



PROGRAMA: 2207 - PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO

Objetivo: 1192 - Aumentar a autonomia nacional no atendimento das demandas por produtos e serviços espaciais

Informações do Monitoramento

Análise Situacional do Objetivo: A autonomia nacional no atendimento das demandas por produtos e serviços espaciais é mensurada pelo Índice de Ganho de Autonomia em Sistemas Espaciais (IGASE). O indicador é composto por duas variáveis: 1) Contribuição do Segmento Satelital (CSS) - 50% 2) Contribuição do Segmento Lançador (CSL) - 50% Com relação ao Segmento Satelital (CSS), os marcos de acompanhamento são: Campanha de Lançamento e injeção em órbita de sucesso do Amazonia-1 (20%), Operações críticas iniciais (LEOP - Launch and Early Orbit Phase) do Amazonia-1 (7,5%), Comissionamento do satélite Amazonia-1 (7,5%) e Operação e distribuição de dados do Amazonia-1 (5% por ano (2021, 2022 e 2023) e total de 15%) O satélite Amazonia 1 foi lançado com sucesso ao espaço exterior, em 28 de fevereiro de 2021, a partir do Centro de Lançamento Satish Dhawan Space Centre, na Índia. Em 25 de junho de 2021, foi concluída com sucesso, pelo INPE e AEB, a revisão de comissionamento da missão. Dessa forma, o satélite foi aprovado para a fase operacional (apto para entrar em operação de rotina e distribuir para a sociedade imagens do Brasil e do mundo). A partir de 2021, o Amazonia-1 passou a fornecer imagens. As imagens do Amazonia 1 já se encontram disponíveis para o público nos seguintes endereços: www.dgi.inpe.br e do catálogo www2.dgi.inpe.br/catalogo/explore. Com a continuidade da geração das imagens, os anos de 2022 e 2023 contribuíram para o que a CSS atingisse o resultado de 50%. Com relação ao Segmento Lançador (CSL), o Projeto VS-50/VLM-1, em outubro de 2021 finalizou a Operação Acre, cujo objetivo era a realização do 1º Ensaio de Tiro em Banco do Motor S50, este concluído com sucesso na Usina Coronel Abner (UCA). Em uma primeira análise, os resultados das medições do motor, durante a queima, indicaram que o motor se comportou conforme esperado pela área técnica, no que se refere às suas curvas de Empuxo e Pressão. Importante destacar que a Operação Acre 2021 também serviu para testar o Sistema Linha de Fogo, desenvolvido pelo IAE. Este sistema fará o controle de segurança e armação dos Dispositivos Mecânicos de Segurança (DMS) do veículo e a ignição do 1º Estágio do VS-50 na TMI, sendo o seu correto funcionamento mandatório para a segurança (safety) da operação de lançamento do VS-50 V01. Em novembro de 2021 foi realizada com sucesso a Operação Santa Maria 2/2021 que tinha como objetivo principal a integração do sistema de desplugamento de umbilicais do veículo VS-50 e a integração e testes do Sistema Linha de Fogo, desenvolvido pelo IAE para controlar a armação e ignição do VS-50. Também foram instalados novos defletores na TMI, para atender ao Motor S50. No primeiro trimestre de 2022 foi dada prioridade para a preparação dos ensaios de qualificação do Módulo Dianteiro (Forward Module) e para a fabricação da coifa dummy e de outros dispositivos que serão usados na Operação Santa Maria 2022 (segundo semestre do presente exercício). No mês de setembro de 2022, entre os dias 04/09/22 a 03/10/22, o IAE realizou a Operação Santa Maria 1/2022 no CLA, cujo principal objetivo era testar os dispositivos de manuseio e transporte dos componentes do VS-50/VLM-1, por meio da integração de um mock-up inerte do VS-50 na SISPLAT, assim como, realizar a instalação e testes dos sistemas de solo. Foi testado o Sistema de Desplugamento de Umbilicais, o Sistema de Linha de Gases e o Sistema Linha de Fogo, todos projetados e desenvolvidos pelo IAE. Também foram feitas as integrações do 2º Estágio do VS-50 pela primeira vez, trazendo importantes conhecimentos e aprendizados para as equipes envolvidas. Como muitos sistemas eram inertes, e não havia, ainda, sistemas do DLR,

