

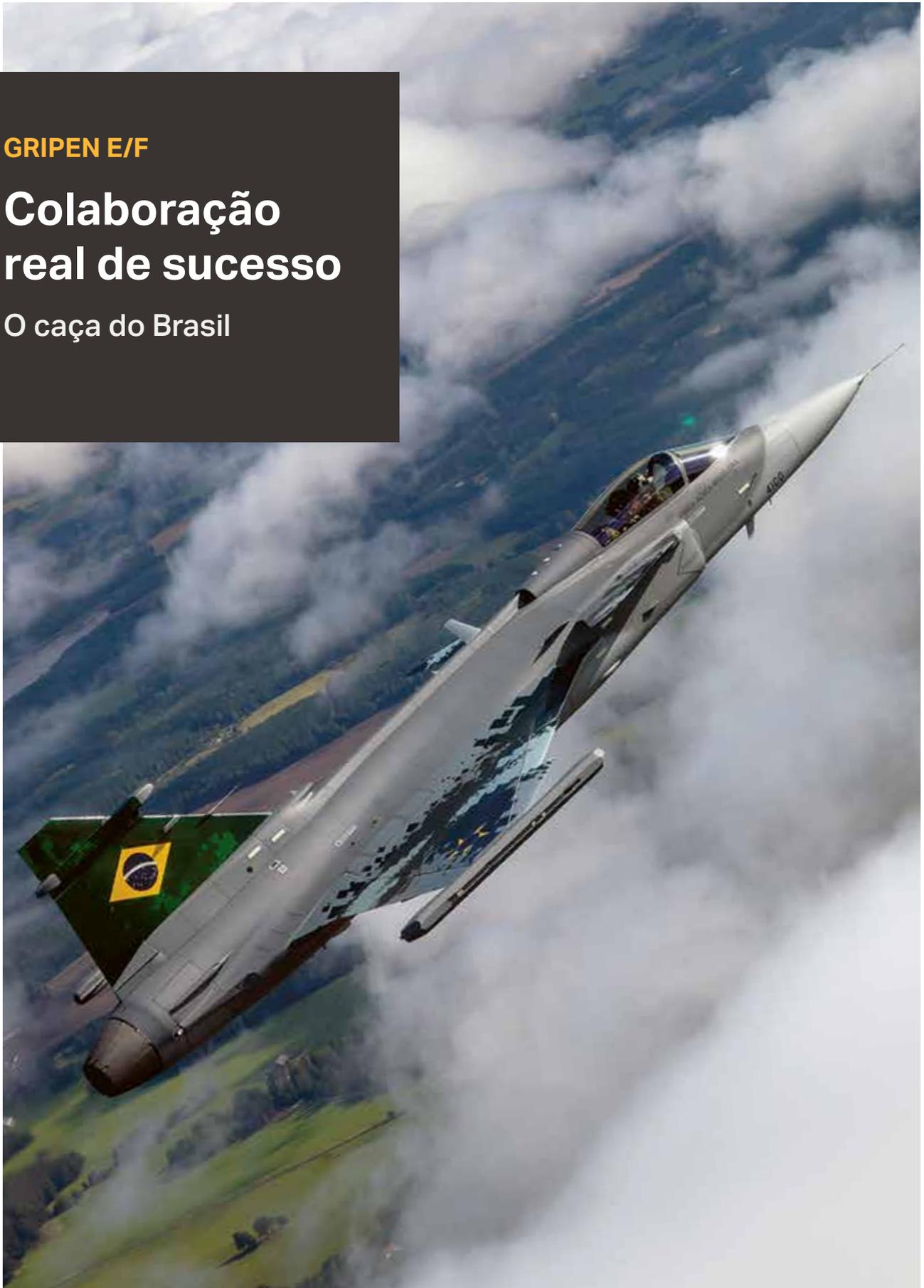


# SAAB

**GRIPEN E/F**

## Colaboração real de sucesso

O caça do Brasil



# Uma colaboração real. Uma parceria de longo prazo.



O Gripen e o Brasil.

## O envolvimento da Força Aérea Brasileira

A preparação para o recebimento do Gripen E/F exigiu profundo envolvimento de vários setores e militares da Força Aérea.

## Linha do Tempo

Os principais marcos do programa Gripen e a parceria de sucesso com o Brasil.

## Conhecendo o Gripen E

As armas, capacidades e detalhes técnicos.

## Os sistemas táticos de missão

O *datalink*, radar, os sistemas de guerra eletrônica, a autoproteção em ambiente hostil e o processamento de múltiplas informações no atual cenário de combate.

→ **14** → **18** → **20** → **22**



## Para as próximas décadas. A transferência de tecnologia

A intensa participação da indústria de defesa brasileira no desenvolvimento do programa do Gripen E/F.

→ 4

Em 2015, entrava em vigor o contrato firmado entre o Governo Brasileiro e a Suécia para equipar a Força Aérea Brasileira (FAB) com o mais moderno e avançado caça para a manutenção da defesa do seu espaço aéreo.

Ao todo, 36 Saab Gripen E e Gripen F foram adquiridos por 39,3 bilhões de coroas suecas, incluindo suporte logístico, armamentos e simuladores. O processo que elegeu o Gripen como o melhor caça para integrar a linha de frente de defesa do Brasil, ao mesmo tempo em que beneficiaria a indústria nacional com conhecimentos e tecnologia para longo prazo, foi extenso e foi concluído após muitos estudos. Aquela não se tratava da compra de um produto de prateleira, já disponível no mercado. Junto com a Suécia, o Brasil tornou-se protagonista no desenvolvimento de um caça para atender às suas necessidades diante das ameaças presentes e futuras do cenário de combate do século 21.

O Gripen é conhecido pela sua eficiência, baixo custo de operação, elevada disponibilidade e capacidade tecnológica avançada. Em várias Forças Aéreas no mundo é o vetor responsável pela soberania e proteção dessas nações, nas 24 horas do dia, assim como faz missões de policiamento aéreo em algumas regiões críticas. A sua entrada em serviço trará um importante salto qualitativo e tecnológico, com alguns dos recursos embarcados até então inéditos para a FAB, sendo esta pioneira na operação da versão de dois assentos, o Gripen F, desenvolvido conjuntamente pelo Brasil e pela Suécia.

Também vai impactar na indústria de defesa nacional, envolvida no processo de desenvolvimento de estruturas, sistemas, aviônicos, na produção, ensaios em voo e na capacitação para apoiar, manter e modernizar essa frota pelas próximas décadas.

Algumas dessas empresas foram incluídas na cadeia de fornecedores da Saab, tanto para o Gripen E e Gripen F quanto para outros programas que possam vir a ser desenvolvidos no futuro. Mas os benefícios não pararam por aí. A empresa também investiu e ampliou a sua presença no Brasil através da Saab Aeronáutica Montagens e da Saab Sensores e Serviços do Brasil.

Todo esse processo gerou um dos maiores programas de transferência de tecnologia já realizados para a Aeronáutica, e o maior já feito pela Saab para outro país. Nas próximas páginas você irá conhecer, em detalhes, a linha do tempo dessa parceria, todo o processo de transferência de tecnologia, o envolvimento da Saab e da indústria de defesa brasileira no desenvolvimento do Gripen E e Gripen F, a intensa participação e preparo por parte da FAB e as características técnicas e operacionais do caça e o seu legado.

### O caça inteligente

Comunicação em rede, interface objetiva com o piloto e a arquitetura aberta e modular.

### Gripen F - Atendendo uma demanda do Brasil

O desenvolvimento conjunto da versão de dois assentos para suprir uma necessidade da Força Aérea Brasileira.

### Gripen, legado de soberania

De um caça multimissão projetado para a defesa do território sueco a uma plataforma de combate para atender aos exigentes requisitos de Forças Aéreas ao redor do mundo, um panorama da história do programa do Gripen.

#### SIGA A SAAB DO BRASIL

[facebook.com/saabdobrasil](https://facebook.com/saabdobrasil)  
[youtube.com/saabdobrasil](https://youtube.com/saabdobrasil)  
[twitter.com/saabdobrasil](https://twitter.com/saabdobrasil)  
[www.saab.com/br](http://www.saab.com/br)

#### REALIZAÇÃO

Hunter Press Comunicação  
Infográficos: Gino Marcomini

→ 24

→ 28

→ 30

# Para as próximas décadas. A transferência de tecnologia.

O programa F-X2 considerou vários atributos para escolher aquele que seria o caça responsável pela defesa do espaço aéreo brasileiro pelas próximas décadas.

O novo vetor deveria ser moderno e capaz de receber atualizações ao longo de toda a sua vida operacional. Em termos de missões, cumprir todas aquelas já desempenhadas pela aviação de caça da Força Aérea Brasileira (FAB), como interceptação, ataque e reconhecimento. Na parte logística, ter suporte projetado para toda a sua vida em operação, capaz de manter a frota em elevado padrão e disponibilidade por um custo competitivo.

Por fim, e um dos itens mais estratégicos do programa, envolver a participação da indústria de defesa nacional. A curto e médio prazo, essa base industrial seria capaz de apoiar a cadeia logística; de fazer a manutenção dos principais sistemas e sensores; a integração de novas capacidades e armamentos; e as modernizações do caça escolhido pelo F-X2.

