

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL
INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS**



ORGANIZAÇÃO GERAL

PDI

**PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DO INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS**

2020 - 2029

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL
INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS**

**Plano de Desenvolvimento Institucional do Instituto de
Estudos Avançados
2020 – 2029**

**São José dos Campos
2019**

© 2019 Instituto de Estudos Avançados – IEAv

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Publicado por:

Instituto de Estudos Avançados - IEAv

Endereço:

Trevo Cel. Aviador José Alberto Albano do Amarante, nº. 1

Bairro Putim, CEP 12228-001

São José dos Campos, São Paulo, Brasil

Tel. (12) 3947-5670

www.ieav.cta.br

Contato:

Assessoria de Comunicação Social – ACS

Tel. (12) 3947-5360

acs@IEAv.cta.br

Coordenação:

Subdiretoria Técnica - EDT

Comissão Assessora de Pesquisa e Desenvolvimento – CAPD

Coordenadoria de Planejamento Estratégico – CPL

Coordenadoria de Gestão da Inovação - CGI

Coordenadoria de Programa de Pós-Graduação e Extensão – CPPG

Escritório de Projetos – EPJ

Responsável pela organização:

Dr. Osvaldo Catsumi Imamura

Ten Cel Eng Nilton de Oliveira Lessa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

Instituto de Estudos Avançados – IEAv. Plano de desenvolvimento institucional /
I59 Organizado por Osvaldo Catsumi Imamura. -- São José dos Campos: IEAv, 2019.

44p.

1. Planejamento administrativo. 2. Estrutura organizacional. 3. Administração. 4.
Gestão de projetos. 5. Pesquisa e desenvolvimento. I. Imamura, Osvaldo Catsumi (org.).
Título.

CDU 65.012

Instituto de Estudos Avançados – IEAv

Direção

Cel Av Lester de Abreu Faria

Diretor

Cel Eng Marcus Vinicius Teixeira Monteiro

Vice-Diretor

Dr. Osvaldo Catsumi Imamura

Ten Cel Eng Nilton de Oliveira Lessa

Subdiretoria Técnica

Cel Int R1 Élbio de Souza

Subdiretoria Administrativa

Chefias de Divisão

Maj Eng Tales de Barros Caldas

Divisão de Fotônica - EFO

Dr. Dermeval Carinhana Junior

Divisão de Aerodinâmica e Hipersônica - EAH

Dr. Antonio Carlos da Cunha Migliano

Divisão de Física Aplicada - EFA

Ten Cel Av Rafael Lemos Paes

Divisão de Comando e Controle, Comunicação, Computação, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento – EC4ISR

Dr. Lamartine Nogueira Frutuoso Guimarães

Divisão de Energia Nuclear - ENU

Dra. Valéria Serrano Faillace Oliveira Leite

Divisão de Suporte Tecnológico –EST

Dra. Monica Maria De Marchi

Comissão Assessora de Pesquisa e Desenvolvimento - CAPD

Cel Eng Marcus Vinicius Teixeira Monteiro

Coordenadoria de Planejamento Estratégico – CPL

Nestor Brandão Neto, MSc

Coordenadoria de Gestão da Inovação - CGI

Dr. Dermeval Carinhana Junior

Coordenadoria de Programa de Pós-Graduação e Extensão - CPPG

Cap Esp Aer ANV R1 Agnaldo Thomé Filho

Escritório de Projetos - EPJ

Contribuíram para a elaboração deste documento:

Dr. Ademar Muraro Junior

Dr. Artur Flávio Dias

Dr. Cláudio Antonio Federico

Dr. Davi Neves

Dr. Fábio Dondeo Origo

Dr. Luis Carlos Ogando Dacal

Márcia Rodrigues Campos de Aquino, MSc

SUMÁRIO

SUMÁRIO	5
PREFÁCIO	7
1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	8
1.1 FINALIDADE	8
1.2 CONCEITUAÇÃO	8
1.3 COMPETÊNCIA	14
1.4 ÂMBITO	14
2 O INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS	15
2.1 HISTÓRICO	15
2.2 MISSÃO	17
2.3 VISÃO	17
2.4 COMPETÊNCIA INSTITUCIONAL	17
2.5 ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	18
2.6 INFRAESTRUTURA FÍSICA	21
2.7 CENÁRIO DE ATUAÇÃO	21
2.8 ALIANÇAS ESTRATÉGICAS	22
2.9 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	23
3 DIRETRIZES INTERNAS	24
4 PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO - VISÕES PARA O HORIZONTE 2040	24
4.1 ÁREA DE AEROTERMODINÂMICA E HIPERSÔNICA	25
4.2 ÁREA DE COMANDO, CONTROLE, COMUNICAÇÃO, COMPUTAÇÃO, INTELIGÊNCIA, VIGILÂNCIA E RECONHECIMENTO	26
4.3 ÁREA DE LASER, ÓPTICA E APLICAÇÕES	26
4.4 ÁREA DE SENSORES E ATUADORES	26
4.5 ÁREA DE TECNOLOGIA NUCLEAR APLICADA	27
5 METAS PARA O PERÍODO DE 2020 A 2029	28
5.1 ÁREA DE AEROTERMODINÂMICA E HIPERSÔNICA	28
5.2 ÁREA DE COMANDO, CONTROLE, COMUNICAÇÃO, COMPUTAÇÃO, INTELIGÊNCIA, VIGILÂNCIA E RECONHECIMENTO	29
5.3 ÁREA DE LASER, ÓPTICA E APLICAÇÕES	30
5.4 ÁREA DE SENSORES E ATUADORES	30

5.5 ÁREA DE TECNOLOGIA NUCLEAR APLICADA	31
6 METAS ASSOCIADAS AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO	33
6.1 O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS ESPACIAIS - PG-CTE	34
7 METAS PARA O SETOR DE APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	35
7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	35
7.2 METAS ATÉ 2029	36
8 CONDIÇÕES PARA O ALCANCE DAS METAS PROPOSTAS	38
8.1 ADEQUAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE CT&I E CAPACITAÇÃO	38
8.2 RECURSOS HUMANOS	38
REFERÊNCIAS	40
ANEXO A: MAPA DE ROTAS TECNOLÓGICAS	42
ANEXO B: LINHAS DE PESQUISA DO IEAv	43
ANEXO C: INFRAESTRUTURA LABORATORIAL	47
ANEXO D: PROJETOS INSTITUCIONAIS	51

PREFÁCIO

O IEAv tem realizado atividades de pesquisas científicas e desenvolvimento tecnológico com destaque para os relevantes resultados alcançados pelo setor Aeroespacial e de Defesa, sempre com a firme crença de que as capacidades científica e tecnológica devem sustentar o exercício continuado da soberania nacional.

Nos vários níveis de planejamento existentes no País, sempre há menção à conquista tecnológica em diversos setores e ao IEAv cabe parcela significativa de responsabilidade por conduzir ações concretas do domínio destas tecnologias.

Embora, na maioria das vezes, o planejador de alto nível entenda a necessidade estratégica de determinada tecnologia ou conhecimento, manter uma visão acurada da necessidade de recursos humanos e tecnológicos, bem como dos custos envolvidos, não é uma tarefa fácil. Isto acaba por caracterizar uma situação em que as diretrizes emitidas não são factíveis.

Por outro lado, os pesquisadores, como indivíduos, resguardam seus anseios em desenvolver novos projetos, os quais podem não estar exatamente alinhados com as diretrizes de alto nível, seja por desconhecimento das mesmas ou pelo julgamento limitado pelo seu próprio ambiente de atuação.

O presente Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) toma como referência o Plano anterior 2016-2019, mantendo seu foco nas Diretrizes Estratégicas ostensivamente emanadas pelos órgãos superiores (Estratégia Nacional de Defesa; Concepção Estratégica: Ciência, Tecnologia e Inovação da Defesa Nacional; Concepção da Força Aérea do Futuro: Força Aérea 100; e Plano Estratégico Militar da Aeronáutica) com o objetivo de identificar as metas a serem alcançadas e os recursos necessários, em todos os níveis, para a consecução dessas metas.

O IEAv participa também, ativamente, em atividades de pesquisa e desenvolvimento, bem como da capacitação e formação de recursos humanos em conjunto com outras instituições públicas e privadas, as quais atuam nas áreas de Ciência e Tecnologia e de Ensino Superior, no país e no exterior, alinhado à Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação do MCTIC, e ao Plano Nacional de Pós-Graduação da CAPES/MEC.

Portanto, este PDI cumpre as diretrizes superiores, procurando contribuir para a divulgação das atividades científicas e tecnológicas necessárias para atingir os objetivos maiores da Nação.