considera-se importante realizar uma MIR - Maquete de Integração das Interfaces e Redes do veículo, para testar os sistemas e refinar procedimentos e cronologia de lançamentos. Considerando o 1º Voo do VS-50 no final de 2024, a MIR está sendo planejada para o 1º semestre de 2024, após o 2º Tiro em Banco do Motor S50. Por fim, tendo em vista que o projeto VLM obteve avanços significativos em 2021 e que o IGASE permaneceu com o mesmo valor de 2020, sugeriu-se que fossem revistos os marcos principais que compõem o referido indicador, inserindo marcos intermediários que traduzam melhor os avanços no segmento de lançadores. Os marcos de acompanhamento para o IGASE, após a revisão, ficaram assim definidos: 1. Primeiro Tiro em Banco do S50 - 30% 2. Testes de Qualificação e Aceitação do Módulo Dianteiro e do Sistema de Separação - 32,5% 3. Segundo Tiro em Banco do S50 - 35% 4. Entrega do Módulo de Serviço e do TVA - 37,5% 5. Ensaios e Integração dos Componentes - 40,0% 6. Primeiro voo do VS-50 - 42,5% 7. Segundo Voo do VS-50 - 45% 8. Finalização de Estudos de Separação a Quente - 47,5% 9. Voo do VLM - 50% Com a realização dos testes de Qualificação e Aceitação do módulo dianteiro e do sistema de separação, a Contribuição do Segmento Lançador (CSL) em 2022 foi de 32,5%. Em 2023, houve uma reunião de alto nível entre o Diretor-Geral do DCTA e a Presidente do Conselho Executivo (CEO) do DLR, visando a assinatura de um Memorando de Entendimento (MoU), no qual as partes reafirmam suas intenções em manter e ampliar os trabalhos conjuntos no desenvolvimento de tecnologias para os veículos VSB-30, VS-50 e VLM-1. O carregamento do 4º Motor S50 do contrato ocorreu nos dias 09 e 10 do mês de Novembro/23. Agora, o motor está sendo preparado para a realização da inspeção com RX tangencial em Janeiro/24. Com isso, a previsão de entrega do próximo Motor S50 carregado ao IAE pela AVIBRAS se mantém para Fev/24 e a realização do 2º Tiro em Banco do Motor S50 se mantém prevista para Junho/24. O IAE enfatizou que o próximo grande marco do Projeto é a realização do 2º Tiro em Banco do Motor S50, no qual será testado o Motor em conjunto com o sistema de deflexão da tubeira (TVA) do DLR, o que demandará intenso trabalho conjunto entre as partes e que, este teste, planejado para Junho/24. Diante disso, o IGASE a partir de junho de 2024 irá avançar para 35% com o segundo tiro em banco do S50. No entanto, a contribuição do VLM-1 para o IGASE no ano de 2023 é de 32,5%. Com as contribuições do Segmento Satelital em 50% e o Segmento Lançador de 32,5%, atinge-se o resultado final do IGASE em 82,5% para o PPA (2020-2023).

Meta: 052S - Aumentar o Índice de Ganho de Autonomia em Sistemas Espaciais de 27,50% para 100%

Informações básicas

Quantitativa:: Sim

Meta prevista para 2020: 65

Meta prevista para 2021: 71,5

Meta prevista para 2022: 83,5

Meta prevista para 2023: 100

Informações do Monitoramento

Quantidade alcançada: 82,5

Data de Referência: 31/12/2023

Restrições para o alcance da meta: Insuficiência Orçamentária (falta de recursos orçamentários); Restrição de Pessoal (falta de pessoal ou falta de capacitação)

Justificativa para não regionalização do resultado: Como o projeto é de âmbito nacional, não é possível regionalizar a meta.

