



O MÍSSIL ANTIAÉREO TELECOMANDADO RBS 70 – CONSIDERAÇÕES E ENSINAMENTOS COLHIDOS

Cap Art Daniel Rodrigues LOBO VIANNA¹

RESUMO

A aquisição do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70 (Msl AAe Tcmdo RBS 70) faz parte do Projeto Estratégico do Exército Defesa Antiaérea (PEE DA Ae), que visa transformar as atuais Organizações Militares (OM) de Artilharia Antiaérea (AAAe) do Exército Brasileiro (EB) mediante a aquisição de novos armamentos. Neste artigo, inicialmente são citadas as capacidades e limitações do material, além de verificadas as ações realizadas antes do tiro, abordando a manutenção do material e a preparação do local, principalmente no que diz respeito às medidas de segurança, bem como a execução do disparo propriamente dito. Para atingir as condições adequadas ao disparo do míssil, faz-se necessário o adestramento da guarnição, iniciado com boa base teórica, passando pela prática nos simuladores virtuais e culminando com o exercício de tiro real no terreno, que ocorre com o sobrevoo de aeronaves remotamente pilotadas na região do exercício com o intuito de simular o inimigo aéreo. Tais meios de simulação da ameaça aérea, conhecidos como alvos aéreos, por sua vez, também necessitam evoluir, a fim de proporcionar uma experiência

o mais realística possível aos operadores dos sistemas da AAAe. Nesse contexto, merece destaque o alvo aéreo FALCO 170, por ter sido empregado no tiro técnico do Míssil RBS 70 e ter atendido ao objetivo do disparo. Várias oportunidades de melhoria surgiram nesse processo, além de todo o aprendizado técnico. O presente artigo visa apresentar as principais características do Msl AAe Tcmdo RBS 70 e as experiências adquiridas por ocasião do primeiro disparo realizado no Brasil.

Palavras-chave: Míssil Antiaéreo Telecomandado; Artilharia Antiaérea; Adestramento; Alvo aéreo.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o desenvolvimento tecnológico aumentou exponencialmente as possibilidades da ameaça aérea, gerando a necessidade de adequação da Defesa Antiaérea (DA Ae) às formas assumidas pelo combate aéreo moderno.

Novos sistemas de armas foram produzidos desde então, utilizando-se, cada vez mais, tecnologias de ponta. A AAAe do Exército Brasileiro (EB) também participa dessa

¹ Curso de Formação de Oficiais de Artilharia – AMAN 2002; Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe 2006; Mestrado em Operações Militares – EsAO 2011 ; Curso de Formação de Instrutores do Míssil AAeTcmdo RBS 70 – SAAB 2013; Instrutor da Seção de Sistemas de Armas da EsACosAAe.



evolução com a aquisição de materiais capazes de fazer frente ao inimigo aéreo atual.

O Projeto Estratégico do Exército Defesa Antiaérea (PEE DA Ae) tem como objetivo capacitar a Força Terrestre a defender seus meios em operações e estruturas estratégicas terrestres do País de possíveis ameaças provenientes do espaço aéreo.

Nesse contexto, destaca-se a aquisição do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70, produzido pela empresa sueca SAAB Dynamics com alta tecnologia agregada. Arelados a essa aquisição, cursos de capacitação também foram realizados, na Suécia, por oficiais e sargentos das Organizações Militares (OM) de AAAe.

Atualmente, cada Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAAe) possui uma Seção dotada do Msl AAe Tcmdo RBS 70, com três Unidades de Tiro (U Tir). Existe uma previsão de que os GAAAe sejam compostos por uma Bateria (Bia) completa desse material, caracterizando, assim, uma OM com aptidão para emprego dual, podendo ser empregada tanto na Zona de Combate (ZC) do Teatro de Operações (TO), como na Zona do Interior (ZI), por também possuir uma Subunidade (SU) dotada de Canhões.

Mas, ao considerar a AAAe como um todo, deve-se destacar, também, os sistemas de apoio, como, por exemplo, o alvo aéreo (aeronave de pequeno porte, pilotada remotamente por rádio controle), peça fundamental no adestramento dos militares que operam os sistemas de AAAe, conferindo mais realismo aos exercícios de tiro.

