolucionária estrutura tubo/míssil, dois radares, mira ótica, dois canhões duplos de 30 mm (2A38) e oito mísseis (9M311) integrados, em chassi blindado GM-352.

O ágil Pantsir-S1 tem resposta abreviada, de 4 a 6 segundos. Sobre rodas, de menor custo operacional que um blindado, recebeu 12 mísseis 57E6(MAG), de alcance e altura bem superiores aos predecessores (9M311-1M: alc.10 km/alt. 3,5 km, e 9k335: alc. 2 km/alt. 8 km); dois canhões duplos 2A38, de 30 mm; e radar de Busca 2RL80E. Usa, ainda, radar de acompanhamento IRS2-E, de alta capacidade de rastreamento nas baixas assinaturas. Tais predicados permitem enfrentar e destruir, além de todo espectro de aeronaves, desde as de asa fixa de elevada performance, de asas rotativas, até em voo pairado, e aeronaves remotamente tripuladas (ARPs), como os diversos mísseis de cruzeiro, bombas inteligentes (guiadas), planadoras e, ainda, os temíveis mísseis antirradiação americanos para supressão de defesa antiaérea, tipo AGM-88 HARM (High-speed Antiradiation Missile), e o britânico ALARM, devastadores desde a Guerra do Golfo (Desert Storm).

Pantsir-S1 – configurações

O Pantsir-S1 opera dia e noite, sob quaisquer condições climáticas, com sofisticado sistema de CME (Contra Medidas Eletrônicas), que assegura operação e sobrevivência em combate, em ambiente de altos

índices de tecnologia. Integra-se aos demais sistemas antiaéreos do SISDABRA e pode receber alerta de diferentes fontes, o que é vital.

Um Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAAE) Pantsir-S1 dispõe de três baterias antiaéreas e defende extensa área. A configuração padrão da bateria contém: um Radar de Vigilância; um Posto de Comando Móvel (PC/COAAE), 4 a 6 unidades de tiro/veículos de combate (UT), uma viatura de remunciação/munck (transporte de mísseis e munição/canhões) para cada duas UT (2 a 3 viaturas), quatro viaturas de manutenção técnica e uma com um simulador móvel. Cada viatura de combate contém 12 mísseis nas lançadoras e 1.400 tiros nos canhões, que totalizam 48 a 72 mísseis e 5.600 a 8.400 tiros por bateria, de 4 ou 6 UT. Seu remunciação orgânico duplica o montante, marco do poder de fogo do sistema em face de ataques maciços.

Nas baterias, o afastamento entre veículos de combate e o PC/COAAE não deve exceder a 10 km, em razão das possibilidades do sistema automatizado de comunicações (AKSS), em VHF, com salto em frequência, e do apoio mútuo. Já, os PC/COAAE dos GAAAE, das baterias e radares de vigilância devem distar 20 km.

O PC/COAAE provê a interface homem-máquina do sistema. Opera em automático e semiautomático, processando até 120 alvos, dos quais acompanha 40, simultaneamente. Sua capacidade C⁴ possibilita comando e controle da BiaAAAE Pantsir-S1. Recebe do radar de vigilância e/ou escalão superior, processa e difunde às UT dados

dos alvos, automática e continuamente, valendo-se de resistência às Contra Medidas Eletrônicas (CME), ativas e passivas, com mínima interferência dos operadores, análogo às UT. Dispõe de navegação via satélite GLONASS e NAVSTAR incorporados, banco de dados do terreno e carta digitalizada (1:50.000/UTM). Enquadra até nove veículos de combate, quando reforçado. Acionados os sistemas de navegação e elétrico entra em prontidão em menos de cinco minutos. E dessa para o combate, em 10 segundos.

A BiaAAAE opera com pequeno efetivo, de 30 a 40 homens. No emprego, a bateria Pantsir-S1 pode ser centralizada pelo PC/COAAE, onde cada UT recebe alvo designado e o ataca; em regime guia-guiado, quando uma UT assume funções de PC (guia) e designa alvos às demais; e operações autônomas, quando opera independente e executa ciclo completo desde busca ao ataque à ameaça. A atuação isolada, factível pelos recursos disponíveis, deve ser eventual, pelo prejuízo ao recobrimento.

Cada veículo de combate pode atacar quatro alvos simultaneamente, assim, uma bateria de 4 UT atacaria 16, enquanto a de 6 UT engajaria até 24 vetores hostis. Isso orienta a aspirar por BiaAAAE com seis veículos de combate, pelo incremento na flexibilidade e eficácia na cobertura antiaérea.