Restrições para o alcance da meta: Insuficiência Orçamentária (falta de recursos orçamentários)

Detalhamento da restrição: O orçamento previsto na LOA 2023 sofreu contingenciamento.

Providências para tratamento da restrição: Não há providências capazes de contornar essa situação em relação aos projetos em andamento, a não ser a paralisação parcial das atividades.

Valor da insuficiência de recursos: 10.883.877,59

Restrições para o alcance da meta: Restrição de Pessoal (falta de pessoal ou falta de capacitação)

Detalhamento da restrição: Redução continuada do quadro de pessoal das instituições responsáveis por executar as iniciativas ligadas ao Programa Espacial Brasileiro (PEB). Atualmente, há um quantitativo de pessoal nos quadros efetivos aquém do necessário nos Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), e de outros institutos do Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica (DCTA), bem como do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e da Agência Espacial Brasileira (AEB). Com quadro reduzido, há dificuldades em planejar e dar andamento às atividades do PEB. As questões relacionadas à pandemia, tais como distanciamento social e isolamento, reduziram o número de pessoas disponíveis para as atividades in loco dos projetos. O Projeto VLM teve seu cronograma alterado não somente por conta da COVID-19, mas também devido a algumas modificações nos requisitos de testes, pela ausência da equipe Alemã nos ensaios. Por exemplo, o ensaio da tubeira móvel previsto para setembro de 2021, durante o primeiro tiro em banco (queima) do Motor S50, terá de ser fixo, uma vez que a equipe Alemã é responsável pela tecnologia de movimentação da tubeira.

Providências para tratamento da restrição: Adoção do teletrabalho como solução alternativa para a realização de atividades que independem da presença física em laboratório e rodízio das equipes envolvidas. No caso da redução de força de trabalho, elaboraram-se e disponibilizaram-se os relatórios finais do Grupo Técnico 09 do Comitê de Desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro (CDPEB), que versam sobre a recomposição de quadros de pessoal. Anualmente, solicita-se concursos para provimento de pessoal em caráter temporário e permanente.

Indicador: 8724 - Índice de Ganho de Autonomia em Sistemas Espaciais

Informações básicas

Unidade de medida: percentual

Linha de base : 27,5

Data de referência da linha de base: 31/12/2018

Polaridade: Quanto maior melhor

Periodicidade: Anual

Informações do Monitoramento

Valor aferido: 82,5

Data do índice: 31/12/2023

Observação: -

Resultado Intermediário: 0080 - Desenvolvimento de tecnologias críticas.

Informações básicas

Unidade de medida: percentual

Linha de base: 25

Data de referência da linha de base: 18/07/2019

Indicador: Índice de Desenvolvimento de Tecnologias Críticas - IDT.