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

O Plano de Desenvolvimento Institucional do IEAv (PDI) tem como finalidades:

- a) apresentar os objetivos estratégicos, por meio da visão 2040, em consonância com as capacidades identificadas na Estratégia Nacional de Defesa, na Concepção Estratégica Força Aérea 100 (DCA 11-45) e no Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PCA 11-47), orientadas pela Visão e Missão institucionais;
- b) apresentar as metas da Instituição para o decênio 2020-2029, estipulados com base em diretrizes superiores e em sua capacitação e competências;
- c) explicitar a capacidade, potencial e necessidades em atender às demandas tecnológicas do Ministério da Defesa, Força Aérea Brasileira e da sociedade brasileira, em consonância com a missão da FAB na Dimensão 22; e
- d) fornecer subsídios para amparar planejamentos mais eficientes de projetos, recursos humanos, materiais e financeiros. Da mesma forma, serve para a priorização de áreas, temas e o portfólio de projetos, de acordo com os Planos e os esforços para obtenção de recursos humanos, materiais e financeiros.

1.2 CONCEITUAÇÃO

Além dos termos e expressões constantes do Glossário das Forças Armadas (MD 35-G-01, 5ª Edição/2015), do Glossário da Aeronáutica (MCA 10-4/2001), do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PCA11-47) e da Instrução de Confecção de Cenários Aeroespaciais (ICA 1-1/2019), para efeito deste Plano devem ser consideradas as seguintes conceituações:

1.2.1 CAPACIDADE

Aptidão para atingir um efeito desejado. Uma capacidade pode ser expressa por um conjunto de atributos necessários para o desempenho de uma função, podendo ser formada por um conjunto de outras capacidades, subcapacidades, componentes materiais, tecnologias, conhecimento, inteligência, doutrina e estratégia.

1.2.2 CAPACIDADES AEROESPACIAIS

Capacidades das quais a Força Aérea Brasileira (FAB) deverá dispor para suportar seu eventual emprego.

1.2.3 CAPACIDADE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Grau de desenvolvimento científico-tecnológico, atingido pelas Forças Armadas, que permite projetar e desenvolver produtos e sistemas de Defesa, bem como dispor de equipamentos modernos, organização e métodos avançados e recursos humanos qualificados.

1.2.4 CAPACIDADE DE DEFESA

Capacidade que o País dispõe para gerar efeito dissuasório e respaldar a preservação dos interesses nacionais, compatível com sua estatura político-estratégica e com as atribuições de defesa do território, das águas jurisdicionais, da plataforma continental e do espaço aéreo brasileiros.

1.2.5 CAPACIDADE DE EMPREGO

Conjunto de capacidades militares específicas de unidades/elementos constituintes da Força Aérea, orientadas para a obtenção de um efeito estratégico, operacional ou tático.

1.2.6 CAPACIDADE MILITAR

Conceito aplicado no nível estratégico que representa a aptidão de uma Força Armada para executar as operações que lhe cabem como instrumento da expressão militar do poder nacional. É obtida mediante a combinação de soluções organizacionais que integram as áreas de doutrina, organização, adestramento, material, liderança, educação, pessoal e infraestrutura.

1.2.7 CAPACIDADES MILITARES DE DEFESA (CMD)

Capacidades das quais as Forças Armadas deverão dispor para suportar seu eventual emprego. Decorrem das Capacidades Nacionais de Defesa (CND) e norteiam o emprego sinérgico de mais de uma Força Singular (FS).

1.2.8 CIÊNCIA

Conjunto organizado de conhecimentos relativos ao Universo, abrangendo seus fenômenos físicos naturais, ambientais e comportamentais. As atividades na área da ciência não visam, necessariamente, a objetivos práticos imediatos, e sua motivação consiste em ampliar o conhecimento para fundamentar o desenvolvimento tecnológico.

1.2.9 CIÊNCIA E TECNOLOGIA (C&T)

Utilizado para referir-se às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), acrescidas das Atividades Científicas e Técnicas Correlatas, que apoiam diretamente as atividades de P&D, abarcando a coleta e a disseminação de informações científicas

e tecnológicas, a transferência de resultados de laboratório para a produção industrial, as ações para controle de qualidade, a proteção da propriedade intelectual, a promoção industrial, o licenciamento e a absorção de tecnologia e outros serviços assemelhados. A tecnologia é o resultado da aplicação da ciência na técnica.

1.2.10 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I)

Agrega o conceito de inovação às questões da Ciência e Tecnologia, sugerindo que os elementos deste trinômio devam ser considerados de maneira indissociável no trato do conhecimento. A área de Ciência, Tecnologia e Inovação é um dos segmentos decisivos para alavancar o País em áreas de conhecimento importantes para o seu desenvolvimento e, no caso das Forças Armadas, fortalecer as suas capacidades militares.

1.2.11 COMPETÊNCIA

Conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes (individuais ou coletivos) aplicáveis para resolução de problema ou proposição de soluções. A competência é percebida como disponibilidade de recursos intelectuais (individuais ou coletivos) para realização de uma tarefa específica ou conjunto de tarefas, em alinhamento às necessidades estabelecidas pela estratégia, formas de operação, cargos ou posições existentes nas organizações.

1.2.12 CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Conjunto de informações obtidas por meio de observações de fatos e fenômenos para compor uma teoria ou uma visão, atestada por meio de comprovações e verificadas analiticamente e experimentalmente.

1.2.13 DEFESA NACIONAL

Conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase na expressão militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas. Os Objetivos da Defesa Nacional são os que orientam o preparo e o emprego da capacitação nacional, envolvendo os setores civil e militar, para o atendimento das necessidades da Defesa Nacional.

1.2.14 DEMONSTRADOR DE CONCEITO

Sistema ou subsistema, na forma de experimento laboratorial, para demonstrar conceitos ou garantir a viabilidade de proposta de um produto.

1.2.15 DESENVOLVIMENTO

Uso sistemático de conhecimentos científicos ou tecnológicos, geralmente alcançados por meio de pesquisas, com a finalidade de obter novos produtos ou processos, isto é, bens ou serviços, ou, ainda, para alcançar significativo melhoramento daqueles já existentes.

1.2.16 DOMÍNIO

Capacidade de ocupação de um espaço, de obter posse ou superioridade em um momento temporal, espacial ou situacional, para obtenção de controle de ação e gestão.

1.2.17 EFEITO

Efeito é uma mudança em uma condição, comportamento ou grau de liberdade como resultado de uma ação a ser executada.

1.2.18 INDÚSTRIA

Conjunto das empresas ou frações de empresas do mercado e do Parque Industrial, nacional ou internacional, que empregam tecnologias avançadas para a fabricação de produtos para a sociedade.

1.2.19 INDÚSTRIA AEROESPACIAL

Conjunto das empresas ou frações de empresas do Parque Industrial Brasileiro que geram produtos ou realizam serviços (exceto intermediação ou comercialização) especificamente destinados à fabricação, ao emprego, ou ao apoio direto de aeronaves, engenhos espaciais e sistemas bélicos.

1.2.20 INDÚSTRIA DE DEFESA

Conjunto das empresas ou frações de empresas do Parque Industrial Brasileiro que criam produtos ou realizam serviços (exceto intermediação ou comercialização) especificamente destinados à fabricação, ao emprego ou ao apoio direto de sistemas de Defesa.

1.2.21 INOVAÇÃO

Introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, serviços ou processos, ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente, os quais possam resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou

desempenho. (Lei da Inovação nº 10.973/2004 e sua nova redação dada pela Lei nº 13.243/2016).

1.2.22 INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ICT)

Órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico em áreas de sua competência institucional.

1.2.23 INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR (IES)

Órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional a formação de recursos humanos por meio de atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico em programas de graduação, pós-graduação e especialização.

1.2.24 MODELO DE ENGENHARIA

Sistema ou subsistema na forma final e com a funcionalidade de um produto, sem estar necessariamente adequado para fins de qualificação, certificação ou produção.

1.2.25 NÍVEL DE PRONTIDÃO TECNOLÓGICA (TRL)

Grandeza que pode ser utilizada para avaliar o nível de maturidade tecnológica de um elemento em um dado instante de tempo (*Technology Readiness Level*, em inglês).

1.2.26 PESQUISA

Busca sistematizada de conhecimentos visando a um propósito previamente estabelecido.

1.2.27 PESQUISA APLICADA

Desenvolvimento de trabalhos originais de investigação realizados, visando à obtenção de novos conhecimentos orientados para aplicações específicas ou desenvolvimento tecnológico.

1.2.28 PESQUISA BÁSICA

Trabalhos experimentais ou teóricos que são desenvolvidos para a obtenção de novos conhecimentos fundamentais sobre fenômenos e fatos observáveis, os quais amparem os direcionamentos e fortaleçam o domínio tecnológico.