Assim como os equipamentos que atuam diretamente em proveito da DA Ae do País,

os alvos aéreos também necessitam evoluir e aumentar as suas possibilidades a fim de permitir melhor capacitação aos artilheiros antiaéreos durante o adestramento.

Nesse cenário, foi apresentado um novo alvo aéreo, o FALCO 170, fabricado no Brasil, que surge como uma possível opção para ser empregado como alvo para o míssil RBS 70.

Com a chegada desse míssil no Brasil, em maio de 2014, a 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (1ª Bda AAAe) e a Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) iniciaram o planejamento de um tiro técnico no Campo de Provas da Marambaia, o primeiro disparo em solo brasileiro. A atividade foi realizada em maio de 2015 por uma guarnição da EsACosAAe.

O presente artigo tem por objetivo apresentar as principais características do Msl AAe RBS 70, bem como as lições aprendidas por ocasião do primeiro disparo realizado no Brasil, desde seus preparativos até a sua execução propriamente dita, destacando a importância da simulação realística e a relevância do sistema de alvo aéreo para o adestramento dos artilheiros antiaéreos.

2. O Msl AAe Tcmdo RBS 70

O sistema RBS 70 tem como características: curto tempo de reação, grande mobilidade, simplicidade no manuseio e no treinamento, suporte logístico acessível, além de possuir capacidade de engajar diversos tipos de alvos, inclusive de pequena dimensão (assimétricos), em qualquer tipo de terreno e em condições meteorológicas diversas. A utilização do facho



laser, que não pode ser interferido pelos métodos de bloqueio atualmente conhecidos, torna esse míssil resistente aos diversos tipos de Guerra Eletrônica (GE) inimiga.



Figura 1. Unidade de Tiro RBS 70.

Fonte: Arquivo pessoal.

A detecção de um alvo pode ser feita por meio de radar de busca ou, visualmente, por um membro da guarnição. Após a designação de determinado alvo, o disparo pode ser feito independentemente pela U Tir determinada pelo órgão de comando e controle, sob o comando de seu chefe (Ch U Tir).

Uma característica interessante do Msl AAe Tcmdo RBS 70 é que a U Tir pode ser dividida em fardos portáteis, gerando a capacidade de acompanhar a tropa apoiada e ocupando posições de tiro de difícil acesso, como por exemplo, telhados e lajes de casas e edifícios.

Sua unidade de emprego é a seção, composta de três postos de tiro (unidades de tiro) e sua guarnição é de três militares, sendo: um Sgt Ch U Tir/ Rádio Operador; um Cb Operador; e um Sd Observador/ Carregador/Motorista.

No tocante ao desdobramento das U Tir, por questões de segurança, estas devem estar a, no mínimo, 250 m do ponto defendido. A distância entre as U Tir deve ser de até 3,5 km (50% do alcance máximo do material) para garantir o apoio mútuo entre as mesmas. Também devem ser ocupadas posições elevadas, com amplo campo de visão e sem obstáculos no setor principal da U Tir, a fim de não prejudicar o guiamento do fecho laser. Seu posto de tiro possui o seguinte equipamento básico:

- aparelho de pontaria;
- pedestal;
- tubo de lançamento com míssil;
- caixa de acessórios;
- carregador de baterias;
- fonte de alimentação externa;
- kit de camuflagem do posto de tiro;
- equipamentos de visão noturna BORG e COND;
- simulador de treinamento;
- equipamentos de testes e manutenção.

Para fazer a varredura do espaço aéreo, o operador movimenta o posto de tiro, girando-o em torno do eixo do seu pedestal até que se encontre a direção do alvo. Após o disparo, o operador deve realizar o acompanhamento do alvo, agindo com seu polegar direito no *joystick* a fim de fazer o ajuste fino do acompanhamento do mesmo, mantendo o movimento em torno do eixo. O *joystick* comanda um sistema ótico estabilizado com giroscópio localizado no aparelho de pontaria.