Meta prevista para 2020: 25

Meta prevista para 2021: 50

Meta prevista para 2022: 75

Meta prevista para 2023: 100

Informações do Monitoramento

Valor Apurado: 67,03

Data do valor apurado: 31/12/2023

Análise técnica das entregas e desempenho do Resultado intermediário: O Projeto SISNAC inicialmente estabeleceu marcos de acompanhamento associados aos voos do VS-50, que se revelaram inadequados devido aos constantes atrasos desse projeto. Diante disso, a gerência propôs desvincular o SISNAC dos voos do VS-50 e simplificar sua arquitetura. Os novos marcos, estabelecidos até 2022, incluíam integração do sistema de navegação, montagem de protótipos e ensaios Hardware in the Loop (HIL). Em junho de 2022, o projeto atingiu 64,54% de execução física, avançando para a integração de protótipos e realização do Ensaio HIL, simulando o sistema em solo. No segundo semestre de 2022, ocorreu a integração dos protótipos e o Ensaio HIL, com mesas de rotação 3D para simular movimentos do veículo. O protótipo de qualificação foi concluído, mas os ensaios de aceitação e a montagem do modelo de voo titular e reserva ficaram para 2023. Entretanto, o ensaio da empresa Innospace (Operação Astrolábio) não estava no escopo do SISNAC, no entanto, consumiu tempo da equipe do projeto, resultando em atrasos na montagem e caracterização do modelo de voo titular e reserva, além dos ensaios de aceitação. Se não houvesse ocorrido esse ensaio do SISNAC no voo da Innospace, estimava-se 85% de execução física até 12/2022 com os marcos 3 e 4 realizados. O novo planejamento pós-recursos do FNDCT estabeleceu a aquisição de sensores em setembro de 2025 e o Ensaio HIL em dezembro de 2025, alterando a execução física para 59,06% de execução em 2022. Em 2023, o protótipo destinado a ensaios ambientais de qualificação já chegou a ser montado e, diante de uma oportunidade apresentada pela empresa coreana Innospace, foi embarcado e testado como carga útil no veículo Hanbit-TLV. No último quadrimestre de 2023, foi assinado o contrato de fornecimento do serviço de fabricação de Girometros a Fibra Ótica com a empresa Optsensys. Ressalta-se que esta contratação ocorreu antes do previsto, no dia 11 de outubro (o prazo planejado era o fim de novembro). Os novos GFO's virão com um firmware mais atualizado, o que aprimorará o seu desempenho em relação aos sensores que o projeto já adquiriu no passado. Oportunamente, a primeira etapa do contrato, já entregue e recebida, consistiu em atualizar os firmwares dos sensores já disponíveis no LICS. Assim, ao final do contrato, o IAE disporá de todos os sensores no seu melhor desempenho possível. Como a primeira etapa deste contrato foi antecipada já para 2023, os ensaios ambientais dos protótipos de voo do SISNAV tiveram que ser reagendados para início de 2024, sem prejuízo para os planejamentos dos projetos SISNAC e VLM-1. Portanto, o projeto finalizou em 2023 com 67,03%. O desenvolvimento de tecnologias complexas como o Sistema de Navegação Inercial está sujeita a atrasos devidos aos desafios tecnológicos. Contudo, o projeto já alcançou objetivos importantes, como a aquisição de sensores e a realização de ensaios HIL. Neste momento, o projeto entra em uma nova fase, em que os recursos do FNDCT agora estão disponibilizados, deixando-o mais robusto. indicador é gerado pelo sistema de gerenciamento de projetos da FAB, denominado GPAER. Cabe mencionar que a mudança no escopo do projeto como o acontecido em 2023, impactou no resultado da execução física. Mais detalhes podem ser obtidos no arquivo em anexo.

Restrições para o alcance da meta: Restrição de Pessoal (falta de pessoal ou falta de capacitação)

Justificativa para não regionalização do Resultado Intermediário: O projeto tem abrangência nacional.

Restrições para o alcance da meta: Restrição de Pessoal (falta de pessoal ou falta de capacitação)

Detalhamento da restrição: Devido a movimentações, aposentadorias e término de bolsas, o RH pode ser reduzido causando perda de capacidade técnica.

Providências para tratamento da restrição: Seguindo a estrutura matricial do IAE, em que os projetos são apoiados pelas Divisões das áreas técnicas e de engenharia, vários setores do IAE apoiam o projeto, nas áreas de controle, dinâmica de voo, análises estruturais, mecânica, desenho técnico, escritório de projetos, etc. Entretanto, a equipe com maior dedicação ao projeto é composta por alguns integrantes da Subdivisão de Controle ACE-C. Atualmente, o pessoal envolvido é suficiente para a demanda do projeto, mas não há muita margem para perdas e, considerando que há quatro bolsistas, o recrutamento na ACE-C é importante para que haja passagem de conhecimento

Notas do usuário: -

Resultado Intermediário: 0206 - Operacionalidade do Centro de Lançamento de Alcântara.

Informações básicas

Unidade de medida: unidade

Linha de base: 0

Data de referência da linha de base: 18/07/2019

Indicador: Operacionalidade do Centro de Lançamento de Alcântara (IOCLA).