1.2.29 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)

Trabalho criativo realizado em uma base sistemática, a fim de aumentar o arcabouço de conhecimento, incluindo o conhecimento científico e cultural do homem e da sociedade, bem como o uso desse conjunto de conhecimentos para desenvolver novas aplicações. Estas aplicações têm comumente aspectos científicos, ou estão visando a uma determinada tecnologia, sendo executadas por empresas ou por governos.

1.2.30 PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES (PBC)

Conjunto de procedimentos voltados ao preparo das Forças Armadas, mediante a aquisição de capacidades adequadas ao atendimento de interesses e necessidades militares de Defesa do Estado, em um horizonte temporal definido, observando cenários prospectivos e limites orçamentários e tecnológicos.

1.2.31 PODER AEROESPACIAL

Projeção do Poder Nacional que se expressa como a capacidade resultante da integração dos recursos de que a Nação dispõe para a utilização do espaço aéreo e do espaço exterior, quer como instrumento de ação política e militar, quer como fator de desenvolvimento econômico e social, visando a conquistar e a manter os Objetivos Nacionais.

1.2.32 PROJETO

Empreendimento único, com início e fim determinados, que utiliza recursos e é conduzido por um gerente, visando a atingir um objetivo previamente definido, caracterizando-se por limitação no tempo, unicidade e progressividade.

1.2.33 PROTÓTIPO

Sistema ou subsistema na forma final, com a funcionalidade e operacionalidade completa de um produto, adequado para ensaios de certificação.

1.2.34 PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL (PDI)

Conjunto de programas, projetos, ações e atividades, inclusive de natureza infraestrutural, material e laboratorial, que levem à melhoria mensurável das condições da instituição, para cumprimento eficiente e eficaz de sua Missão.

1.2.35 SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO INTERESSE DA DEFESA NACIONAL (SISCTID)

Conjunto de instituições, procedimentos e ferramentas com o propósito de viabilizar soluções científico-tecnológicas e inovações, para a satisfação das necessidades do

País, atinentes à Defesa e ao Desenvolvimento Nacionais, conforme definido no documento: Concepção Estratégica – Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional.

1.2.36 TECNOLOGIA

Atividade de domínio humano, embasada no conhecimento e no manuseio de um processo e/ou de ferramentas, capaz de acrescentar mudanças aos meios por resultados adicionais à competência natural. Proporciona, dessa forma, evolução constante na capacidade das atividades humanas.

1.2.37 TECNOLOGIA ESTRATÉGICA

Atividade de domínio do conhecimento científico e tecnológico empregado para a construção de um objetivo estratégico militar, econômico ou social.

1.2.38 TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA

Compreende os sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade de processos, produtos ou serviços.

1.2.39 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Processo de cessão de direitos sobre invenção, que pode ocorrer por licenciamento para outorga de direito de uso ou exploração de criação ou, simplesmente, por fornecimento de dados e informações a fim de que o recebedor:

- a) obtenha conhecimentos e técnicas a serem aplicados na produção de bens de consumo ou de insumos em geral; e
- b) obtenha conhecimentos sobre a metodologia do desenvolvimento tecnológico usada, a fim de ter a indispensável autonomia relativamente a modificações, adaptações, melhoramentos do produto ou processo e, mesmo, ser capaz de desenvolver outros produtos ou processos da mesma classe e tecnologia.

1.3 COMPETÊNCIA

Compete à Subdiretoria Técnica do IEAv coordenar a elaboração e revisão do Plano de Desenvolvimento Institucional, e ao Conselho da Direção (CONDIR), presidido pelo Diretor do IEAv, a sua aprovação final.

1.4 ÂMBITO

Este Plano se aplica a todos os setores do IEAv.

2 O INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS

2.1 HISTÓRICO

Idealizada para a pesquisa e desenvolvimento de vanguarda, a Divisão de Estudos Avançados, do então Instituto de Atividades Espaciais do CTA, foi instituída em 28 de outubro de 1976 para atuar, principalmente, no Programa Autônomo de Tecnologia Nuclear, cujo objetivo era adquirir competência e independência tecnológica na área nuclear. Nascia, assim, o embrião do que viria a ser o Instituto de Estudos Avançados - IEAv.

Com o crescimento acelerado da Divisão de Estudos Avançados, fortaleceram-se interesses em torná-la um novo Instituto do então CTA. Assim, no dia 2 de junho de 1982 foi assinado o Decreto nº 87.247, criando o Instituto de Estudos Avançados.

As atividades do IEAv nos seus primeiros vinte anos concentraram-se no desenvolvimento de métodos alternativos de enriquecimento de urânio a laser e no desenvolvimento de processos de medida e avaliação de dados nucleares. Enfim, focou nas diversas tecnologias sensíveis e estratégicas em torno da energia nuclear, atingindo um patamar de desenvolvimento científico reconhecido internacionalmente.

Nesse período, o financiamento das pesquisas do IEAv provinha do então Ministério da Aeronáutica e da Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE), vinculada à Presidência da República. Entretanto, a partir de 1994, houve um decréscimo do interesse governamental pela área nuclear, obrigando o IEAv a profundas transformações. A capacitação na área nuclear foi mantida, porém o IEAv procurou investir também em outras áreas estratégicas de interesse mais imediato do COMAER.

Tecnologias e capacitações desenvolvidas anteriormente foram, então, adaptadas ou redirecionadas para outras aplicações, demonstrando o alto nível de adaptabilidade dos pesquisadores do IEAv às tecnologias emergentes. Como exemplo prático, tecnologias de enriquecimento de urânio a laser para a produção de combustível nuclear passaram a ser aplicadas no processamento de materiais para diversas áreas, principalmente na indústria aeronáutica, mas com transbordamentos claros na indústria automotiva, odontologia e dermatologia.

Atualmente, o IEAv concentra esforços nas seguintes áreas: Aerodinâmica e Hipersônica; Comando e Controle, Comunicação, Computação, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento; Lasers, Óptica e Aplicações; Sensores e Atuadores; Dispositivos Semicondutores; e Tecnologia Nuclear Aplicada.

Dentre os produtos e tecnologias gerados pelo IEAv nesta sua segunda fase de vida institucional, podem ser citados: giroscópios a fibra óptica, aplicações de lasers, software para processamento de imagens de radar de abertura sintética (SAR), software de planejamento de missão e de defesa aérea, software para inteligência de imagens, software para análise de dispositivos eletromagnéticos, técnicas de caracterização de materiais e sensores em RF e micro-ondas, blindagens eletromagnéticas, radomes, sensor imageador infravermelho termal, túneis de choque hipersônicos, acelerador hipersônico de massa, sistemas micro-eleto-mecânicos (MEMS), metodologias para testes e avaliação de dispositivos eletrônicos expostos à radiação ionizante e não ionizante etc. Além disso, vale ressaltar que o IEAv contribuiu significativamente para o desenvolvimento da urna eletrônica brasileira, sucesso em praticidade, confiabilidade e segurança, demonstradas em inúmeras eleições.

O IEAv colaborou, ainda, com a Marinha do Brasil no esforço para o desenvolvimento de reatores nucleares de propulsão naval, atuou na especificação do satélite geostacionário brasileiro, no desenvolvimento de plataformas inerciais para satélites e aeronaves, na avaliação de risco de colisão entre aeronaves na região do Caribe e América do Sul, análise de Seção Reta Radar (RCS) de estruturas, entre outros projetos.

Todas as áreas de estudo do IEAv são do interesse do Ministério da Defesa e do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), evidenciando a sua vocação para o desenvolvimento de conceitos e tecnologias de uso aeroespacial.

O amplo espectro de atividades e competências atualmente existentes no IEAv lhe confere um perfil de alta adaptabilidade e capacidade para participar do processo nacional de inovação tecnológica, potenciais que devem ser explorados com efetividade para o progresso da sociedade brasileira.

As atividades em CT&I do IEAv são realizadas com foco nos projetos institucionais constantes no “Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação da Aeronáutica” (PCA 11-217), por meio do emprego das capacidades e competências estabelecidas nas cinco Divisões de pesquisa: Divisão de Aerodinâmica e Hipersônica (EAH), Divisão de Física Aplicada (EFA), Divisão de Fotônica (EFO), Divisão de Comando, Controle, Comunicação, Computação, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (EC4ISR) e Divisão de Energia Nuclear (ENU). O apoio tecnológico nas áreas de mecânica e eletrônica aos projetos e atividades das divisões de pesquisa é realizado pela Divisão de Suporte Tecnológico (EST).