Para o futuro, porém, com todas as lições aprendidas através do programa, a meta do governo brasileiro é que o país possa ter a capacidade de desenvolver o seu próprio caça de próxima geração utilizando a sua base industrial.

Para alcançar esses objetivos e meta, seria necessária a inserção da indústria de defesa em um extenso e profundo programa de transferência de tecnologia, o qual iria alçá-la ao elevado patamar de conhecimentos e capacitação almejados.

Com base neste cenário, a Saab foi avaliada como a empresa mais apta para cumprir todas as exigências do programa F-X2, desde os requisitos técnicos, operacionais e de custos com o Gripen E/F, até o de repassar conhecimentos em várias áreas críticas, estratégicas e de interesse para a indústria de defesa brasileira.

## VERDE, AMARELO E AZUL

Se, geograficamente, o Brasil e a Suécia estão distantes milhares de quilômetros, o programa de aquisição do Gripen E/F ensejou a aproximação desses dois países, como se fossem nações vizinhas. As culturas ficaram mais próximas, assim como as suas tradições.

O programa de transferência de tecnologia do F-X2 está em andamento para a Embraer, a AEL Sistemas, a Akaer, a Atech, a Saab Aeronáutica Montagens, a Saab Sensores e Serviços do Brasil, Mectron Communication e para o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, por meio de seus institutos subordinados.

A melhor maneira de se transmitir conhecimentos é a prática do dia a dia. Por isso, mais de 350 técnicos e engenheiros brasileiros serão treinados pela Saab em um programa de transferência de tecnologia que deve ter 10 anos de duração. A maioria já passou por esse processo de aprendizado na Suécia e muitos ainda estão por vir. A maior parte desses profissionais foram acompanhados por suas famílias, mas todos levaram na bagagem as suas histórias de vida misturadas com o entusiasmo por fazer parte deste time pioneiro. E também levaram a determinação de aprender sobre o caça, as suas

características, o processo de desenvolvimento e produção.

Os primeiros desembarcaram em Linköping, onde a Saab mantém a sua principal planta dedicada ao segmento de aviação, em outubro de 2015, semanas antes do início do rigoroso inverno naquele país nórdico.

Na Suécia, esses brasileiros passam por aulas teóricas e depois seguem para o trabalho prático, o chamado *on-the-job training*, participando do desenvolvimento ou produção do Gripen. Para cada área há um programa específico de formação e transferência de tecnologia, o que vai refletir no aumento de novas capacidades da indústria nacional de Defesa, algumas inclusive inéditas na América Latina.

São mais de 600 mil horas em treinamento e 62 projetos, incluindo em sistemas de comunicação (Link BR2), integração de armamentos, ensaios em voo, aviônicos, sistemas, aerodinâmica, produção, montagem de componentes estruturais da fuselagem da aeronave Gripen E/F, entre muitas outras áreas e segmentos. Durante o processo, algumas empresas nacionais passaram a integrar a cadeia global da Saab, tornando-se fornecedoras do caça para as encomendas feitas pela própria Suécia e por futuros operadores do Gripen de nova geração.



Assista a entrega da permissão de voo do Gripen brasileiro.

Apresentação pública do primeiro Gripen E da Força Aérea Brasileira, em 10 de setembro de 2019.



## EMBRAER

A Embraer é a principal parceira da Saab no Brasil para o programa do Gripen de nova geração. Com aproximadamente um milhão de horas de atividades de transferência de tecnologia em desenvolvimento, produção, ensaios e suporte logístico, em suas instalações em Gavião Peixoto estão centralizadas estruturas importantes para todo esse processo. Também é onde está localizada uma estrutura que é vital para a transferência de tecnologia, suporte e atualizações no ciclo de vida do Gripen em serviço na FAB. Trata-se do Centro de Projetos e Desenvolvimento do Gripen (*Gripen Design and Development Network*, GDDN) local que é considerado o ponto de integração de empresas,

partes governamentais e parceiros envolvidos no programa, além é claro, da própria Saab. Fundado em novembro de 2016, o GDDN conta hoje com os trabalhos de brasileiros e suecos.

O objetivo é que o GDDN possa apoiar, nas áreas de engenharia, trabalhos de ensaios e testes, integração e modernizações, além de atuar no desenvolvimento de softwares de evoluções do Gripen em termos mundiais. É para o GDDN que vai a maior parte dos técnicos e engenheiros das várias empresas participantes do programa, após receberem o treinamento na Suécia. A estrutura possui centros de engenharia, simuladores – como o S-Rig, ferramentas de desenvolvimento e engenharia, entre outros recursos.

O ambiente é integrado virtualmente entre os dois países e com segurança de dados e informações. Na Embraer, ficará sediado o Centro de Ensaios em Voo do Gripen (*Gripen Flight Test Centre*, GFTC) uma estrutura que também faz parte da transferência de tecnologia e cuja inauguração é prevista para o final de 2020. A Saab designou um time de 20 funcionários que será o responsável pela padronização de todos os procedimentos de ensaios em voo, permitindo o ganho de eficiência e agilidade na captação e compartilhamento das informações entre os países.

O GFTC terá estrutura para captar em tempo real as informações de telemetria dos voos, de maneira criptografada, para que posteriormente os dados sejam analisados por pilotos, técnicos e engenheiros envolvidos na campanha de testes realizada pelo Brasil e pela Suécia.

Em 2020, no departamento de ensaios em voo da Saab Aeronautics, ocorreu o primeiro ensaio conduzido por uma equipe de engenheiros brasileiros da Embraer, num voo de quase duas horas de duração para testar o *Head-up Display* (HUD) e o novo radar altímetro, beneficiando o programa como um todo, tanto para o Brasil quanto para a Suécia. A partir do final de 2020, as equipes estarão prontas para conduzir testes dos sistemas táticos no GFTC. Por fim, em Gavião Peixoto, estará localizada a linha de montagem final do Gripen E e F. Daquele local, a partir de 2021, 15 exemplares do caça serão montados, testados em voo e entregues para a FAB.

O Centro de Projetos e Desenvolvimento do Gripen (*Gripen Design and Development Network*, GDDN) em Gavião Peixoto (SP) reúne profissionais da Embraer, Saab, AEL Sistemas e Atech.





A Embraer é a responsável por parte do desenvolvimento do Gripen, a sua integração final, montagem e os testes em voo.

### SAAB AERONÁUTICA MONTAGENS

Em 09 de maio de 2018, foi dado início à implantação da fábrica brasileira de aeroestruturas através da inauguração das suas instalações em São Bernardo do Campo, na região metropolitana de São Paulo. Com uma área de 5 mil m<sup>2</sup> e tendo iniciado a operação industrial em junho de 2020, no local é feita a produção de aeroestruturas do Gripen E e F, como o cone de cauda, freios aerodinâmicos, caixão das asas, fuselagem traseira e a fuselagem dianteira. O time é de aproximadamente 60 funcionários, sendo a maior parte de brasileiros que passaram por treinamentos na Suécia por períodos que variaram de 12 a 24 meses de duração. Pelos próximos dois anos, a Saab manterá no local uma equipe de suecos para auxiliar na transferência de tecnologia. A Saab Aeronáutica Montagens já integra a cadeia de fornecimento global da Saab para o Gripen E e F, sendo que de São Bernardo do Campo sairão as aeroestruturas que vão equipar os exemplares da FAB e de forças aéreas



de outras nações. No futuro, também poderá receber projetos e encomendas de outros programas aeronáuticos de alta complexidade, incluindo estruturas maiores, como da aviação comercial. A filial brasileira trabalha com os mesmos ferramentas, softwares, conceitos e tecnologias utilizadas na produção do Gripen em Linköping. Da mesma forma, em todas as estações de fabricação das aeroestruturas, os técnicos e engenheiros trabalharão com o apoio de sistemas de informática, o que dispensa o uso de qualquer tipo de documentação em papel na

área fabril. Em janeiro de 2020, um grupo formado por engenheiros e montadores da Saab Aeronáutica Montagens entregou a primeira fuselagem traseira de produção seriada do Gripen E sueco, como parte do programa de treinamento prático em Linköping. Os brasileiros que estão aprendendo e trabalhando na produção da fuselagem traseira do caça serão os mesmos que darão início à produção de aeroestruturas quando retornarem ao Brasil, na produção da fábrica em São Bernardo, com o suporte dos especialistas suecos.

O *Wide Area Display* (WAD), fabricado pela AEL Sistemas.

## AEL SISTEMAS

São quase 40 anos de experiência no setor aeronáutico, desenvolvendo e produzindo componentes eletrônicos e aviônicos para os setores civil e militar.

Com sede em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, a AEL Sistemas foi selecionada em 2015 para fornecer a interface entre o Gripen E/F e o piloto de caça (*Human-Machine Interface*, HMI), através de três displays que proporcionam a consciência situacional e o acesso aos sistemas táticos de missão e armamentos num cenário de batalha.

O principal deles é o *Wide Area Display* (WAD), um sistema inteligente, resistente a falhas e que dispõe de dispositivos redundantes ampliando a sua confiabilidade mesmo em situações extremas.