Meta prevista para 2020: 2

Meta prevista para 2021: 4

Meta prevista para 2022: 6

Meta prevista para 2023: 8

Informações do Monitoramento

Valor Apurado: 8

Data do valor apurado: 31/12/2023

Análise técnica das entregas e desempenho do Resultado intermediário: 2020 – Foi lançado, durante a Operação Falcão I um Foguete de Treinamento Básico (FTB) no dia 25/06. Foi lançado durante a operação Águia, um Foguete de Treinamento Intermediário no mês de novembro. 2021 – Foi lançado, durante a Operação Falcão I o Foguete de Treinamento Básico (FTB) no dia 14/10. Foi lançado durante a Operação Águia I, o Foguete de Treinamento Intermediário (FTI) no dia 15/11. Foi lançado durante a Operação Falcão II, o Foguete de Treinamento Básico (FTB) no dia 07/12. 2022 - Foi lançado, durante a Operação Falcão I 2022, ocorrida entre 30 de maio e 03 de junho, um Foguete de Treinamento Básico (FTB), que verificou a situação operacional dos meios logísticos e sistemas dedicados do CLA. Foi lançado em outubro de 2022, durante a Operação Santa Branca, um foguete VSB-30 com o Modelo de Qualificação da Plataforma Suborbital de Microgravidade (PSM), quando verificou-se novamente a operacionalidade do CLA. 2023 - Foi lançado, durante a Operação Astrolábio, o veículo Suborbital Hanbit da empresa sul-coreana Innospace, quando se verificou novamente a operacionalidade do CLA. Dessa forma, contabilizam-se 8 lançamentos a partir do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA). Mais detalhes podem ser obtidos no arquivo em anexo. Restrições para o alcance da meta: Insuficiência Orçamentária (falta de recursos orçamentários); Restrição de Pessoal (falta de pessoal ou falta de capacitação)

Restrições para o alcance da meta: Insuficiência Orçamentária (falta de recursos orçamentários)

Detalhamento da restrição: O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) precisa de cerca de R\$40.000.000,00 por ano para se manter. No entanto, historicamente os valores destinados ao centro são aquém do necessário. Em 2020, 2021 e em 2022, houve grande déficit para as atividades previstas, além da liberação tardia do orçamento para o parceiro. Em 2023, também há déficit em relação à necessidade

apontada para o custeio, por meio da Ação 21AI, e para a ampliação do Centro Espacial de Alcântara (CEA) para a Categoria II, por meio da Ação 7F40 – em especial após o bloqueio imposto em 2022 que atrasou o cronograma de desembolso

Providências para tratamento da restrição: Os contratos são realizados por menor período, enquanto se busca outras fontes de financiamento ou Ações Orçamentárias.

Restrições para o alcance da meta: Restrição de Pessoal (falta de pessoal ou falta de capacitação)

Detalhamento da restrição: Há a redução continuada do quadro de pessoal das instituições responsáveis por executar as iniciativas ligadas ao Programa Espacial Brasileiro (PEB). Atualmente, há um quantitativo de pessoal nos quadros efetivos aquém do necessário nos Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), e de outros institutos do Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica (DCTA), bem como do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e da Agência Espacial Brasileira (AEB). Com quadro reduzido, há dificuldades em planejar e dar andamento às atividades do PEB.

Providências para tratamento da restrição: Elaboraram-se e disponibilizaram-se os relatórios finais do Grupo Técnico 09 do Comitê de Desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro (CDPEB), que versam sobre a recomposição de quadros de pessoal. Anualmente, solicitam-se anualmente concursos para provimento de pessoal em caráter temporário e permanente.

Notas do usuário: -

Regionalizações do Resultado Intermediário

Região	Meta prevista para 2020	Meta prevista para 2021	Meta prevista para 2022	Meta prevista para 2023	Valor Apurado	Data do valor apurado	Notas do usuário
Região Nordeste	2	4	6	8	8	31/12/2023	Não informado