As Divisões de pesquisa, por sua vez, realizam também atividades de pesquisa e desenvolvimento em temas prospectivos, bem como naqueles focados na manutenção e aprimoramento das suas capacidades e competências, garantindo a prontidão científica e tecnológica para atender às demandas decorrentes dos planos de preparo e emprego da Força Aérea, bem como a assessorias em áreas específicas advindas do Ministério da Defesa e do Comando da Aeronáutica, como, por exemplo, na área espacial (Projeto CARPONIS, SGDC, Lessônia, etc.), área nuclear (demandas em Tratados Internacionais advindos do MD) e Hipersônica (demandas advindas do MD e do Conselho Militar na Representação Brasileira junto à Conferência do Desarmamento, em Genebra).

2.2 MISSÃO

Realizar pesquisa básica e aplicada, de caráter científico e tecnológico, ampliando o conhecimento científico e o domínio de tecnologias estratégicas para fortalecer o Poder Aeroespacial Brasileiro

2.3 VISÃO

Ser reconhecido como Instituição de excelência e de referência internacional em pesquisas de tecnologias avançadas no campo aeroespacial.

2.4 COMPETÊNCIA INSTITUCIONAL

Ao IEAv compete:

- a) realizar pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico e experimental em sistemas aeroespaciais;
- b) realizar pesquisa básica para a aquisição de novos conhecimentos, com o objetivo de aplicação futura em tecnologias e sistemas aeroespaciais;
- c) realizar desenvolvimento e prestação de serviços em atividades ligadas à inovação tecnológica;
- d) prestar assessoria em atividades ligadas às áreas de defesa e espaço;
- e) prospectar Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) de interesse estratégico para o Poder Aeroespacial; e
- f) promover a capacitação de recursos humanos, por meio de atividades de orientações acadêmicas em iniciação científica, trabalhos de graduação, especialização e pós-graduação.

2.5 ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

A Estratégia Nacional de Defesa enuncia, claramente, como um dos princípios para um projeto relevante de Defesa e de Desenvolvimento, a necessidade de:

“Independência nacional, alcançada pela capacitação autônoma, inclusive nos estratégicos setores espacial, cibernético e nuclear. Não é independente quem não tem o domínio das tecnologias sensíveis, tanto para a defesa como para o desenvolvimento”.

A Estratégia Nacional de Defesa também orienta o estabelecimento de capacidades para:

- Dissuadir a concentração de forças hostis e impedir-lhes o uso do espaço aéreo nacional. A tecnologia será sempre instrumento do combate.
- Organizar as Forças Armadas sob a égide do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença. Do trinômio resulta a definição das capacitações operacionais.
- Desenvolver as capacidades de monitorar e controlar o espaço aéreo, o território e as águas jurisdicionais brasileiras. Tal desenvolvimento dar-se-á a partir da utilização de tecnologias de monitoramento terrestre, marítimo, aéreo e espacial.
- Desenvolver a capacidade de responder prontamente a qualquer ameaça ou agressão: a mobilidade estratégica.
- Fortalecer três setores de importância estratégica: o espacial, o cibernético e o nuclear.
- Estruturar o potencial estratégico em torno de capacidades.
- Ampliar a capacidade de atender aos compromissos internacionais de busca e salvamento.
- Capacitar a indústria nacional de material de defesa para que conquiste autonomia em tecnologias indispensáveis à defesa.

Para o desenvolvimento científico e tecnológico, a END aponta:

- Fomentar a pesquisa de materiais, equipamentos e sistemas militares e civis que compatibilize as prioridades científico-tecnológicas com as necessidades de Defesa.
- Priorizar o desenvolvimento de sistemas espaciais necessários à ampliação da capacidade de comunicações, meteorologia e monitoramento ambiental.
- Garantir o fornecimento e a reposição tempestiva de componentes, subsistemas e sistemas espaciais.
- Capacitar nas áreas de concepção, projeto, desenvolvimento e operação de sistemas espaciais.

Com relação aos setores específicos identificados na END — o Espacial, o Cibernético e o Nuclear — podem ser destacadas como prioridades:

Para o setor espacial:

- Projetar e fabricar veículos lançadores de satélites e desenvolver tecnologias de guiamento remoto, sobretudo sistemas inerciais e tecnologias de propulsão líquida.
- Projetar e fabricar satélites, sobretudo os geoestacionários, para telecomunicações e os destinados ao sensoriamento remoto de alta resolução, multiespectral e desenvolver tecnologias de controle de atitude dos satélites.
- Desenvolver tecnologias de comunicações e de comando e controle a partir de satélites, com as forças terrestres, aéreas e marítimas, inclusive submarinas, para que elas se capacitem a operar em rede e a se orientar por informações deles recebidas; e
- Desenvolver tecnologias de determinação de coordenadas geográficas a partir de satélites.

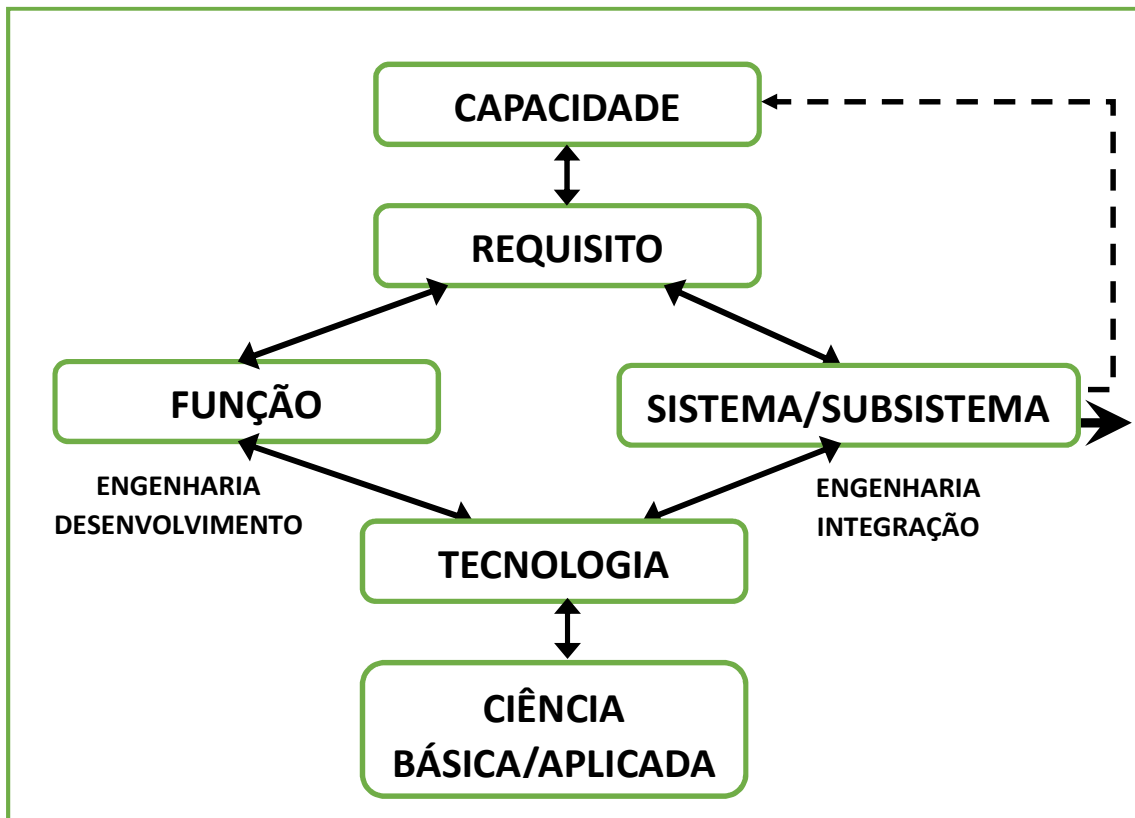
As capacitações cibernéticas se destinarão ao mais amplo espectro de usos industriais, educativos e militares, devendo incluir, como parte prioritária, as tecnologias de comunicação entre todos os contingentes das Forças Armadas, de modo a assegurar sua capacidade para atuar em rede.

O setor nuclear tem valor estratégico, por transcender, por sua natureza, a divisão entre desenvolvimento e defesa. Objetiva-se aumentar a capacidade de usar a energia nuclear em amplo espectro de atividades.

Com esse foco, o IEAv atua nos três setores decisivos para a Defesa Nacional: o espacial, o cibernético e o nuclear, visando a promover o desenvolvimento de pesquisa para o acesso facilitado ao espaço, com a visão de longo prazo voltada para a independência tecnológica e para a autonomia do país nos setores aeroespacial e nuclear. Acrescenta-se aos três setores a capacidade em hipersônica, visto que, além de ser uma tecnologia disruptiva para emprego em meios aeroespaciais, provoca uma necessidade de revisar todas as tecnologias de defesa disponíveis e em desenvolvimento.