Devido ao sistema de orientação por fecho laser, o receptor do míssil está voltado para o posto de tiro (U Tir), tornando o sistema praticamente imune a interferências.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO Msl AAe Tcmdo RBS 70

Tipo	portátil, superfície-ar
Alcance	300 m a 7000 m
Teto de emprego	4000 m
Tempo de entrada em posição	aproximadamente 30 s
Tempo de recarregamento	aproximadamente 5 s
Tempo para o disparo (a partir da detecção do alvo)	aproximadamente 7 s
Tipo de orientação	guiamento por fecho laser
Telescópio	monocular, visão aumentada em 7 x
Aparelho de pontaria (peso)	35 kg
Pedestal (peso)	25 kg (sem baterias)
Tubo de lançamento com míssil	27 kg

Tabela 1. Unidade de Tiro RBS 70.

Fonte: SAAB Group.

O simulador permite ao operador atingir um excelente nível de adestramento antes de realizar o tiro real.

Com a chegada do sistema de Msl Ptt AAe RBS 70, equipado com mísseis do tipo MKII, cujo emprego não é voltado para alvos pequenos, surgiu a necessidade de um alvo com dimensões mínimas de 3x3 m. Diante dessa demanda, o escritório de projetos do Exército (EPEX) incumbiu a Seção de Alvos Aéreos do 3º GAAe de montar um protótipo que atendessem aos requisitos para o projeto do Alvo Aéreo FALCO, que será apresentado a seguir.

3. O ALVO AÉREO FALCO 170

O alvo aéreo, como um meio de simulação de combate e adestramento das guarnições dos diversos materiais, precisa ser capaz de

se “comunicar” com os modernos e complexos sistemas que compõem a AAAe. Para que seja eficaz, o alvo aéreo precisa evoluir junto com a AAAe e buscar se aproximar ao máximo das características das aeronaves reais, às quais os modernos sistemas foram concebidos para se contrapor. Nesse contexto, o Exército Brasileiro iniciou, em 2015, a operação do Alvo Aéreo FALCO 170, fabricado pela empresa brasileira Brasil Aircrafts, sediada em Caxias do Sul (RS).

Para os primeiros testes, foram realizados voos sem manobras e com pouca aplicação de potência/motor. Os demais testes realizados mostraram que o protótipo tem ótimas características de voo retilíneo e uniforme, com alta velocidade; é manobrável; e apresenta boa visibilidade a longas distâncias.



Utiliza de 80 a 120 m para decolagem e de 200 a 250 m para pouso em pista de asfalto (750 m acima do nível do mar).



Figura 2. Alvo Aéreo FALCO 170.

Fonte: Arquivo pessoal.

3.1. Características Estruturais

- Envergadura de 3,8 m e comprimento de 4 m, com perfil para velocidade;
- Motor: DLE 170 cc 17,5 hp, 1100 a 9000 rpm;
- Hélice de madeira 32x10 XOAR;
- Asa média cortada e estruturada em madeira compensado aeronáutico de 3 mm, entelada com vinil, perfil simétrico, diedro neutro, enflechamento positivo na borda de ataque, comprimento de 175 cm, aileron com 130 cm de comprimento x 19 cm de largura, perfil com espessura máxima de 9 cm na raiz da asa e 5 cm na ponta da asa, corda de 86 cm na raiz e 54 cm na ponta, duas baionetas reforçadas, sendo uma de 2" e outra de 1", com dois servos, cada aileron de 12 kg de torque cada;

- Fuselagem do alvo em madeira "compensado aeronáutico" 3 e 4 mm, entelada com vinil, largura máxima de 30 cm e altura máxima de 40 cm, para trem de pouso convencional, parede de fogo reforçada, mesa dos servos para acelerador, baterias, receptor tampas de inspeção e abertura, mola de tração das asas, reforço do trem de pouso, trem de pouso com 40 cm de altura e 100 cm de largura, com pneus de 8" resistentes a peso. Para aumentar a área de reflexão radar, podem ser adesivadas placas de papel laminado nas laterais da fuselagem. A área de reflexão radar durante o voo em desfile é de 134 dm²;
- Profundores independentes, com 85 cm de comprimento cada, duas baionetas de 1", corda de 57 cm na raiz e 30 cm na ponta, com enflechamento positivo na borda de ataque, com servos de 24 kg de torque a 6 volts;
- Leme simétrico, com altura de 78 cm, corda de 57 cm na raiz e 30 cm na ponta, comando de 85 cm de comprimento x 15 cm de largura, com servo de 30 kg de torque a 6 volts;