As UT encontram-se disponíveis em duas versões básicas, sobre lagartas, em chassi GM-352M1E, com oito mísseis, e sobre rodas, em chassis 8x8 KAMAZ-6560, MZKT-7930, BAZ-6909 ou MAN/SX-45, com 12 mísseis. A Rússia priorizou a sobre rodas, de mobilidade compatível aos sistemas estratégicos S-300 e S-400, a quem provê segurança. Nesse mister, a versão sobre rodas também é a mais bem ajustada às necessidades nacionais, conferindo mobilidade necessária nos mais

amplos, afastados e inóspitos TO. E o chassi 8x8 MAN/SX-45, exposto na LAAD 2013, parece o mais indicado aos veículos de combate, seja pela empresa MAN já ter sede no país, seja por já ter sido testada para os Emirados Árabes Unidos. As demais viaturas 6x6 poderiam também ser da mesma MAN ou do tipo Tatra da Avibrás, simplificando a cadeia logística, por ser do Sistema Astros.

Ademais, o Pantsir-S1 é totalmente modular, um facilitador. As armas são montadas em shelter padrão de 10 toneladas, subdividido em três módulos. No dianteiro, ficam as estações dos tripulantes (Painel de Comando), que em ambientes químicos e nucleares, recebem alerta e filtragem do ar; no central (torre), estão computadores do subsistema de armas, gravadores, outros hardwares e a munição dos canhões; e no de retaguarda, o gerador que alimenta a UT com corrente alternada trifásica de 380 V-50 Hz, 220 V-400 Hz e contínua de 27 V, com 100 kW de potência. Essa modularidade agiliza manutenção e reparos. O shelter permite fácil adaptação a diferentes chassis e embarcações, como, por exemplo, o Navio Aeródromo São Paulo.

Subsistema de armas

A integração tubo-míssil no Pantsir-S1 lhe confere flexibilidade e maior eficácia nas baixa e média alturas, gerando uma zona de destruição entre 200 m-20 km contra alvos voando a até 1.000 m/s (Mach 3). Destrói com mísseis entre 1,2 km-20 km de alcance e 15 m-15 km de altura, e com seus dois canhões duplos 2A38M, os que estejam até 3.000 m de altura, entre 200 m-4 km da UT. Provê segurança imediata contra inimigos terrestres, inclusive de blindagem leve. Saliente-se que dispara em movimento preservando alto desempenho, expressivo diferencial.

Jack Bosma/Marinus Dirk Tabak



Em 22 de junho de 2012, um modernizado caça RF-4 Phantom II, da Força Aérea Turca (semelhante ao da foto), foi abatido em voo rasante sobre o Mediterrâneo, dentro do espaço aéreo sírio. A versão mais crível e atual aponta para ingresso não acidental do F-4 em domínios sírios, tendo sido derrubado por rajada contínua de canhões de um Pantsir-S1, o que bem atesta a capacidade e a eficácia do sistema à baixa altura.

Seu míssil 57E6-E(MAG), de última geração, deriva-se de tradicional família SHORADS, com aprimoramentos que expandem alcance e altura de atuação. De dois estágios e pouca fumaça, restringe o rastreamento visual, ótico e infravermelho. No lançador, mede 3,3 m e pesa 97 kg. No lançamento, já fora do contêiner, esse peso se reduz a 76 kg. O segundo estágio, compacto, para minimizar detecção, reúne sensores e dispositivos de guiamento, tendo 32 kg, dos quais 20 kg correspondem à ogiva com explosivo de fragmentação (HECR), sem peso morto. Neutraliza efeitos de flares, chaffs e demais interferências de CME, com guiamento por comando automático de linha de visada (CLOS – Command to Line of Sight).

Esse guiamento por CLOS, via uplink, impõe manobras que deixam o míssil sobre a linha de visada até destruir o alvo. No disparo do MAG, o acionador desencadeia a ignição, expulsando-o do invólucro até uma distância segura, a partir da qual o booster impulsiona-o à aceleração máxima, 1.300 m/s, por 2 a 3 segundos. O segundo estágio, quase a própria cabeça-de-guerra, prossegue ao alvo por energia cinética. Sofre gradativa desaceleração balística, ultrapassando 12 km, com 900 m/s, e 18 km, com 700 m/s, e mantendo elevada manobrabilidade durante toda a trajetória, com capacidade de 32 G. A carga deflagra acionada por espoleta de proximidade, a 9 metros do objetivo, ou por contato (impacto). Por segurança, o MAG se autodestrói a qualquer momento, a comando do operador, ou ao atingir o alcance máximo sem impactar o alvo, situação rara, já que a probabilidade de destruição se situa entre 70% e 95% e alcança admiráveis 99% quando dois mísseis são lançados sobre o mesmo alvo. Contra alvos de superfície, do painel de controle desativa-se a espoleta de proximidade, maximizando danos. O míssil pode permanecer estocado por até 15 anos em depósitos e 5 anos no lançador. Em testes, uma nova versão do 57E6-E atual, apenas com maior booster, poderia destruir alvos a 1.800 m/s (Mach 5). Isso evidencia espaço para evoluções.