Sua tela panorâmica de 48x20cm (19x8 polegadas) de alta resolução exibe uma imagem contínua em toda a sua extensão. A AEL Sistemas desenvolveu os modelos A, B e C do protótipo das unidades do WAD para o Gripen do Brasil, respectivamente em 2015, 2016 e 2018. Em maio de 2016, entregou uma versão preliminar do software que demonstra os conceitos



de HMI da Saab para o futuro WAD. Acima do painel de instrumentos está instalado o *Head-up Display* (HUD), um mostrador digital na altura dos olhos do piloto com amplo campo de visão que fornece as informações essenciais de voo e de missão.

Por fim, a AEL Sistemas também é responsável pelo fornecimento do capacete com a mira integrada. Designado Targo, as informações de voo e de missão equivalentes à do HUD são projetadas na viseira do capacete e integradas ao sistema de pontaria e disparo do armamento.

O desenvolvimento desses sistemas foi planejado para ser conduzido ao longo de cinco anos. Novas tecnologias vêm sendo adicionadas no desenvolvimento HMI para os avançados caças, juntamente com a capacidade de

realizar manutenção de aviônicos. Em novembro de 2018, a empresa tornou-se fornecedora global da Saab para os displays do Gripen de nova geração. A Suécia, que inicialmente utilizaria um arranjo de três telas menores no cockpit da sua frota de Gripen E, optou pelos aviônicos da AEL, incluindo o WAD.

No âmbito dos sistemas de comunicação da FAB, o Grupo AEL Sistemas vem desenvolvendo o projeto LBR2 utilizando o *Mission Airborne Radio and Computer* (MARC). O novo equipamento está sendo integrado ao Gripen E/F e, por meio da rede LBR2, permitirá compartilhar dados de missão, informações operacionais, áudio, vídeo, texto etc entre os caças Gripen E/F e outras plataformas aéreas, terrestres e navais equipadas com sistemas compatíveis, a fim de aumentar o desempenho operacional.

## AKAER

Com sede na cidade de São José dos Campos, a parceria entre a Akaer e a Saab se iniciou em 2009, quando o programa F-X2 ainda estava com o processo de seleção em andamento e distante de ter anunciado o seu vencedor. A Saab detém atualmente 40% das ações da Akaer.

A missão da empresa no programa começou com os estudos preliminares da fuselagem traseira, seu dimensionamento e desenvolvimento completo. Fez também o detalhamento e documentação de engenharia da fuselagem central, asas, portas do trem de pouso principal e do local onde é instalado o canhão do caça. Por fim, assessorou a Saab na área de manufatura e de projetos elétricos.

No Brasil, a Akaer utiliza exatamente as mesmas ferramentas de desenvolvimento usadas pela Saab na Suécia, assim como segue os mesmos procedimentos em ambiente virtual controlado e seguro.

Após mais de 10 anos de parceria, a empresa já superou a marca de 750 mil horas trabalhadas no programa.



Equipe de funcionários da Akaer envolvida no desenvolvimento do Gripen E/F.

## ATECH

Com atuação global e presente em todos os principais programas estratégicos das Forças Armadas Brasileiras, a Atech, uma empresa do grupo da Embraer, possui grande experiência no desenvolvimento de sistemas de vigilância e controle do espaço aéreo. No Gripen, atua no fornecimento de simuladores, tanto para fazer a validação dos sistemas e aviônicos do caça ao longo do seu desenvolvimento, quanto aqueles usados para o treinamento dos pilotos nos esquadrões de Gripen.

O S-Rig, simulador inaugurado no Centro de

Projetos e Desenvolvimento do Gripen (*Gripen Design and Development Network, GDDN*) em Gavião Peixoto, é um exemplo. Sendo o primeiro instalado fora da Suécia e estando no pacote de transferência de tecnologia, nele são testados e validados sistemas, subsistemas, softwares, aviônicos e armamentos antes desses serem ensaiados em voo na aeronave. Dessa forma, é possível mitigar qualquer erro, diminuir atrasos e ampliar a segurança do programa. Recentemente, o capacete Targo foi integrado ao S-Rig, sendo que os voos virtuais já podem ser feitos com mais essa funcionalidade.

O próximo passo inclui o desenvolvimento de um simulador de voo tático. Com o apoio e consultoria da Saab, este sistema ajudará na formação dos novos pilotos de caça do Gripen, que contarão com essa importante ferramenta. A empresa será capaz, também, de fornecer todo o suporte logístico, atualizações necessárias e dar o apoio técnico para os simuladores. A escolha da Atech pela Saab aconteceu em abril de 2016, quando os primeiros técnicos e engenheiros da empresa brasileira foram selecionados e enviados para a Suécia para receber toda a carga de treinamento e a transferência de tecnologia.

No S-Rig, instalado no GDDN em Gavião Peixoto, são testados e validados, em solo, os sistemas, subsistemas, softwares, aviônicos e armamentos do Gripen E/F.



O radar de varredura eletrônica ativa (Active Electronic Scanned Array, AESA) Raven ES-05, o sensor de busca de alvos por infravermelho Infrared Search and Track (IRST) Skyward-G e as antenas SiT426 E Scan que fazem a identificação de forças amigas ou inimigas.



### SAAB SENSORES E SERVIÇOS DO BRASIL

Sendo o Gripen equipado com o que há de mais moderno em termos de radar e de sensores de guerra eletrônica, o Brasil preparou-se para dispor de uma estrutura completa no país para dar o suporte adequado a esses sistemas.

A transferência de tecnologia também aconteceu neste segmento, com o Brasil enviando para a Suécia um time de profissionais para aprender sobre os sensores e os requisitos de testes de manutenção. Os técnicos brasileiros desenvolveram em conjunto com a Saab a bancada de testes (hardware e software), bem como os adaptadores para mais de uma dezena de diferentes módulos, que permitirão a

realização de testes de forma automática, com rapidez e confiabilidade.

Esses técnicos brasileiros hoje trabalham intensamente na Saab Sensores e Serviços do Brasil para preparação das oficinas que permitirão a manutenção de equipamentos de alta tecnologia. O desenvolvimento desta capacidade no Brasil está alinhado com objetivo de

longo prazo da Saab de crescer no país, podendo expandir para o segmento civil e outros setores de defesa.

Com a atuação da empresa, não será necessário enviar os sensores e radares para serem reparados ou revisados no exterior, proporcionando agilidade nas manutenções e ampliando a disponibilidade na frota de Gripen.



O Major Aviador Cristiano de Oliveira Peres, piloto de prova da FAB após o seu primeiro voo no Gripen E, em 20 de agosto de 2020.





Em Gavião Peixoto será instalado o Gripen Flight Test Centre, responsável pela campanha de ensaios em voo no Brasil.

## PACOTES DE TRABALHO

Depois de todo o aprendizado teórico e, principalmente, prático realizado na Suécia com o *on-the-job training*, os técnicos e engenheiros, de volta ao Brasil, se envolvem na realização dos pacotes de trabalho, ou seja, na execução dos serviços de desenvolvimento e produção industrial no país, fora de um ambiente de treinamento e formação. São mais de 50 pacotes que envolvem as áreas

de sistemas, estrutura, software, aviônicos, entre muitas outras.

Dentre os diversos exemplos de pacotes de trabalho está o S-Rig, construído em conjunto pela Saab, Embraer e Atech. Já a revisão preliminar de projeto do Gripen F envolveu diretamente a Embraer e a Saab.

A Embraer e a AEL Sistemas trabalharam na geração do software da interface entre o piloto e o caça (*Human-Machine Interface, HMI*), tendo o módulo sido enviado para a Suécia para ser integrado à aeronave.

A Atech participou do desenvolvimento do *mission support system*, uma estação em solo onde os pilotos realizam o planejamento, preparação do voo e carregamento das missões operacionais no Gripen, inclusive toda a análise do voo após o pouso.

A produção do Gripen também conta com pacotes de trabalho, como a produção dos 15 exemplares do caça em Gavião Peixoto; a produção das aeroestruturas pela Saab Aero-náutica Montagens; e dos displays por parte da AEL Sistemas.

No segmento de manutenção, seguindo as orientações da Saab, os pacotes de trabalho estão tanto no suporte aos displays da AEL Sistemas quanto no radar e sistemas de guerra eletrônica da Saab Sensores e Serviços do Brasil.

A Akaer desenvolveu uma série de pacotes de trabalho na fase de projeto, mas sem a necessidade de receber transferência de tecnologia, tendo em vista que ela já dispunha dos conhecimentos necessários para essa tarefa, absorvidos nos primeiros anos de parceria estabelecida com a Saab a desde de 2009.

Por outro lado, existem transferências de tecnologia, mas sem pacotes de trabalho associados com o Gripen. Um exemplo foi a absorção de conhecimentos específicos na área de material composto, em que, neste caso, o Brasil deverá aproveitar essa capacitação em outras áreas, mas não no Gripen.

Na Suécia, engenheiros brasileiros de ensaios em voo da Embraer Defesa e Segurança participando do Programa de Transferência de Tecnologia.