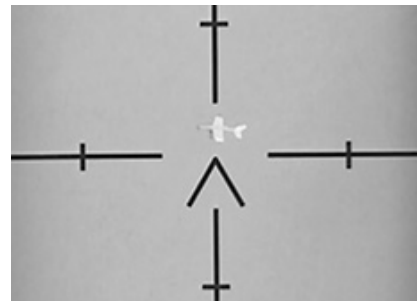


Figura 3. FALCO acompanhado a mais de 3 km de distância pelo atirador.

Fonte: SAAB Group.



- Bequilha traseira em aço-mola reforçada, solidária ao comando do leme, com pneu reforçado de 3,5" a 4".

3.2. Controle e Desempenho

- Rádio controle 2.4 GHz de 8 canais com receptor de 8 canais;
- Ignição com sistema corta corrente tipo *kill switch*, a ser acionado por chave do canal 6 do rádio(opcional);
- Distância máxima de controle visual pelo operador: 2 km. Para maiores distâncias em relação ao atirador, necessita decolar e operar de uma lateral da manga de segurança do setor de tiro;
- Peso máximo: 24 kg;
- Velocidade estimada por *software*: 180 a 220 km/h;
- Combustível: AV Gas com 2% de óleo sintético motul 800.

4. ENSINAMENTOS COLHIDOS SOBRE O DISPARO DO MÍSSIL

No planejamento do primeiro disparo do Msl AAe Tcmd RBS 70 no Brasil, dois aspectos tornaram-se relevantes: os procedimentos de segurança e a manutenção e a preparação do material para o tiro.

No tocante às regras de segurança, foram balizadas áreas de isolamento à retaguarda e à frente do Msl para evitar danos causados pelo sopro e pela ejeção do motor de lançamento, respectivamente.

O sistema RBS 70 exige uma outra medida de segurança peculiar, relativa à emissão do fecho laser. Deve ser prevista uma área de

isolamento à frente do posto de tiro para evitar danos à visão de uma pessoa quando exposta ao laser. Assim, também foi necessário proibir a utilização de binóculo ou qualquer outro tipo de lente pelos participantes da atividade para observar o disparo de uma posição próxima ao posto de tiro, porque o aumento da imagem por uma lente causa maiores danos ao olho humano.

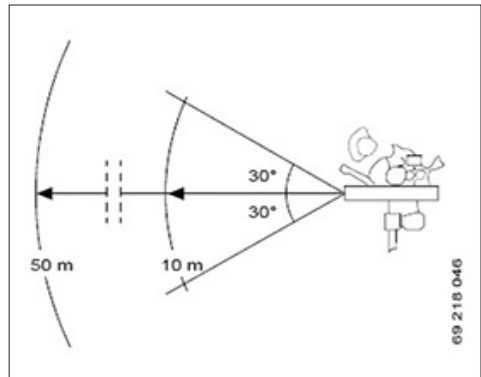


Figura 4. Área a ser isolada à retaguarda do tubo de lançamento (sopro).

Fonte: SAAB Group.

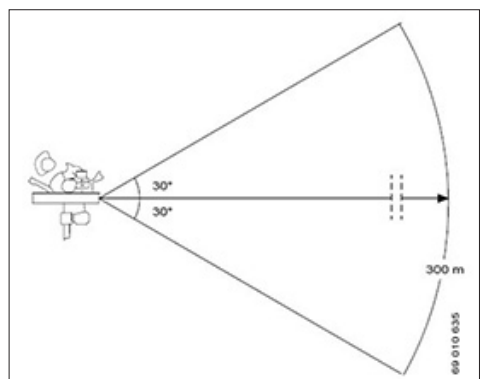


Figura 5. Área a ser isolada à frente do tubo de lançamento (ejeção do motor de lançamento).

Fonte: SAAB Group.



Quanto à preparação para o tiro, devem ser executados vários testes e verificações previstos nos manuais de manutenção do sistema. Durante o *check list* de manutenção e verificações da guarnição da U Tir, devem ser conferidos, principalmente, o funcionamento das baterias e o indicador de umidade dos componentes do posto de tiro.