As capacidades identificadas serão analisadas para a identificação das necessidades científicas e tecnológicas conforme mostrada na Figura 1: Geração de Sistema e Subsistema, por meio de Capacidades.

Figura 1: Geração de Sistema e Subsistema por meio de Capacidades



As capacidades requeridas para atender às necessidades estratégicas e operacionais da Força Aérea Brasileira e da Defesa podem ser identificadas por meio de desdobramentos em requisitos, áreas tecnológicas, tecnologias impulsionadoras, opções tecnológicas e científicas para os processos de pesquisa e desenvolvimento.

As capacidades identificadas estão apresentadas, em termos mais amplos, na forma de um mapa tecnológico no Anexo A.

O mapa relaciona também os conhecimentos e as tecnologias que formam os pilares para a construção dos meios que podem ser empregados para a realização das capacidades.

As atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas no IEAv podem ser descritas basicamente em cinco áreas de concentração:

- a) Aerodinâmica e Hipersônica;
- b) Comando, Controle, Comunicação, Computação, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento;
- c) Lasers, Óptica e Aplicações;
- d) Sensores e Atuadores; e
- e) Tecnologia Nuclear Aplicada.

A apresentação das principais linhas de pesquisa encontra-se no Anexo B.

2.6 INFRAESTRUTURA FÍSICA

O IEAv se situa em São José dos Campos, ocupando uma área de aproximadamente 50 hectares. A área total construída é de aproximadamente 21.300 m². Cerca de 60% da área construída é dedicada às atividades de pesquisa. Destes, 24 % da área total (5.186 m²) abriga os laboratórios de pesquisa.

Além de laboratórios de pesquisa, o IEAv conta com oficinas de apoio, para confecção mecânica, tratamentos térmicos, modelagem de sistemas mecânicos e eletrônica, os quais prestam apoio aos projetos de pesquisa e desenvolvimento, ocupando área aproximada de 1.742 m² (aproximadamente, 8,2% da área total construída). Os laboratórios e as oficinas do IEAv são apresentados no Anexo 2.

2.7 CENÁRIO DE ATUAÇÃO

O Instituto de Estudos Avançados (IEAv) é uma Instituição de Ciência e Tecnologia do Ministério da Defesa, subordinada ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial do Comando da Aeronáutica. Integrando o SISCTID, ao IEAv se aplicam os direitos e deveres previstos pela Lei 13.243, de 11 de janeiro de 2016, que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, e pelo Decreto 9.283, de 71 de fevereiro de 2018, que regulamenta a referida Lei, além dos regulamentos militares e legislação correlata. O IEAv é uma Organização Militar com autonomia administrativa (UG CRED – Unidade Gestora Credora), conforme Portaria nº 120/GC3 de 23 de fevereiro de 2011 (DOU nº 39, seção 1, página 8, de 24 de fevereiro de 2011).

O cenário de atuação do IEAv, conforme deduzido dos documentos superiores de referência, considera os seguintes aspectos principais:

- a) O Brasil é reconhecido com importância ascendente no cenário internacional e deverá se consolidar como líder e coordenador estratégico regional. Desta feita, espera-se ampliação de restrições comerciais e de acesso às tecnologias de Defesa e de uso aeroespacial.
- b) Por outro lado, no ambiente interno, a área de C,T&I concorre com as demais prioridades nacionais, as quais incluem infraestrutura e programas sociais, o que pode fragilizar posicionamento tecnológico de interesse da Defesa. Portanto as instituições de C,T&I devem estar preparadas para restrições orçamentárias, procurando fomentar redes cooperativas com outras instituições e estabelecer parcerias com o setor produtivo, de maneira a gerar fortalecimento e sustentabilidade das suas ações de P&D.
- c) O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) foi inserido como ator responsável pela formulação da política científica e tecnológica e como realizador e provedor do financiamento de atividades. Apesar desta definição, observou-se nos últimos anos uma oscilação no volume e na frequência com que os recursos financeiros são disponibilizados, como consequência das conjunturas política e econômica. Espera-se a manutenção de tal cenário, com

acirrada concorrência entre os atores de CT&I por recursos financeiros, cuja necessidade é continuada e crescente.

- d) No âmbito do COMAER, prevalece o pensamento de que somente a independência tecnológica pode sustentar o exercício continuado da soberania da nação brasileira, pensamento este refletido nas diretrizes superiores.

Dos sete objetivos propostos na Política Militar da Aeronáutica (DCA 14-5), os três últimos são afetos à área de C&T:

“5º Objetivo - Adequação da infraestrutura aeroespacial para atender às necessidades do Poder Aeroespacial;

6º Objetivo - Fortalecimento e aprimoramento da indústria aeroespacial para atender às necessidades do Poder Aeroespacial; e

7º Objetivo - Desenvolvimento do Complexo Científico-Tecnológico Aeroespacial”

Além disso, o objetivo-síntese encontrado na Política da Aeronáutica para Pesquisa e Desenvolvimento (DCA 14-2) propõe:

“O alcance da capacidade nacional em pesquisa e desenvolvimento que permita a realização de programas, projetos e atividades voltados para atender à Força Aérea Brasileira, às outras Forças Armadas brasileiras e às demais entidades, públicas ou privadas, do Brasil”.

O Plano Plurianual do Governo Federal tem entre os seus objetivos:

- a) Propiciar o acesso da população brasileira à educação e ao conhecimento em seus diversos níveis e modalidades, com equidade e qualidade; e
- b) Elevar a competitividade sistêmica da economia, com inovação tecnológica.

De maneira geral, estes objetivos visam à formação acadêmica, à capacitação de servidores, o estímulo à parceria com a indústria aeroespacial e de Defesa, o desenvolvimento de tecnologias, e à realização de pesquisas e estudos, com foco na área aeroespacial.

2.8 ALIANÇAS ESTRATÉGICAS

O IEAv mantém alianças estratégicas para a execução de projetos, sejam eles atribuídos por órgãos superiores, ou propostos pela própria instituição, com foco em sua Missão e em consonância com a Estratégia Nacional de Defesa. Estas alianças visam à obtenção de resultados de interesse social e da Defesa no menor intervalo de

tempo possível e para a governança dos conhecimentos e recursos laboratoriais críticos da instituição. As alianças, que incluem instituições brasileiras de pesquisa, da Defesa e do MCTIC, instituições de pesquisa do exterior, universidades e empresas, contribuem para o fomento de atividades de P&D de interesse da Defesa na forma de redes de pesquisa.

A política de estabelecimento de parcerias para a consecução de objetivos institucionais, da Defesa e do setor aeroespacial continuará sendo um dos suportes fundamentais da estratégia institucional.

2.9 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

Como instituição técnico-científica voltada para o setor aeroespacial, o IEAv está preparado para desenvolver atividades de pesquisas, básicas e aplicadas, ensaios laboratoriais e execução de projetos estratégicos, bem como para contribuir de maneira significativa compartilhando os conhecimentos na especialização de recursos humanos de alto nível técnico-científico em áreas estratégicas. Ao longo dos anos, o IEAv passou a ser reconhecido pela excelência dos projetos que desenvolve, pela capacidade institucional, pela competência dos seus recursos humanos e pelo potencial de sua infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento.

Da mesma forma, as oficinas de apoio à pesquisa são continuamente demandadas para o preparo de peças e circuitos eletrônicos de precisão, empregando materiais e dispositivos mais elaborados, mantendo a sua adequação tecnológica.

No tocante aos recursos humanos, o IEAv está empregando de forma crescente os recursos oriundos da sua participação nos programas acadêmicos de capacitação e formação de recursos humanos especializados, quer seja na forma de parceira ou liberando parcialmente os pesquisadores para disseminação do conhecimento e preparo de futuros colaboradores e integrantes dos projetos de pesquisa.

Em relação aos recursos humanos orgânicos do IEAv, busca-se um processo administrativo novo para contratação e gestão de especialistas para a execução dos projetos de pesquisa e desenvolvimento e manutenção da capacidade científica e tecnológica.

O IEAv realiza o aprimoramento dos seus processos de gestão técnica e administrativa para adequar às novas demandas decorrentes de parcerias com outras instituições de CT&I e empresas que buscam inovações tecnológicas para atuarem no mercado cada vez mais tecnológico e competitivo.

3 DIRETRIZES INTERNAS

Além das diretrizes previstas nos documentos superiores, o IEAv deverá observar as seguintes diretrizes no planejamento e execução de suas atividades:

3.1 O IEAv priorizará a pesquisa de tecnologias que viabilizem o acesso facilitado ao espaço orbital terrestre e o seu controle e vigilância, em consonância com os interesses da FAB.