# Gripen E

## Transferência de Tecnologia

### Participação da indústria de defesa brasileira no programa do desenvolvimento do Gripen E/F

-  **AKAER:** Projeto da fuselagem traseira, fuselagem central, asas, portas do trem de pouso principal, local de instalação do canhão, assessoria na área de manufatura e de projetos elétricos.
-  **EMBRAER:** Desenvolvimento conjunto na área de engenharia, integração final, produção, ensaios em voo e suporte logístico.
-  **SAAB AERONÁUTICA MONTAGENS:** Produção de aeroestruturas do cone de cauda, dos freios aerodinâmicos, do caixão das asas, da fuselagem traseira e da fuselagem dianteira.
-  **SAAB SENSORES E SERVIÇOS DO BRASIL:** Suporte logístico e técnico para o radar,IRST e sistemas de guerra eletrônica.



Integração de algumas empresas da indústria de defesa nacional na **cadeia global de fornecedores** da Saab.



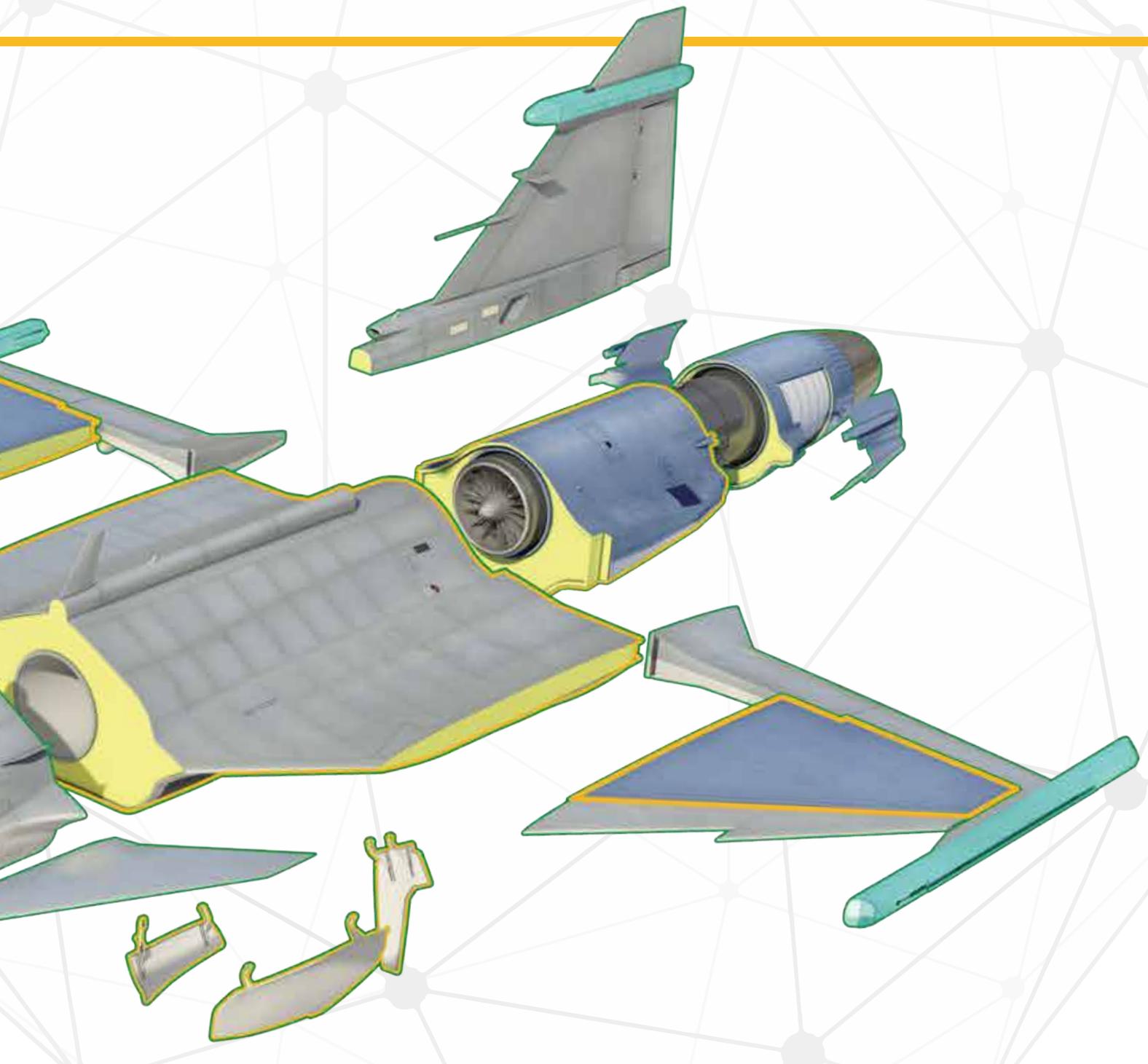
**600.000 horas** em treinamento.



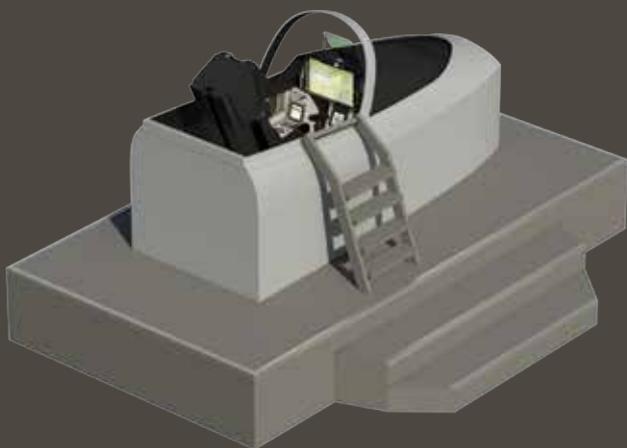
Mais de **60 projetos** de transferência de tecnologia.



Mais de **350 engenheiros e técnicos** treinados na Suécia, em períodos que variaram de 12 a 24 meses.



**ATECH:** Simulador de desenvolvimento (S-Rig) e simulador de voo tático para treinamento de pilotos.



**AEL SISTEMAS:** *Wide Area Display, Head-up Display e Helmet-Mounted Display.*



# O envolvimento da Força Aérea Brasileira

A implantação em serviço do Gripen E/F, um caça de última geração, envolve uma série de ações, além da produção, da transferência de tecnologia e do treinamento de pilotos e mecânicos.

A Ala 2, em Anápolis (GO), distante apenas 130km da capital federal Brasília, é a sede do 1º Grupo de Defesa Aérea (1º GDA), Unidade que será a futura operadora do Gripen no Brasil. Escolhida pela sua localização estratégica, na região central do país, com isolamento em relação aos grandes centros urbanos, capacidade de combate, pronta resposta e meteorologia favorável em boa parte do ano, a sua estrutura foi criada na década de 1970 e será modernizada para o recebimento do Gripen E/F.

A Saab, em conjunto com a Força Aérea Brasileira (FAB), já realizou várias visitas técnicas e inspeções na base, com o objetivo de assessorar sobre as especificações técnicas das melhorias e adequações que devem ser feitas.

Dentre elas, destacam-se um novo hangar, prédios administrativos e operacionais, reforço na segurança orgânica, nova infraestrutura elétrica, preparação para o recebimento do simulador de voo, ampliação do pátio de estacionamento de aeronaves, novos hangares de linha de voo, modernas oficinas de manutenção, paiol e área de teste de armamentos.

Grande atenção foi dada à infraestrutura dedicada ao preparo e manutenção física dos pilotos, para que esses possam ter condicionamento diferenciado a fim de conseguir a melhor performance possível em voo. Isso porque, devido ao grande desempenho e manobrabilidade do Gripen, durante o voo, o piloto é submetido repetidamente a elevadas cargas de aceleração (conhecidas como Carga G). Para que o piloto possa suportar esses efeitos no organismo e extrair todo o potencial da aeronave em combate, a preparação física adequada é fundamental.

Nesse sentido, a FAB revisou seus requisitos de condicionamento físico buscando alinhamento ao exigido dos pilotos da Força Aérea da Suécia. Assim, um programa de 16 semanas foi elaborado e ministrado aos primeiros pilotos que irão receber a aeronave.



A importância do  
Gripen para a FAB.

Militares do Grupo de Acompanhamento e Controle da FAB na Saab em Linköping, na Suécia, em agosto de 2020.

O processo de implantação do Gripen é, acima de tudo, multidisciplinar, envolvendo uma ampla gama de profissionais, Comandos, Comissões, Departamentos, Diretorias e Instituições, não só da FAB, mas de todo o Ministério da Defesa, da Base Industrial de Defesa Nacional e de instituições de Pesquisa e Desenvolvimento.

O Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), em São José dos Campos, é um desses exemplos.

Os programas de modernização, de compra de novos equipamentos ou desenvolvimento são gerenciados pela Comissão Coordenadora do Projeto Aeronave de Combate (COPAC). Com sede em Brasília e subordinada ao DCTA, a COPAC faz a gestão do processo de seleção, participa da escolha, da negociação, do contrato, faz o acompanhamento da execução dos itens contratuais e das compensações da transferência de tecnologia.