A parte operacional dos preparativos do tiro foi realizada no simulador, onde todos os procedimentos puderam ser treinados como se fosse o posto de tiro real. O simulador se divide em duas estações: uma do instrutor, que consiste em dois computadores (um de simulação e outro para banco de dados); e outra do operador, dotada de um dispositivo idêntico ao posto de tiro de combate.

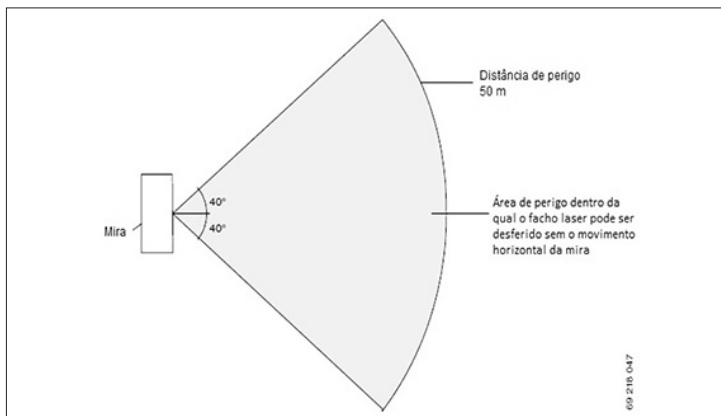


Figura 6. Área de isolamento para proteção contra o fecho laser.

Fonte: SAAB Group.

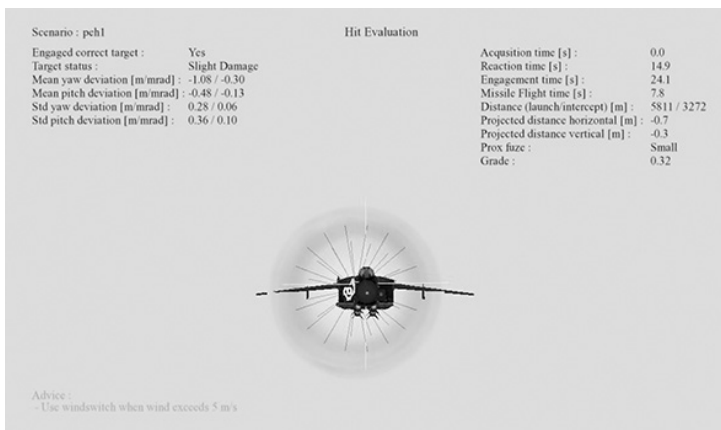


Figura 7. Tela mostrando o impacto do disparo no alvo.

Fonte: Arquivo pessoal.



Antes da realização do disparo, foram lembrados todos os procedimentos para o tiro, desde o transporte e a entrada em posição com o material até o acionamento dos dispositivos e comandos para a sua eficaz execução.

Foram conduzidos todos os componentes previstos para o posto de tiro, inclusive o alvo aéreo FALCO 170, especialmente fabricado pelo 3º GAAe para a ocasião, além de um míssil sobressalente.

Um sobrevoo foi realizado pelo aeromodelo e, quando o mesmo entrou no corredor do setor de tiro, foi executado o disparo. Com uma duração de trajeto de aproximadamente 4 segundos, o alvo foi acertado por impacto, ou seja, a espoleta de proximidade não foi acionada.

Depois de ter sido testado, o alvo aéreo FALCO 170 surge como uma boa opção para preencher a lacuna existente nos meios de simulação realística da AAAe. Seu desempenho nos exercícios com disparo real do míssil RBS 70 lhe permite figurar como uma bem sucedida solução para o Exército Brasileiro.



Figura 8. Míssil após a sua saída total do tubo de lançamento.

Fonte: Arquivo pessoal.

5. CONCLUSÃO

O processo de implantação do Msl AAe Tcmdo RBS 70, desde as atividades relativas ao seu recebimento até a qualificação no exterior de militares especializados em AAAe, foi de extrema importância para o sucesso do disparo do míssil e servirá para que os GAAe possam empregar o material com segurança em exercício ou em situação real.