Os canhões duplos 2A38M, de 30 mm, automáticos, de elevada cadência de tiro e precisão, asseguram letalidade. Sucessivas otimizações, no líquido de arrefecimento e no design, permitiram atingir incríveis 5.000 tpm, com velocidade de 960 m/s. De alimentação automática, por cinta com 1.400 projéteis, usa cartuchos traçantes e incendiários, ambos explosivos. Maximiza danos em objetivos de superfície em alcances até 2.000 m. Conjugado com o MAG, a probabilidade de êxito supera 90%. Isoladamente, a destruição de aeronaves e helicópteros é da ordem de 60%. Ainda assim, a relação custo-benefício orienta preferir canhões contra alvos próximos, mormente em DAAe sistêmicas, com outros meios integrados.



Os poucos recursos financeiros canalizados à Defesa exigem redução de custos finais com adoção de simuladores para a formação e adestramento adequados, já que dispensa disparo de míssil. Simulador em sala (foto), para adestrar guarnições de uma bateria Pantsir-S1 completa por vez, pode ser disponibilizado a um centro de instrução antiaéreo (CIAAE) vinculado, por exemplo, à Escola de Artilharia Antiaérea.

Subsistema de controle e alerta

O subsistema possui um radar de vigilância, ligado prioritariamente ao PC/COAAe (C⁴I), e, na UT, dois radares sofisticados, um de busca/detecção e outro multifuncional de acompanhamento/tiro, todos 3D (azimute, alcance e altura), além de um sistema ótico-eletrônico inteligente com sensor de imagem termal.

O Pantsir-S1 usa o radar de vigilância Kasta 2E1/2E2, até 150 km, com detecção simultânea de 50 alvos, operando em 360°, H-24. O Brasil tende a aguardar um radar nacional, possivelmente o SABER M200 (média altura/alc. 200 km), da BRADAR (Embraer Defesa & Segurança/Orbisat), em desenvolvimento. Nesse meio tempo, radares do SISDABRA assegurariam a sua operacionalidade. É bom frisar que a ausência de radar de vigilância restringe a potencialidade do material.

No Pantsir-S1, o radar VNIIRT PESA 2RL80E, de busca/detecção, com antena plana, e na banda S, executa a vigilância do espaço aéreo, a detecção, a identificação, a apreensão e o acompanhamento automático simultâneo de 20 alvos. Sua varredura ocorre em 360°, H-24, com antena a 15 ou 30 rpm, em 20 frequências aleatórias, cobre elevações entre 0° e 60°, em alcance de até 50 km. Detecta caças de 2 m² de RCS (Seção Reta Radar), entre 36 km-28 km, helicópteros de ataque de 1,3 m² RCS, a 32 km, e mísseis de cruzeiro, antirradiação e bombas inteligentes de 0,1 m² RCS, entre 16 km-14 km, reduzindo o alcance quanto menores as alturas de voo dos vetores. Em movimento, admite-se uma redução de 10%. Conforme a necessidade, o operador pode selecionar escalas de sítios de 0-60°/0-30°/40°-80°/0-25° e de alcances 1-30 km/1-50 km/1-25 km/3-80 km. Resistente às CME, o radar separa o eco de seu fundo e demais interferências. Os Emirados Árabes Unidos substituíram o 2RL80E pelo radar ESA Janus-faced, aumentando suas emissões e majorando o rastreamento de mísseis HARM e de bombas guiadas, de baixas assinaturas. Nesse módulo deverá ser instalado o IFF Modo/4 nacional.

Quanto ao radar multifuncional de acompanhamento/tiro VNIIRT PESA IRS2-E, pulso Doppler, recebe alvos do 2RL80E, seleciona, apreende, classifica o ataque, acompanha oito vetores, e prioriza três de maior risco. Consegue melhor neutralizar interferências (jammer), com transição automática de frequências aleatórias nas bandas X e Ku. Extremamente preciso, os erros do IRS2-E são desprezíveis. Caças e plataformas com 2 m² RCS, mísseis com 0,1 m² RCS e artefatos com ínfimos 0,03 m² RCS, em velocidades de até 1.000 m/s, são rastreados, no mínimo, a 28 km/24 km, 13 km/11 km e 10 km/7 km da UT, respectivamente. Vocacionado a ataques de saturação de baixa assinatura segue bombas planadoras GBU-39/SDB, em pacotes de quatro, que saturam radares. Fixo à torre, acompanha seu giro, operando setor ± 45°, com sítio de -5° a +82°. Guia o MAG por CLOS, aferindo defasagem angular míssil-alvo, e transmitindo codificados comandos ininterruptos até impactar o alvo. Adquire e segue automaticamente até quatro MAG simultâneos. Dispara dois MAG intervalados de 2 a 3 segundos contra a mesma ameaça, quando necessário.