Uma das ferramentas da COPAC no programa do Gripen é o Grupo de Acompanhamento e Controle na Saab em Linköping, um escritório avançado que tem por missão assessorar os contratos e acordos celebrados entre o Comando da Aeronáutica e a fabricante sueca. A sua rotina inclui o monitoramento e fiscalização técnica, administrativa e financeira das atividades contratadas, em todas as etapas do projeto. Também visa assegurar que o desenvolvimento conduzido pela Saab atenda plenamente aos requisitos estabelecidos pela FAB, participando ativamente de fases da Engenharia de Sistemas e definições relativas à interface homem-máquina (*Human-Machine Interface*, HMI). A presença dessa equipe permite que decisões sejam tomadas com maior agilidade, evitando que o programa sofra qualquer tipo de atraso.

Outra parte importante nesse cenário é o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), localizado em São José dos Campos e que terá a responsabilidade de emitir a certificação militar do Gripen no Brasil. Em observância às normas de Garantia Governamental da Qualidade, o Instituto realiza vistorias e auditorias técnicas nas instalações da Saab, na Suécia e no Brasil, bem como em empresas brasileiras envolvidas no programa, assegurando o cumprimento de requisitos industriais de qualidade



do produto e processos industriais. O IFI também tem a missão de avaliar o cumprimento das compensações comerciais, industriais e tecnológicas, em apoio às áreas de contrato da COPAC.

Há, ainda, a participação do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (IPEV), que participará da campanha de testes no Brasil ao lado da Embraer e com apoio da Saab, no Centro de Ensaios em Voo do Gripen (*Gripen Flight Test Centre*, GFTC), sendo que parte da sua estrutura estará instalada no Centro de Projetos e Desenvolvimento do Gripen (*Gripen Design and Development Network*, GDDN). Assim, participarão dos voos de teste, aprimorando o desenvolvimento da aeronave, pilotos de ensaio e engenheiros brasileiros e suecos, da FAB, da Embraer e da Saab.

No Brasil, estão previstos em torno de 900 voos de teste no Gripen E/F, iniciando em 2021. Os dados coletados dos voos de ensaios irão compor uma base de informações conjunta utilizada pelo Brasil e pela Suécia. Para que exista padronização nos procedimentos entre os países nesse segmento, um time de aproximadamente 20 funcionários da Saab está trabalhando de forma a obter a máxima eficiência e sinergia no compartilhamento dessas informações.

A preparação para o recebimento do Gripen pelo Brasil inclui importante tarefa desempenhada pelo Grupo de Trabalho Fox, do Comando de Preparo (COMPREP), localizado em Brasília. A missão desse grupo, de gerência operacional, é estudar a aeronave, seus sistemas, características, capacidades e conceber os programas de treinamento e a doutrina de emprego pela FAB.

Essa tarefa, executada enquanto o caça ainda está em desenvolvimento final e produção, permitirá que a aeronave seja imediatamente integrada à estrutura da Defesa Aérea Nacional quando da chegada dos primeiros exemplares em 2021. O Grupo Fox também atua como meio de assessoramento aos grandes comandos da FAB, tendo em vista que o Gripen vai impactar a Força positivamente, promovendo elevação doutrinária em seus diversos setores, uma vez que agrega capacidades inéditas para o País.

Equipe do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial acompanhando a inspeção do recebimento do motor F414-GE-39E na Saab em Linköping, na Suécia.



# GRIPEN

## THE SMART FIGHTER

Power, efficiency, flexibility:  
only one modern fighter holds them  
all in perfect balance. Fuelled by  
Saab's *thinking edge* at every stage  
of its development, Gripen is more  
than a fighter. It is a national asset  
that protects sovereign independence  
and empowers a nation towards



# Gripen E

## Os principais marcos do programa Gripen

### Linha do tempo



Aeronave de desenvolvimento

1988

Gripen A

1993

Gripen C

2002

#### 9 de dezembro de 1988

Voa a primeira aeronave de desenvolvimento do Gripen sob os comandos do piloto de testes Stig Holmström. O caça já dispunha de painel de instrumentos digital, *Head-up Display* de grandes dimensões, *datalink* compatível com os sistemas nacionais do país e elevada manobrabilidade. As asas, estabilizador vertical, canards e portas dos trens de pouso foram construídos em fibra de carbono.

#### 8 de junho de 1993

O primeiro exemplar de produção do Gripen A é recebido pela Administração Sueca de Material de Defesa (*Försvarets materielverk*, FMV), para posterior entrega para a Força Aérea Sueca.

#### 29 de abril de 1996

Voa pela primeira vez, sob os comandos dos pilotos Clas Jensen e Ola Rignell, o Gripen B, variante de dois assentos destinada principalmente para a conversão dos futuros pilotos de caça do Gripen A.

#### 16 de junho de 1997

A Saab anuncia o desenvolvimento do Gripen C, de exportação, para atender aos padrões da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN). O caça recebeu sonda para reabastecimento em voo, *datalink* e outros sistemas aviônicos compatíveis com os aviões militares da OTAN.

#### Março de 2001

O centésimo Gripen é entregue.

#### 14 de agosto de 2002

Voa o primeiro exemplar de produção do Gripen C.

#### 19 de junho de 2007

Saab lança o programa do Gripen Demonstrator (Demo), em parceria com alguns dos mais importantes fornecedores internacionais, para desenvolver um caça que se adequasse aos novos desafios do século 21.

#### 27 de maio de 2008

O Gripen Demo (de registro 39-7) faz o seu voo inaugural, iniciando uma série de testes que serviram de base para o programa do Gripen E/F.

#### 2009

A Akaer, empresa de engenharia especializada no desenvolvimento de estruturas para aviação, com sede em São José dos Campos (SP), é contratada pela Saab para o desenvolvimento dos projetos das fuselagens central e traseira, das portas dos trens de pouso, local de instalação do canhão e das asas do novo Gripen.

#### 18 de dezembro de 2013

Brasil escolhe o Gripen para o programa F-X2. Ao todo, 28 Gripen E e oito Gripen F são inicialmente adquiridos.

#### 27 de outubro de 2014

A Saab e o Governo Brasileiro assinam o contrato para o desenvolvimento e a compra de 36 Gripen E/F, por um valor de 39,3 bilhões de coroas suecas.

#### 18 de dezembro de 2014

É assinado com o Governo Brasileiro o contrato de suporte logístico para o Saab Gripen E/F, pelo valor de 548 milhões de coroas suecas por um período de cinco anos após a chegada do avião em 2021.

#### 25 de fevereiro de 2015

A empresa nacional AEL Sistemas, com sede em Porto Alegre (RS), se torna fornecedora da Saab para os três displays de cabine do Gripen E/F brasileiro: o *Wide Area Display* (WAD), o *Helmet-Mounted Display* (HMD) e o *Head-up Display* (HUD).

#### 23 de abril de 2015

O contrato de aquisição de armamentos é assinado pelo valor de U\$ 245 milhões.

#### 10 de setembro de 2015

Entra em vigor o contrato para o desenvolvimento e fornecimento dos 36 Gripen E/F para o Brasil, assim como o contrato de offset.

#### Outubro de 2015

O Grupo de Acompanhamento e Controle da Força Aérea Brasileira (GAC-Saab) começa a operar dentro da Saab em Linköping na Suécia, para monitorar o desenvolvimento do programa de perto. No mesmo mês, o primeiro grupo de brasileiros chega à Suécia para iniciar os treinamentos e a transferência de tecnologia. Ao todo, mais de 350 profissionais passarão pelo treinamento na Saab.

#### 26 de abril de 2016

A Atech torna-se parceira no programa do Gripen E/F brasileiro, fornecendo simuladores, sistemas de treinamento e sistemas de apoio terrestre. Em maio, os primeiros profissionais da empresa são enviados para a Suécia, iniciando os treinamentos como parte da transferência de tecnologia.

#### 22 de novembro de 2016

Saab e Embraer inauguram o Centro de Projetos e Desenvolvimento do Gripen (*Gripen Design and Development Network*, GDDN), em Gavião Peixoto (SP), um *hub* que reúne, em ambiente seguro, as ações de desenvolvimento conjuntas necessárias para o programa.

# e a parceria de sucesso com o Brasil



**Gripen Demonstrator**  
2008



**Gripen E**  
2017



**Gripen F**

## 15 de junho de 2017

É realizado o voo inaugural do primeiro Gripen E (de registro 39-8), sob os comandos do piloto de testes da Saab Marcus Wandt.

## 18 de outubro de 2017

Gripen E (de registro 39-8) voa em velocidade supersônica pela primeira vez sobre o Mar Báltico.

## 9 de maio de 2018

A Saab Aeronáutica Montagens, fábrica de aeroestruturas da Saab no Brasil, responsável pela produção do cone de cauda, freios aerodinâmicos, caixão das asas, fuselagem traseira e a fuselagem dianteira do Gripen E/F, é inaugurada em instalação de 5 mil m<sup>2</sup> em São Bernardo do Campo (SP).

## 26 outubro 2018

O Gripen E (39-8) conclui com sucesso os primeiros testes de lançamento de cargas externas no campo de testes em Vidsel, na Suécia, com o alijamento de um tanque de combustível externo e o disparo de um míssil ar-ar IRIS-T. Como parte das atividades de integração de armamentos, neste mesmo mês, o Gripen E (39-8) conclui também o voo de ensaio com o míssil ar-ar Meteor.