Cabe salientar a relevância do adestramento do operador realizado no simulador do sistema, indispensável para a execução do disparo real. O operador deve estar preparado para manter o alvo, que pode estar em um voo retilíneo (com direção e velocidade constantes) ou realizando uma manobra evasiva, iluminado pelo feixe de fecho laser até o impacto.

Todos os dispositivos que devem ser acionados para a eficácia do emprego do armamento são encontrados no simulador, o que proporciona o adestramento ideal no manuseio do posto de tiro propriamente dito.

A plena capacitação do pessoal operacional da AAAe somente é atingida por meio de situações que simulem, com o maior realismo possível, a dificuldade e a tensão de um combate real. Nesse cenário, o alvo aéreo exerce um papel fundamental nesse processo.

A evolução dos sistemas de alvo aéreo, com a utilização do FALCO 170, representa um ganho para a AAAe no tocante à disponibilidade de meios capazes de complementar e aperfeiçoar a capacitação do seu pessoal operacional. Isso porque uma aeronave remotamente pilotada, dotada de autonomia, velocidade e alcance superiores, tem capacidade de surgir de uma direção aleatória, executar diferentes perfis de voo e testar o tempo de reação de uma estrutura de DA Ae.



Outro fator importante foi o conhecimento das regras de segurança específicas do Msl AAe Tcmdo RBS 70, principalmente no que tange à emissão do feixe laser. Além disso, foi fundamental o conhecimento dos procedimentos em caso de incidente de tiro. Tais conhecimentos estão descritos na ficha do Chefe da U Tir, que deve sempre ser conduzida para o disparo real.

Dessa forma, conclui-se que os estudos foram eficazes ao mostrar as capacidades e limitações do sistema RBS 70, bem como ao enumerar as lições aprendidas por ocasião do primeiro disparo realizado no Brasil. Nessa perspectiva, deve-se destacar, ainda, a necessidade da implantação total do sistema no EB, com atualização de manuais, adequação da doutrina de emprego e formação de operadores e técnicos em manutenção no âmbito da AAAe brasileira.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação**: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. NBR 6022. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 5 p.

_____. **Informação e documentação**: trabalhos acadêmicos: apresentação. NBR 14724. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 6 p.

BRASIL AIRCRAFTS. Disponível em: <<http://www.brasilaircrafts.com.br/militar>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA. Alvo aéreo. **Manual Escolar 23.017**. 1. ed. Rio de Janeiro: EsACosAAe, 2004.

_____. Emprego da Artilharia Antiaérea. **Manual de Campanha C44-1**. 4. ed. Brasília: EGCCF, 2001.

_____. **1º Tiro Técnico do Míssil Telecomandado RBS 70**. Disponível em: <<http://www.esacosaae.ensino.eb.br/Noticias/2015/tiromissilrbs70/tiromissilrbs70.html>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO EXÉRCITO. **Artilharia Antiaérea: desde o primeiro minuto na defesa do Brasil**. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/projetos/defesa-antiaerea.html>>. Acesso em: 27 set. 2015.

_____. **EB dá o primeiro tiro operacional com o Sistema RBS 70**. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/novidade/18-defesaantiaerea/233-not-233.html>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

FÓRUM BASE MILITAR WEB MAGAZINE. Disponível em: <<http://www.basemilitar.com.br/forum/viewtopic.php?f=5&t=551&start=1140>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

MINISTÉRIO DA DEFESA. FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **FAB terá novo tipo de alvo aéreo**. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/noticias/mostra/20129/REAPARELHAMENTO---FAB-ter%C3%A1-novo-tipo-de-alvo-a%C3%A9reo>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

SAAB. Disponível em: <<http://saabgroup.com/>>. Acesso em: 27 set. 2015.

_____. **Exército Brasileiro dá o primeiro tiro operacional com o sistema RBS 70**. Disponível em: <<http://saab.com/pt/region/brasil/sobre-a-saab/noticias-e-press-releases/feed-de-noticias-filtrada/2015/exercito-brasileiro-da-o-primeiro-tiro-operacional-com-o-sistema-rbs70/>>. Acesso em: 27 set. 2015.