Integrado ao radar IRS2-E, o sistema ótico-eletrônico (SOE), no alto da torre, assume o controle quando comutado para semiautomático. Detecta, apreende e acompanha alvos obtidos por sensor próprio ou recebidos do radar. Automático, adquire e colima MAG guiados até 20 km. Apresenta no Painel de Comando (TV) informações termais do sensor de busca Infravermelho (IR), com contínua posição dos MAG. Seu rastreamento angular passivo é resposta a ambientes sob rigorosas interferências e CME. O SOE utiliza termovisor francês MATIS-LR (3-5 μm), cobrindo azimutes de ±90° e sítios entre -5° e +82°. Acompanha automaticamente caças, entre 17 km-30 km, mísseis de cruzeiro, entre 12 km-15 km, e mísseis antirradiação, entre



Divergindo de países pequenos, a defesa antiaérea integral do Brasil exige mobilidade tática e estratégica compatíveis e integração de meios aéreos e antiaéreos em defesa sinérgica. Três baterias Pantsir-S1, ainda que insuficientes, delimitam novos horizontes. Em operações de não guerra, como as atuais Olimpíadas de Inverno, realizadas no balneário de Sóchi, na Rússia, contaram com várias baterias Pantsir-S1.

11 km-12 km. Estabilizado e preciso, alinha eixos ótico e radar, nas manutenções periódicas.

Subsistema de logística

O Pantsir-S1 exige cuidados para valorizar sua tecnologia de ponta. Aproximar a manutenção técnica cria facilidade logística ao permitir até o 3º escalão na OM, assegurando eficiência e disponibilidade das UT. Sua modularidade agiliza a manutenção e os reparos, com pronta e vantajosa substituição de módulos defeituosos.

A manutenção técnica define responsabilidades, prazos e ações, onde os operadores sempre participam. Precedendo operações, faz-se inspeção de controle e, após, manutenção corrente, também mensal. Anuais e bianuais, as manutenções técnicas nº 1 e 2, são executadas por pessoal de manutenção da subunidade. Para tal, a bateria dispõe de quatro viaturas, para atender a Reparos Eletrônicos (MRTO), Mecânicos (MTO), Armazenar e Transportar Acessórios (MZIP) e proceder ajustes eletrônicos no radar e SOE (MYu), além da aparelhagem de rápida verificação de mísseis armazenados.

Para adestramento, simuladores em sala, para seis tripulações, e móvel, dispensam o disparo de mísseis. Aliado a outros meios auxiliares para o manuseio do míssil e do canhão, poupam o material e recursos.

Quanto às viaturas, carece verificar se uma única viatura para remuniamento de duas UT não afeta a DAAe. O remuniamento das lançadoras, 45 minutos, aditado ao tempo entre posições, sinaliza dosagem insuficiente, gargalo ante o volume e o peso da munição, mesmo com a técnica “shoot and scoot” (atirar e fugir).

Considerações finais

Enquanto finalizava este artigo, uma delegação brasileira se encontrava na Rússia, onde assistia a dois disparos de mísseis do Pantsir-S1, em campo de provas no sul daquele país. O primeiro contra um vetor aéreo a jato, em manobras evasivas, e outro contra um míssil de baixíssima superfície refletora, disparado de outro Pantsir, sendo ambos destruídos a cerca de 15 km e 8,5 km da lançadora, respectivamente.

A Estratégia Nacional de Defesa direciona o reequipamento das FFAA brasileiras. O KBP-96K6 Pantsir-S1 chegaria em boa hora, excelente aquisição diante dos holofotes que estão sobre o país. Deverá ser saudado pelo seu quilate, importante passo de valor estratégico. Pois, no balanço de forças do subcontinente do cenário atual emerge a delicada situação do Brasil, que poderia interferir indesejavelmente em esforço diplomático em prol de interesses nacionais. Como dado, a Venezuela, nove vezes menor, reestruturou sua defesa aeroespacial. Dispõe de cinco brigadas de artilharia antiaérea com diversos mísseis e vários canhões. Ativou e equipou novos grupos de artilharia antiaérea – e não apenas baterias – com avançados sistemas antiaéreos russos Igla-S, Buk-M2E (alc. 42 km/alt. 25.000 m), S-125 Pechora 2M (alc. 35 km/alt. 18.000 m) e S-300VM Antey 2500 (alcance 2.500 km/alt. 30.000 m). Atualmente esse poder dissuasório incontestável do vizinho é referência. Não havia mesmo qualquer espaço para novos adiantamentos. Três BiaAAe Pantsir-S1, não é muito, mas parodiando o astronauta Neil Armstrong, “um pequeno passo para a antiaérea das Forças Armadas, um grande salto para o país”.