## Novembro de 2018

A AEL Sistemas integra a cadeia global da Saab, com o pedido da Administração Sueca de Material de Defesa (*Försvarets materielverk*, FMV) para fornecimento dos displays de cabine WAD, HMD e HUD também para os Gripen E da Força Aérea Sueca.

## 26 de novembro de 2018

Saab faz o voo inaugural do segundo Gripen E (de registro 39-9), com 33 minutos de duração e sob os comandos do piloto de testes da Saab Robin Nordlander.

## 10 de junho de 2019

Terceiro Gripen E (39-10) voa pela primeira vez. Nos comandos estava o piloto de ensaios da Saab Jakob Högberg, numa missão que durou 57 minutos.

## 26 de agosto de 2019

O quarto Gripen E voa pela primeira vez. O caça, de registro 39-6001 e matrícula 4100, é o primeiro exemplar do Brasil. O voo foi feito pelo piloto de testes da Saab Richard Ljungberg e durou 65 minutos.

## 10 de setembro de 2019

O primeiro Gripen E do Brasil é apresentado publicamente numa cerimônia em Linköping, na Suécia, com a presença de autoridades brasileiras e suecas. O caça cumpriu em torno de 50 horas de voo em Linköping, antes de ser enviado para o Brasil para a continuação da campanha de ensaios em voo.

## 4 de novembro de 2019

Saab voa pela primeira vez o pod de interferência e ataque eletrônico (*Electronic Attack Jammer Pod*) da família Arexis. O sistema será oferecido para equipar os Gripen E/F em missões para bloquear radares inimigos.

## 25 de novembro de 2019

Saab inaugura o primeiro simulador de desenvolvimento do Gripen fora da Suécia (S-Rig), no GDDN em Gavião Peixoto (SP).

## 3 de dezembro de 2019

É realizado o voo inaugural do primeiro Gripen E de produção, de registro 6002, da Força Aérea da Suécia.

## 22 de janeiro de 2020

A primeira fuselagem traseira de um exemplar de produção do Gripen, que contou com a participação de funcionários da Saab Aeronáutica Montagens, foi entregue em Linköping.

## Junho de 2020

Início de produção da Saab Aeronáutica Montagens em São Bernardo do Campo (SP).

## 20 de agosto de 2020

O Major Aviador Cristiano de Oliveira Peres, piloto de teste da FAB, se torna o primeiro brasileiro a voar o Gripen E da Força Aérea Brasileira.

## Setembro de 2020

Primeiro Gripen E do Brasil (39-6001), de matrícula 4100, chega a Gavião Peixoto, no GDDN, para a continuação da campanha de testes em voo.

## Quarto trimestre de 2020

O *Gripen Flight Test Centre* (GFTC) em Gavião Peixoto (SP) começa a operar.

## Primeiro trimestre de 2021

Começa a campanha de ensaios em voo no Brasil.

## Quarto trimestre de 2021

Os primeiros exemplares do Gripen E da Força Aérea Brasileira são entregues.

# Gripen E

## Ficha Técnica



### Armamentos



O Gripen pode receber ampla gama de mísseis ar-ar de curto e longo alcance; e bombas e mísseis guiados por laser, radar ou sistema eletro-óptico para emprego contra alvos no céu, terra e mar.

Cada aeronave pode levar uma combinação desses armamentos e sensores externos para cumprir um variado leque de tarefas numa mesma missão, desde a defesa aérea, ataque até reconhecimento aéreo sem precisar voltar para a base e mudar a sua configuração.



Distância mínima para decolagem: **500m**  
Distância para pouso: **600m**



Tempo de rearmar e reabastecer em solo:  
**10 minutos com cinco militares**  
para uma missão de defesa aérea

## Disponibilidade

O tempo para reabastecer, rearmar e fazer uma inspeção técnica no Gripen para uma missão de defesa aérea é 10 minutos. A equipe necessária de cinco militares pode ser de recrutas que estejam cumprindo o serviço militar e após terem recebido um treinamento de 10 semanas.

A disponibilidade do Gripen é um dos seus principais destaques, sendo projetado para ter intervalos de inspeções de 2,5 horas a cada 7,6 horas voadas.

Velocidade máxima: **Mach 2**  
Altitude máxima: **Mais de 16 mil metros**

Pontos para carga externa: **10**

Sonda de reabastecimento em voo: **Retrátil**

Envergadura: **8,6m**

Limite estrutural: **-3G/+9G**

Comprimento: **15,2m**

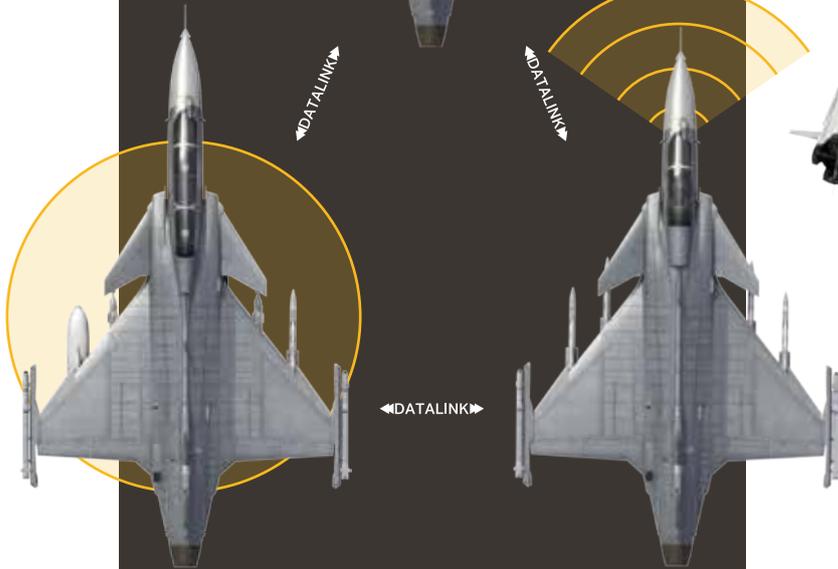
Motor: General Electric  
F414-GE-39E de 9.979kgf (98kN) de potência

# Gripen E

## Sistemas Táticos de Missão



### Força de ataque Gripen



ECM Ativo

Radar Ativo



IRST SKYWARD-G

RADAR AESA RAVEN ES-05



## RADAR / IRST

Sendo da categoria de varredura eletrônica ativa (*Active Electronic Scanned Array*, AESA), o radar Raven ES-05 possui pequenos módulos eletrônicos que fazem a busca de alvos em diferentes direções, no ar ou no solo/mar, simultaneamente e em diferentes frequências sem a necessidade de movimentar a posição da antena.

O Raven ES-05 é resistente às interferências eletrônicas, apresenta alto índice de disponibilidade e possui abertura do campo visual de mais de 100°.

O Gripen E/F também é equipado com o sensor de busca de alvos por infravermelho (*Infrared Search and Track*, IRST) Skyward-G. Diferente do radar, o sistema atua de maneira passiva, utilizando as emissões de calor do alvo para obter a sua localização. O Skyward-G pode funcionar em conjunto com o Raven ES-05 ou ser usado de maneira independente, reduzindo as chances do Gripen ser detectado.

### IFF - *Identification Friend or Foe*

Informa se o radar que o captou é de uma força amiga ou inimiga.

### ECM - *Electronic Countermeasures*

Antenas que fazem a interferência nos radares inimigos, seja confundindo, saturando ou impedindo que o Gripen possa ser marcado como alvo.

### LWS - *Laser Warning System*

Alerta a posição de alguma emissão de laser contra o Gripen.

### MAWS - *Missile Approach Warning System*

Alerta sobre a aproximação e direção de mísseis disparados contra o Gripen.

### RWR - *Radar Warning Receiver*

Alerta a posição de algum radar em solo, mar ou ar que esteja detectando o Gripen.

**CHAFF / FLARE** - Dispositivos pirotécnicos usados para despistar radares e mísseis guiados por radar e por infravermelho (calor), respectivamente.

# O caça inteligente

A forma de se comunicar em rede com outras forças amigas dispostas no céu, terra e mar, ao mesmo tempo em que identifica e se defende de adversários através dos seus variados sensores embarcados de guerra eletrônica; a capacidade de processar milhares de informações por segundo e repassá-las de maneira simplificada e objetiva para o piloto; e o uso da tecnologia de ponta e a sua arquitetura modular e aberta fazem do Gripen o caça inteligente desde o cumprimento da sua missão e a sobrevivência no campo de batalha até na facilidade das próximas modernizações mantendo-o atualizado para os desafios e ameaças futuras.

## REDE – O ELEMENTO CENTRAL

As informações são recebidas de diversas fontes: do rádio, do radar e dos sensores de guerra eletrônica, por exemplo. Nos atuais cenários de combate, esses dados também chegam por meio de estações localizadas em solo, de tropas no terreno, de uma força-tarefa naval e de outros aviões de vigilância.

A capacidade de receber os dados, processá-los e transmiti-los para o piloto de maneira prática e objetiva, proporcionando consciência situacional, é uma das várias vantagens do Gripen. E, neste sentido, o *datalink* é um dos seus principais atores.