3.2 O IEAv continuará a responder a necessidades operacionais da FAB, sempre que solicitado, e dentro de suas competências técnicas.

3.3 O IEAv intensificará a busca de parcerias nacionais e internacionais, priorizando a execução de projetos em sinergia com outras instituições, visando a acelerar o atendimento às demais diretrizes internas.

3.4 O IEAv buscará realizar a reestruturação sustentada de seus recursos humanos e de sua infraestrutura, visando a manter e ampliar o domínio científico e tecnológico, bem como a prover o suporte técnico-administrativo demandado pelas diversas atividades.

3.5 O IEAv investirá na transferência de conhecimento, por meio da sua participação em programas de especialização e pós-graduação, em especial no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Espaciais (PG-CTE), com ênfase nas tecnologias estratégicas para os setores de Defesa e Aeroespacial.

3.6 Será incentivada a ampla divulgação das atividades e realizações técnico-científicas de natureza ostensiva do IEAv, aos públicos interno e externo, visando a aumentar o nível de comprometimento interno e a visibilidade externa.

3.7 O atendimento às diretrizes acima se dará sempre com o objetivo de agregar valores aos compromissos assumidos pelo IEAv.

3.8 A métrica para avaliação e geração de indicadores de avanço nas atividades de P&D e nos projetos será baseada no Nível de Prontidão Tecnológica (TRL) conforme apresentada na Figura 2: Relação da pesquisa com o Nível de Maturidade Tecnológica.

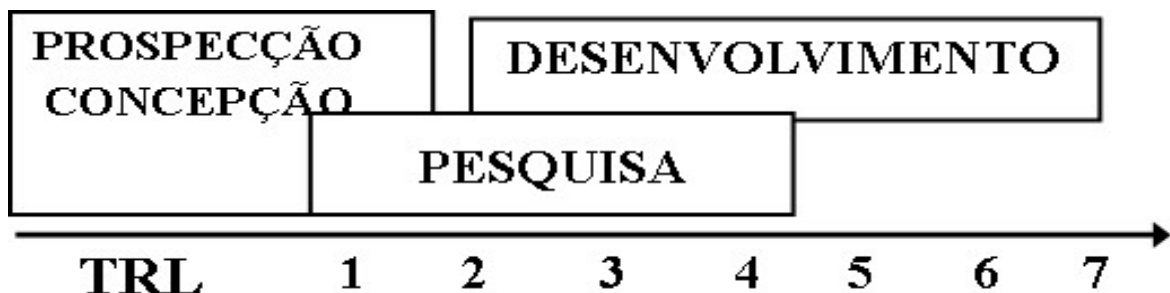


Figura 2: Relação da pesquisa com o Nível de Prontidão Tecnológica.

4 PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO - VISÕES PARA O HORIZONTE 2040

Quando da divulgação da Estratégia Nacional de Defesa, na seção "Estruturação das Forças Armadas", previu-se a criação de planos das Forças singulares, consolidados pelo Ministério da Defesa. Esses planos foram elaborados com foco em metas de curto prazo (até 4 anos), de médio prazo (de 5 a 10 anos) e de longo prazo (acima de 10 anos). O IEAv, como unidade de PD&I do COMAER, participa na elaboração desse plano, no âmbito do DCTA.

Os horizontes de curto prazo serão contemplados basicamente no Plano de trabalho Anual (PTA), no Planejamento Orçamentário do ano seguinte (PLOA) e na Proposta de Planejamento Plurianual (PPA).

O presente PDI contempla o horizonte de médio prazo, apresentando as rotas tecnológicas para um período de abrangência de 10 anos. Na identificação das áreas e temas de pesquisa foram observadas as diretrizes constantes nos planos estratégicos (END, PEMAER e Força Aérea 100) e nas atividades desenvolvidas até o momento, que representam as capacidades e competências atuais.

Respeitadas as áreas de concentração tecnológica nas quais o IEAv atua e as diretrizes constantes nos documentos superiores e norteadores, o IEAv projetou uma visão para o ano de 2029, para orientação do desenvolvimento de capacidades e competências futuras pelas suas Divisões de pesquisa.

O preparo das capacidades e competências para que o IEAv esteja em prontidão para atender aos objetivos propostos pela Defesa e pela Força Aérea Brasileira, em especial para atender de forma soberana às necessidades decorrentes dos desafios para o cumprimento da Missão na Dimensão 22, serão atribuições das Divisões de pesquisa.

O exercício das capacidades e competências serão realizadas por meio de Projetos Institucionais, constantes no PCA 11-217, bem como por outros demandados pelos órgãos superiores ou por meio de convênios e contratos institucionais.

Dessa maneira, as metas para o próximo decênio podem ser agrupadas em áreas elencadas a seguir.

4.1 ÁREA DE AEROTERMODINÂMICA E HIPERSÔNICA

A visão 2029 para a área de Aerodinâmica e Hipersônica pode ser expressa em:

4.1.1 Domínio de tecnologias de sistemas de propulsão hipersônica aspirada, com combustão supersônica, e a laser, aplicadas a veículos aeroespaciais hipersônicos.

4.1.2 Domínio de tecnologias de diagnóstico aplicadas em ensaios em túneis hipersônicos.

4.1.3 Domínio de tecnologias necessárias ao desenvolvimento do veículo hipersônico e à realização dos testes em voo (materiais, sensores, GNC, telemetrias, entre outros).

4.2 ÁREA DE COMANDO, CONTROLE, COMUNICAÇÃO, COMPUTAÇÃO, INTELIGÊNCIA, VIGILÂNCIA E RECONHECIMENTO

A visão 2029 no âmbito das atividades da área de Comando, Controle, Comunicação, Computação, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento pode ser expressa em:

4.2.1 Domínio do conhecimento para desenvolvimento de tecnologias e metodologias para assistência a sistemas de C4ISTAR (Comando e Controle, Computação, Comunicação, Inteligência, Vigilância, Aquisição de Alvos e Reconhecimento) e apoio à decisão.

4.2.2 Domínio das tecnologias de inteligência de imagens de sensores operando em faixas do espectro eletromagnético de interesse.

4.2.3 Domínio das tecnologias de navegação autônoma assistida por imagem e informação geográfica e cartográfica.

4.2.4 Domínio das tecnologias para a geração de consciência situacional em tempo real e simulada para avaliação de novas capacidades e os impactos decorrentes.

4.2.5 Domínio de tecnologias relacionadas à calibração de sensores orbitais em solo e em voo.

4.2.6 Domínio de tecnologias relacionadas à fusão massiva de dados e ao seu tratamento (inteligência artificial).

4.3 ÁREA DE LASER, ÓPTICA E APLICAÇÕES

A visão 2029 para a área de laser, óptica e aplicações são organizadas em:

4.3.1 Capacitação para o desenvolvimento de sistemas ópticos e estruturas leves para aplicações aeroespaciais e construção de dispositivos resistentes às radiações.

4.3.2 Domínio do processo de separação de isótopos de terras raras e aplicações em sensores, dispositivos fotônicos e novos materiais.

4.3.3 Domínio de tecnologias de processamento de materiais com laser (soldagem, tratamento de superfícies, usinagem e adição) para aprimoramento de processos de manufatura de componentes aeroespaciais.

4.4 ÁREA DE SENSORES E ATUADORES

A visão 2029 engloba o domínio de diferentes tecnologias de sensores, atuadores e dispositivos semicondutores para aplicações aeroespaciais:

4.4.1 Domínio de tecnologias de sensores e atuadores para aplicação aeroespacial e defesa.

4.4.2 Domínio de tecnologias de controle de assinatura na faixa de RF até infravermelho e Terahertz.

4.4.3 Domínio de processos de caracterização de sensores e atuadores com fontes de radiação coerente de alta potência na faixa de RF ao infravermelho.

4.4.4 Domínio de processos para confecção de novos materiais para aplicações em sensores e atuadores aeroespaciais.

4.4.5 Domínio de tecnologias de dispositivos semicondutores para aplicação aeroespacial e Defesa.

4.5 ÁREA DE TECNOLOGIA NUCLEAR APLICADA

Na área de Tecnologia Nuclear Aplicada a visão 2029 envolve três aspectos principais a saber:

4.5.1 Domínio de tecnologias de sistemas nucleares para geração de energia e propulsão para uso espacial.

4.5.2 Domínio de tecnologias de reatores nucleares compactos e seguros.

4.5.3 Domínio de processos na avaliação dos efeitos das radiações ionizantes em materiais, componentes e sistemas aeroespaciais.