Uma força de ataque de Gripen pode estar com os seus radares desligados, mas recebendo os dados da posição do inimigo e tendo as suas armas orientadas por um navio aliado por meio do *datalink*. Se antes as aeronaves voavam próximas uma da outra para proporcionar proteção mútua e até mesmo pela dificuldade de transmissão de dados e comunicação, com o Gripen é possível manter uma separação de dezenas de quilômetros um do outro, dificultando a sua detecção por parte do inimigo. Além disso, é um fator de dissuasão, ao confundir o adversário sobre a quantidade de aeronaves no ar e a tática a ser adotada para combatê-las. Nessas formações, enquanto um utiliza o radar para varrer alvos no solo, outro usa o *Infrared Search and Track (IRST)* para buscar ameaças no ar. Já o terceiro pode fazer a interferência eletrônica nas defesas do inimigo. Via *datalink*, as informações são compartilhadas, sendo possível que um caça oriente os mísseis das

outras aeronaves para destruir ameaças no ar, assim como é possível detectar antecipadamente qualquer hostilidade que possa ser direcionada a qualquer avião da formação.

## ARQUITETURA MODULAR

No mundo atual, as ameaças e tecnologias se desenvolvem e evoluem constantemente, mas as aeronaves de combate têm passado por apenas um ou dois processos de modernização (atualizações de meia vida) ao longo de todo o seu uso numa força aérea, que pode, em alguns casos, ultrapassar 40 anos de operação. Tradicionalmente as atualizações ou integração de novas capacidades significativas num caça implicam em gastos elevados e tempo prolongado de execução, podendo levar anos para serem concluídas. E, quando esses processos se encerram, o cenário de batalha evoluiu e os caças já estão desatualizados. Com o Gripen, porém, essa não é uma realidade.

Por meio do uso de arquitetura aberta, sistema modular e de produtos que já estão disponíveis no mercado, a Saab proporciona facilidade na modernização do Gripen, tanto em termos de custos quanto de prazos. Essas qualidades ganham ainda mais força pelo fato de o software e o hardware serem independentes entre si, sendo que a atualização de um ou a troca de outro não traz problemas ou a necessidade de ajustes nos demais sistemas.

Em termos práticos, significa que a integração de um novo armamento ou sensor, por exemplo, na maioria dos casos é uma questão de atualização de software. Ou a melhoria na agili-



Desenvolvido pela AEL Sistemas,  
o capacete com mira montada  
(HMD) do Gripen E/F.

Gripen,  
sempre à frente.



dade do processamento de dados representa a troca de um componente de hardware. Esse processo pode ser feito em intervalos mais curtos de tempo, adequando, sempre que necessário, os seus caças para superar as ameaças que estão incluídas no contexto geopolítico da região em que o país está situado. E, o principal, por um custo muito mais baixo e compatível com o seu orçamento. Essa é uma das razões pelas quais o Gripen é chamado de caça inteligente. A arquitetura de maneira aberta também permite que a Saab possa estabelecer vários parceiros industriais ao redor do mundo, o que proporciona a transferência de tecnologia em acordos comerciais com os futuros operadores do Gripen e amplia a sua cooperação industrial.

### CABINE DE PILOTAGEM

Toda a arquitetura e interface do Gripen foram desenvolvidas de forma a considerar o piloto como parte central da sua operação. Esse aspecto foi tão importante para a Saab que a figura do piloto de caça estava presente desde o primeiro dia de desenvolvimento do programa que resultaria na concepção do caça de última geração. Do ponto de vista da operação, o Gripen é objetivo e intuitivo. A ergonomia, a simbologia

das informações e a maneira com que são repassadas ao piloto faz com que ele possa tomar decisões assertivas em frações de segundos. Na sua cabine estão disponíveis três displays. O maior e principal deles é o *Wide Area Display*. Nele são exibidas as informações selecionadas pelo piloto em cada etapa do voo como dados operacionais de navegação e combate, do cenário tático, da aeronave e dos seus sistemas de armas. A mudança dessas informações é feita através do toque da tela,

das teclas multifuncionais do painel, ou acionando os comandos do manche e do manete de potência (sistema HOTAS). Sobre o painel está o *Head-up Display* (HUD) de grande campo de visão, um mostrador que fica na altura dos olhos do piloto e onde são exibidas as informações de voo, de performance, mira e de armas. Há ainda o capacete Targo, que possui acoplado um display com as informações apresentadas no HUD, além de ser capaz de mirar e disparar contra alvos para os quais o piloto estiver olhando, sem a necessidade de ter que direcionar a aeronave para a ameaça para então utilizar o seu armamento.

### GUERRA ELETRÔNICA

Detectar e analisar potenciais ameaças contra o Gripen E/F num cenário de combate, bem como prover medidas de evasão ou contramedidas são os principais objetivos do conjunto de sensores e do sistema de guerra eletrônica do caça. Através da elevada taxa de processamento e da fusão de milhares de informações pelo sistema multifuncional de guerra eletrônica (*Multi Functional System-Electronic Warfare*, MFS-EW), o piloto consegue ter uma visão completa do ambiente ao seu redor, determinando onde e como estão dispostos os radares de vigilância, baterias de mísseis no solo, navios, caças de defesa aérea, aviões de alerta antecipado e forças amigas. Esses cenários são complexos e o domínio do conhecimento e da informação é a chave para o sucesso de qualquer missão.





# Gripen F

## Atendendo uma demanda do Brasil

O programa de desenvolvimento do Gripen de nova geração incluiu a versão de dois assentos do caça. Designado Gripen F, o Brasil é o seu cliente lançador, tendo adquirido oito exemplares que serão empregados, principalmente, para o treinamento e a conversão dos pilotos para voarem a variante de um assento. Com o Gripen F é possível conduzir missões de treinamento, onde o instrutor estará numa cabine e o aluno na outra. A plataforma pode ser desenvolvida de acordo com as necessidades do cliente. O Gripen F pode ser empregado em missões operacionais com dois tripulantes, que podem dividir as tarefas ao selecionarem, no *Wide Area Display*, as informações e funcionalidades com as quais irão trabalhar. Essa versão também pode ser pilotada de maneira independente da cabine dianteira ou traseira e as suas características técnicas são praticamente idênticas às do Gripen E. A expectativa é que a entrega da primeira aeronave ocorra em 2023.



Corte da primeira peça de produção do Gripen F.

Pontos para carga externa: **10**

Velocidade máxima: **Mach 2**

Tempo para rearmar e reabastecer a aeronave em solo: **10 minutos**

Distância mínima para decolagem: **500m**  
Distância para pouso: **600m**

## DESENVOLVIMENTO CONJUNTO

O Brasil e a sua indústria de defesa possuem grande participação no desenvolvimento do Gripen F. A campanha de ensaios em voo será realizada na Suécia e no Brasil, a partir de 2023, quando a primeira aeronave deve deixar a linha de produção. Ao todo, 400 engenheiros estão trabalhando no desenvolvimento dessa variante, sendo a maior parte concentrada no Centro de Projetos e Desenvolvimento do Gripen (GDDN) em Gavião Peixoto (SP).

A exemplo do Gripen E, os exemplares serão produzidos no Brasil e em Linköping, na Suécia. No Brasil, o cone de cauda, freios aerodinâmicos, caixão das asas, fuselagem dianteira e a fuselagem traseira serão construídos na Saab Aeronáutica Montagens, em São Bernardo do Campo (SP), enquanto a montagem final será feita em Gavião Peixoto, na Embraer.

Em termos de projeto, o envolvimento dos engenheiros brasileiros está nas modificações para a adição do assento traseiro na cabine, do *Wide Area Display* e dos comandos de voo; adição do sistema de oxigênio; adaptação do sistema de energia elétrica e de ar condicionado; os estudos e análises de estruturas, aerodinâmicas, aeroelasticidade e de cargas; redesenho da fuselagem dianteira e da seção das tomadas de ar;

e rearranjo da aviãoica e das instalações elétricas. Em março de 2018, foram concluídos os trabalhos de projeto preliminar da fuselagem dianteira do caça e das entradas de ar do motor, incluindo o seu projeto estrutural, num trabalho realizado em parceria com equipes da Embraer e da Saab no GDDN e em Linköping.

Essa etapa foi fundamental para avaliar questões estruturais e de instalação de sistemas em relação à maturidade do projeto e à sua futura produção. Em dezembro de 2018, a equipe completou os trabalhos de projeto preliminar no restante da aeronave.

Os passos seguintes foram a revisão preliminar do projeto e, depois, a fase de detalhamento da fuselagem dianteira pela Embraer e da fuselagem traseira pela Akaer.

Esse trabalho foi possível após um time de aproximadamente 50 funcionários da Embraer ter realizado um treinamento na Suécia, incluindo a etapa de *on-the-job training*.

A primeira peça do caça começou a ser produzida em Linköping em dezembro de 2019. Na sequência, a Saab realizou o corte dessa peça, atingindo um importante marco no desenvolvimento do programa. A expectativa é que a montagem do Gripen F seja a partir do segundo semestre de 2020.