5 METAS PARA O PERÍODO DE 2020 A 2029

Em todas as áreas de concentração são identificadas metas previstas para os dez anos de vigência do Plano, e prováveis produtos tecnológicos, frutos da pesquisa executada no período. As metas são apresentadas sempre com referência às visões de longo prazo relacionadas na seção anterior.

Deve-se ressaltar que para a consecução do conjunto de metas propostas devem ser observados os seguintes desafios complementares:

- a) capacitação e implantação de competência em Engenharia de Sistemas;
- b) capacitação e implantação de competência em gestão de projetos;
- c) investimentos para a melhoria da infraestrutura existente no IEAv;
- d) a revitalização de laboratórios e equipamentos de pesquisa;
- e) adequação da área construída para instalação de laboratórios;
- f) adequação de laboratórios para prestação de serviços especializados; e
- g) adequação do quadro de pessoal, tanto para a área técnica como para a administrativa, por meio de um processo orientado à gestão do conhecimento e capacidade existente.

5.1 ÁREA DE AEROTERMODINÂMICA E HIPERSÔNICA

Esta área de concentração tem suas atividades relacionadas, primariamente, com a Divisão de Aerodinâmica e Hipersônica (EAH), e executadas em colaboração com as demais Divisões de pesquisa.

5.1.1 METAS DE PESQUISA PREVISTAS ATÉ 2029

No planejamento proposto, a decomposição das atividades referentes ao domínio de tecnologias de sistemas de propulsão hipersônica aspirada, à combustão supersônica ou a laser aplicadas a veículos aeroespaciais hipersônicos, define cinco metas principais para o período de 2020 a 2029.

- a) voo atmosférico de demonstradores de conceito de sistemas de propulsão hipersônica aspirada utilizando combustão supersônica;
- b) voo atmosférico de demonstradores de tecnologia de sistemas de propulsão hipersônica aspirada utilizando laser;
- c) capacitação em simulação computacional para auxílio a projetos e pesquisas em aerodinâmica e hipersônica;
- d) capacitação em investigação experimental para auxílio a projetos e pesquisas em aerodinâmica e hipersônica;
- e) capacitação em investigação experimental para auxílio a projetos e pesquisas em aceleradores hipersônicos; e

- f) capacitação em técnicas de medidas e diagnósticos em escoamentos hipersônicos.

5.2 ÁREA DE COMANDO, CONTROLE, COMUNICAÇÃO, COMPUTAÇÃO, INTELIGÊNCIA, VIGILÂNCIA E RECONHECIMENTO

As atividades desta área de concentração são executadas, basicamente, na Divisão de Comando, Controle, Comunicação, Computação, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (EC4ISR) do IEAv.

5.2.1 METAS DE PESQUISA PREVISTAS ATÉ 2029

5.2.1.1 Em relação ao domínio do conhecimento para desenvolvimento de tecnologias e metodologias para assistência a sistemas de C4ISR, as metas previstas são:

- a) domínio de métodos e processos de aplicações operacionais e análise de desempenho de sistemas para suporte à tomada de decisões; e
- b) capacitação para modelagem e simulação de cenários de interesse de defesa que possibilitem análises de sistemas de elevada complexidade.

5.2.1.2 Para o domínio de tecnologia de inteligência de imagens estão projetados os seguintes objetivos para os próximos dez anos:

- a) domínio de tecnologias de geração, de processamento e de registro de imagens de radar de abertura sintética e hiperspectrais, e demais de interesse da Defesa;
- b) domínio de tecnologias de tratamento de informação de inteligência de imagens e aquisição de alvos; e
- c) domínio de tecnologias para modelagem da interação da onda eletromagnética com alvos de interesse.

5.2.1.3 As metas previstas para o período que contribuirão para, a longo prazo, o domínio da tecnologia de navegação autônoma assistida por imagem e informação geográfica, localização e posicionamento são:

- a) domínio de tecnologia para avaliação, tratamento e processamento de imagens e dados geográficos;
- b) geração de produtos voltados a calibração de auxílios à navegação utilizando reconhecimento de padrões e processamento em tempo real por meio de drones; e
- c) domínio de tecnologia de aumento (posicionamento) e “para navegação autônoma assistida por imagem.

5.3 ÁREA DE LASER, ÓPTICA E APLICAÇÕES

As atividades relacionadas a esta área são, essencialmente, realizadas na Divisão de Fotônica (EFO), com as participações das demais Divisões de pesquisa.

5.3.1 METAS DE PESQUISA PREVISTAS ATÉ 2029

5.3.1.1 Para atingir o objetivo de longo prazo de capacitação para o desenvolvimento de espelhos e estruturas mais leves para aplicações aeroespaciais e para a construção de dispositivos ópticos mais resistentes às radiações é necessário que a seguinte meta seja alcançada no período:

- a) domínio das técnicas de prototipagem e de caracterização de dispositivos ópticos de precisão e mais leves.

5.3.1.2 O domínio do processo de separação de isótopos e de aplicações de isótopos raros em sensores, dispositivos fotônicos e novos materiais prevê as seguintes metas parciais para o período:

- a) estudos de espectroscopia de fotoionização (separação) e coleta de terras raras enriquecidas; e
- b) evaporação via ablação a laser.

5.3.1.3 O planejamento para o domínio de tecnologias de processamento de materiais com laser visando à melhoria de processos de fabricação da indústria aeroespacial se divide em três grandes metas:

- a) domínio da tecnologia de soldagem e corte de estruturas aeronáuticas;
- c) domínio de tecnologias de tratamento e modificação de superfícies em materiais de uso espacial e aeronáutico; e
- d) capacitação na área de ensaios e análises de materiais processados por laser.

5.4 ÁREA DE SENSORES E ATUADORES

Esta área de concentração envolve atividades executadas em três Divisões de Pesquisa: Física Aplicada, Fotônica e Comando, Controle, Comunicação, Computação, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento. As atividades de P&D em geral utilizam a infraestrutura de mais de uma Divisão, caracterizando uma das principais atividades interdisciplinares e sinérgicas do IEAv. Os produtos esperados desta área têm aplicações em Defesa, no setor aeroespacial, e, também, aplicações de cunho social (energia, petróleo, segurança, medicina, odontologia, dentre outros).

5.4.1 METAS DE PESQUISA PREVISTAS ATÉ 2029

Considerando a meta prevista para 2029, são várias as tecnologias exploradas no IEAv para o desenvolvimento de diferentes tipos de sensores de aplicação aeroespacial. As metas previstas para o período são:

- a) domínio das técnicas de confecção, processamento e caracterização de dispositivos semicondutores, nanoestruturas, biomateriais e materiais eletromagnéticos, em temperaturas na faixa criogênica a altas temperaturas;
- b) domínio de técnicas computacionais para projeto, simulação e otimização de compósitos, dispositivos e sensores;
- c) domínio da tecnologia de produção de matrizes de sensores de infravermelho;
- d) domínio das técnicas de fabricação e projeto de dispositivos e sensores;
- e) desenvolvimento de tecnologias de controle de assinaturas em RF, em microondas, no infravermelho e no Terahertz;
- f) desenvolvimento de sensores a fibras ópticas (giroscópios, acelerômetros e inerciais), incluindo propriocepção no processamento;
- g) domínio da tecnologia de fabricação e projeto de dispositivos em óptica integrada;
- h) otimização de desempenho de acelerômetros, giroscópios e inerciais a fibra óptica; e
- i) desenvolvimento de tecnologias para dispositivos semicondutores de alta eficiência.

5.5 ÁREA DE TECNOLOGIA NUCLEAR APLICADA

5.5.1 METAS DE PESQUISA PREVISTAS ATÉ 2029

5.5.1.1 Em termos de objetivos de médio prazo associado ao domínio das principais tecnologias de sistemas nucleares para geração de potência para uso espacial, as atividades do período abrangido por este PDI visam a atingir as seguintes metas principais:

- a) domínio da simulação neutrônica de microrreatores nucleares rápidos; e
- b) domínio da simulação e de tecnologias de sistemas térmicos para conversão de calor em energia elétrica em microrreatores nucleares rápidos.

5.5.1.2 Para dominar os processos de investigação dos efeitos das radiações ionizantes em materiais e sistemas aeroespaciais busca-se atingir quatro metas principais no período:

- a) capacitação para avaliação dos efeitos da radiação ionizante em componentes eletrônicos e fotônicos para uso aeroespacial;
- b) capacitação para uso da radiação ionizante para funcionalização de nanocarbono utilizado na fabricação de materiais de uso aeroespacial;
- c) capacitação para simulação computacional da interação da radiação ionizante em sistemas aeroespaciais; e
- d) salvaguarda, segurança e proteção de fontes radioativas e impacto no ambiente em caso de acidentes e incidentes nucleares.