← Envergadura: 8,6m →



← Comprimento: 15,9m →

# Gripen, legado de soberania

Na década de 1980, um voo de apenas 15 minutos era o que separava a Suécia de aproximadamente 4.300 aeronaves de combate dos países que compunham a antiga aliança militar do Pacto de Varsóvia. Eram caças, bombardeiros, aviões de ataque supersônico e aviões de inteligência e guerra eletrônica posicionados em dezenas de bases aéreas e a postos para atacar o pequeno país situado na Península Escandinava.

Em quantidade, essa força era superior à soma da ordem de batalha da Força Aérea da Suécia, da Finlândia e das forças aéreas da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) sediadas na Dinamarca e na Noruega.

Sendo um país que adotou a sua política de não alinhamento e neutralidade desde 1814, data da última vez que se envolveu em um conflito, a posição geográfica sueca era estratégica tanto para o bloco de países ocidentais quanto orientais durante a Guerra Fria, pois, de lá, seria possível estabelecer bases e lançar ataques para qualquer um dos lados.

Para conservar o status de neutralidade e, ao mesmo tempo, garantir a soberania do seu território, a Suécia investiu em pesquisas na área de defesa para manter-se na vanguarda tecnológica, com baixa dependência de outros países. Neste cenário de complexidade, a Saab AB foi uma das principais parceiras da Força Aérea Sueca projetando aviões que atendiam e superavam os requisitos militares estabelecidos. O Gripen é um exemplo.

## PARA A DEFESA SUECA

Com o Gripen, a Suécia desejava um caça que cumprisse as tarefas de interceptação, ataque e reconhecimento, podendo o piloto mudar de uma missão para outra em pleno voo e apertando um único botão. Foi assim que o Gripen, uma plataforma multimissão, inaugurou uma nova geração de caças da época.

A Saab desenvolveu esse novo vetor de combate de maneira que fosse fácil de fabricar, com baixo custo de aquisição e operação. De pequenas dimensões e monomotor, é ágil, com elevada capacidade bélica e de manutenção simplificada. Internamente, teria um radar de bordo avançado, sistemas de autoproteção, de guerra eletrônica e *datalink* para comunicação com outros aviões, navios e estações em solo. O Gripen também recebeu comandos de voo assistidos por computador (*Fly-by-wire*); *Head-up Display* (HUD), um mostrador digital no nível dos olhos com as principais informações de voo, táticas e de armas e painel de instrumentos totalmente digital com três telas monocromáticas.

Ao voltar para a base, o caça deveria ser armado e abastecido em questão de minutos, momento em que as equipes de solo realizariam os reparos necessários, até a troca de motor, em pouco tempo. Por isso, seus equipamentos de bordo eram modulares para permitir essa

agilidade na substituição de componentes defeituosos.

Somada com a capacidade multimissão, essa mobilidade fez com que o Gripen se tornasse um multiplicador de força, tendo em vista que com poucos desses aviões é possível se opor a um inimigo numeroso.

Por fim, o Gripen deveria ter a capacidade de atuar a partir de bases destacadas ou, em casos mais extremos, das rodovias do país. Assim, além da necessidade de pouso e decolagem de pistas medindo 16m de largura e 800m de comprimento, o caça dispensaria complexas infraestruturas para a sua operação.

Em 1996 o Gripen A entrou em serviço na Força Aérea da Suécia e o país, por tê-lo desenvolvido para a sua própria soberania de defesa do território, não se preocupava com a sua exportação.

## A NOVA GERAÇÃO – UM CAÇA PARA O MUNDO

A partir de 1997, a Saab anunciou o desenvolvimento da versão de exportação do seu mais novo caça. O Gripen C, como ficou conhecido, foi projetado para ser capaz de operar em outros países e compatível com os sistemas da OTAN, como o *datalink* e o sistema de comunicação, por exemplo. Além disso, foi acrescentada a sonda de reabastecimento em voo para ampliar o seu alcance e o cockpit recebeu



O Gripen possui ampla capacidade de operação a partir de pistas remotas.

Gripen E, o caça inteligente para as próximas décadas.



novas telas digitais, maiores e coloridas. As asas foram reforçadas para suportar maior carga bélica.

A Saab desenvolveu a variante de dois assentos, designada por Gripen D e que dispunha dos mesmos recursos tecnológicos do Gripen C. Em pouco tempo, mais de 65 aeronaves passaram a voar nas forças aéreas da África do Sul, Hungria, República Tcheca e Tailândia.

## EM AÇÃO

Na última década, em alguns pontos do planeta, os operadores do Gripen acionaram as suas aeronaves para voos que foram além das missões de treinamento ou exercícios nacionais e internacionais. De fato, a presença do caça com formato de delta tem sido cada vez mais frequente em situações reais.

É o caso do *Baltic Air Policing*, missão estabelecida pela OTAN em 30 de março de 2004, visando à proteção do espaço aéreo da Estônia, Letônia e Lituânia contra voos irregulares, sem plano de voo ou de aeronaves que estejam enfrentando algum tipo de problema.

Por meio de um sistema de rodízio mantido pelos países membros da OTAN, caças armados e com tripulação pronta para decolar e interceptar qualquer avião que não tenha sido identificado são mantidos em alerta nas 24



Voou inaugural da primeira aeronave de desenvolvimento do Gripen.



Gripen, sempre pronto para o combate.



horas do dia, no ano todo.

A primeira vez em que a Força Aérea da República Tcheca participou dessa missão foi em 2009 com quatro Gripen a partir da Lituânia, retornando depois em 2012 e 2019.

A Hungria estreou em 2015 com quatro Gripen, voltando para a região em 2019, num dos anos com maior número de acionamentos realizados por parte da OTAN. Foram mais de 400 horas de voo e 370 decolagens realizadas pelas tripulações húngaras que interceptaram, na sua maioria, aeronaves de transporte.

Outra operação da qual os Gripen participaram, desta vez pela própria Força Aérea Sueca, foi na *Unified Protector*, em que os aviões voaram principalmente executando missões de reconhecimento tático sobre o território da Líbia. As primeiras aeronaves chegaram no dia 2 de abril de 2011, apenas 23 horas depois de o Parlamento da Suécia ter autorizado a ida dos aviões até o continente africano para tomar parte da operação conduzida pela OTAN. A frota chegou a ter oito Gripen e no final da missão, concluída em 24 de outubro de 2011, haviam sido conduzidas 650 missões de combate e duas mil horas de voo com a produção de 150 mil fotos.

#### PARA AS PRÓXIMAS DÉCADAS

O constante avanço tecnológico e a transformação das ameaças no cenário do século 21

fizeram com que a Saab iniciasse, em meados dos anos 2000, estudos para o caça inteligente para as próximas gerações.

Designado como Gripen E (um assento) e Gripen F (dois assentos), a Saab integrou no cockpit um display único, horizontal, podendo ser facilmente configurado com as informações que o piloto quiser ver em um determinado momento. Na fase da decolagem e do pouso, com os dados de voo, combustível, do motor, velocidade e altitude, por exemplo. Em campo de batalha, dados táticos, de armamentos, do radar e da posição do inimigo em solo e no ar. Também foi integrado o *Infrared Search and Track* (IRST), um sensor colocado externamente e sobre o radar, capaz de captar, a grandes distâncias, as ondas de calor emitidas pelos motores de aviões, navios e veículos em solo, podendo o piloto lançar um ataque surpresa. O sistema é passivo e trabalha de maneira silenciosa sem denunciar a sua presença para o inimigo, diferente do radar cuja emissão das ondas pode ser detectada.

A capacidade de comunicação entre os caças de maneira automática no Gripen E/F também é destaque nesse sentido. É possível, com uma formação de aeronaves, que apenas uma realize a interferência num determinado sistema do inimigo enquanto outra faz a vigilância. Todas atuam como se fossem uma só. Os pilotos determinam o que deve ser feito e os sistemas

agem de maneira a obter a melhor eficiência nesse sentido.

O caça ganhou nova suite de guerra eletrônica, ampliando a sua possibilidade de sobrevivência em ambiente hostil permeado por modernas ameaças que estejam no solo e no ar. Da mesma forma, recebeu novas ferramentas que bloqueiam ativamente os radares inimigos.

Por fim, a nova geração do caça da Saab passou a dispor de 10 pontos externos para fixação de armamentos, ao invés de oito como na geração anterior.

No Gripen, as melhorias e as modernizações são feitas atualizando o hardware e o software, que são independentes um do outro, reduzindo assim o tempo, os custos e facilitando o processo para o operador. Para o radar, por exemplo, que já faz a busca de alvos de maneira eletrônica ao invés de ter que direcionar a antena para o alvo, é possível melhorar o seu desempenho trocando apenas a capacidade de processamento.

Somando todas essas características e capacidades com as suas pequenas dimensões, o Gripen é de fato um caça difícil de ser detectado pelos radares, sendo hoje reconhecido como o vetor mais moderno e avançado da sua categoria, com a vantagem de ter custo de operação e aquisição que representa uma fração de outros caças.



Este documento e as informações aqui contidas são de propriedade da Saab AB e não devem ser utilizados, divulgados ou alterados sem o consentimento prévio por escrito da Saab AB.