6 METAS ASSOCIADAS AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

O IEAv atuou, desde sua criação, em 1982, no desenvolvimento de tecnologias de interesse estratégico para o País. Paralelamente, o Instituto, ciente de sua responsabilidade de transferir conhecimento às novas gerações, esteve envolvido na formação de recursos humanos voltados para a pesquisa. Diversos jovens pesquisadores foram formados nas fases iniciais de vida do Instituto, e vários pesquisadores do IEAv atuaram, e continuam atuando, em programas de pós-graduação de outras Instituições, tais como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), ministrando disciplinas e orientando teses de doutorado e dissertações de mestrado. Os pesquisadores também atuam como co-orientadores de teses de mestrado e doutorado em outras instituições de ensino, em especial com as entidades parceiras em atividades de pesquisa, além de participação em bancas de defesa de teses.

As atividades de coordenação da participação dos pesquisadores nos programas de pós-graduação em Instituições de ensino são realizadas pela Coordenadoria de Programa de Pós-Graduação do IEAv – CPPG, em consonância com os planejamentos das Divisões de Pesquisa e projetos do IEAv.

Do ponto de vista acadêmico, o IEAv participa diretamente do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Espaciais – PG-CTE, do ITA, seguindo os regulamentos daquele Instituto relacionados aos Programas de Pós-Graduação.

Coerente com a missão, visão e valores do IEAv, as metas previstas para a formação de recursos humanos nos níveis de graduação e de pós-graduação para o período associado a este plano são:

- a) contribuir com os projetos e atividades de pesquisas do IEAv;
- b) adequar os processos administrativos internos para contribuir para que o PG-CTE seja reconhecido como um programa de pós-graduação de excelência no setor aeroespacial;
- c) fomentar a capacitação continuada dos pesquisadores, de forma a maximizar a contribuição dos mesmos para o sucesso da formação de recursos humanos nas áreas de atuação do IEAv;
- d) Segregar e compartimentar as informações referentes aos Projetos Estratégicos do IEAv que possuam controle de acesso de forma a que os colaboradores (alunos de PG e voluntários acadêmicos) não possuam conhecimento em detalhes do Projeto como um todo, mas sim somente de parte dele; e
- e) estimular as parcerias com instituições acadêmicas no país e no exterior, visando ao intercâmbio de pesquisadores e alunos, sem comprometer o grau de sigilo e acesso a informações controladas dos Projetos do IEAv.

O IEAv mantém também programas formais de Iniciação Científica e Tecnológica desde 2006. Diversos alunos que realizaram sua iniciação científica/tecnológica no Instituto mantiveram sua atuação na área em programas de pós-graduação, o que vem garantindo uma formação continuada no setor aeroespacial.

6.1 O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS ESPACIAIS - PG-CTE

O PG-CTE, Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* para o Setor Aeroespacial do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), como uma associação com o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e o IEAv, iniciou suas atividades no primeiro semestre de 2012, permitindo que o IEAv atuasse oficialmente na formação de recursos humanos em nível de pós-graduação. As linhas de pesquisa do programa estão relacionadas com o conhecimento e com a tecnologia desenvolvidos no IEAv, IAE e ITA.

O PG-CTE apresenta cinco áreas de concentração: Física e Matemática Aplicadas, Química dos Materiais, Propulsão Espacial e Hipersônica, Sensores e Atuadores Espaciais e Sistemas Espaciais, Ensaio e Lançamentos.

7 METAS PARA O SETOR DE APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Plano Diretor de Obras do IEAv vem sendo atualizado com base na visão de futuro para 2030. Considerando que o sucesso das atividades técnico-científicas está condicionado a um apoio administrativo condizente com o elevado padrão dos recursos humanos, equipamentos e serviços demandados pelo IEAv, é também necessário prever o investimento de longo prazo nos setores que dão suporte para a atividade-fim. As atividades técnico-administrativas de apoio à atividade-fim concentram-se na Direção do IEAv, seja nas Subdiretorias de Administração e Técnica, como também nas Assessorias e Coordenadorias subordinadas diretamente ao Diretor e ao Vice-Diretor.

Nesse contexto, em uma visão de médio prazo, deve ser considerado o aprimoramento continuado das áreas de recursos humanos, gestão financeira, segurança do trabalho, arquivo, manutenção e infraestrutura (rede de água, eletricidade, telefonia, vias de acesso, edificações etc.), vigilância, tecnologia da informação, patrimônio, transporte, refeitório, informações em C&T, prevenção de acidentes, acompanhamento de projetos, gestão do conhecimento, gestão da inovação, proteção radiológica, controle interno, inteligência, comunicação social e relações institucionais. Todos os setores dedicados a apoiar as atividades-fim devem empenhar-se para a manutenção orgânica da Instituição, comprometidos, portanto, com os objetivos institucionais de curto, médio e longo prazos expressos neste documento.

O IEAv, dentre seus objetivos técnico-administrativos, almeja que todas as atividades de gestão sejam desenvolvidas com foco nos objetivos institucionais definidos, de acordo com as normas superiores e com os preceitos da administração pública, dentro dos critérios de gestão certificada, considerando-se, inclusive, infraestrutura e quantidade de recursos humanos adequada, atendimento ao público interno e externo. A segurança pessoal e patrimonial, a segurança do trabalho e a prevenção de acidentes têm sido foco constante de atenção da área administrativa e investimentos continuados.

Com a edição de legislação relativa ao aprimoramento dos investimentos em inovação tecnológica, aproximando o setor público com a iniciativa privada, e as possibilidades de investimento privado em pesquisas científicas e tecnológicas, o IEAv, como uma ICT de vanguarda, deverá se adequar administrativamente para possibilitar a captação de recursos privados para as novas demandas externas.

A área total construída é hoje inferior ao planejado originalmente em sua criação, carecendo de investimentos em infraestrutura a fim de atender aos novos desafios que se apresentam. As metas de C&T do IEAv, expressas neste documento, e a demanda prevista de recursos humanos para a próxima década, exigem novas edificações para instalação de laboratórios e acomodação de novos contratados e colaboradores.

O IEAv atua nos três eixos fundamentais para a Defesa e soberania nacional, expressos na Estratégia Nacional de Defesa (END), desenvolvendo pesquisa em áreas consideradas estratégicas pelo MCTIC e pelo MD. Considerando o atual cenário nacional e internacional, de ciência, tecnologia e inovação, o IEAv busca o aprimoramento dos mecanismos de proteção e gestão do conhecimento. É importante

que questões relacionadas à Inteligência tecnológica façam parte de cultura organizacional, tanto no que se refere à busca quanto à proteção do conhecimento, pois a experiência demonstra que, ao mesmo tempo em que surgem sinais de sucesso em uma organização tecnologicamente estratégica, a imposição das barreiras externas a este desenvolvimento se mostra como inevitável. Cabe ao IEAv, com apoio das organizações superiores, estruturar-se adequadamente para identificar e sobrepular essas dificuldades, sem tolher, contudo, a iniciativa e a liberdade necessárias à atividade de pesquisa.

O IEAv não pode prescindir de uma assessoria jurídica bem estruturada e atuante junto à Direção e aos gerentes de projeto. Ao mesmo tempo em que há uma diversificação de oportunidades de obtenção de recursos e de celebração de parcerias institucionais para o desenvolvimento em C&T, percebe-se a legítima preocupação dos Poderes Executivo e Legislativo, demonstrada por meios de seus representantes, em estabelecer regras para o bom uso dos recursos públicos de forma geral. Dessa forma, é essencial a disponibilização de profissionais que assessoram juridicamente as decisões, não somente para preservar a administração, mas também para permitir que tais oportunidades de obtenção de recursos sejam aproveitadas no momento adequado, tornando os processos mais céleres.

Da mesma forma, entende-se que a existência de uma Assessoria de Relações Internacionais se mostra desejável, na medida em que os projetos desenvolvidos no IEAv, de alcance e impacto internacionais, carecem de um adequado trato com órgãos externos como o Conselho Militar na Representação Brasileira junto à Conferência do Desarmamento, em Genebra. Dessa forma, é essencial a disponibilização de profissionais que assessorem as decisões e condução de atividades, não somente para preservar a área técnica, mas também para evitar que eventuais embargos e denegações de informações ocorram.

Não deve ser omitida também a necessidade de adequação dos sistemas da área de Tecnologia de Informação – TI para que os processos institucionais sejam mais ágeis, seja no setor administrativo, incluindo o setor de segurança, seja na gestão dos projetos e atividades de pesquisa, incluindo a divulgação de informação científica. Nesse sentido, há que se investir na infraestrutura de TI para que seja moderna, eficiente, possibilitando tanto a comunicação interna e externa ao IEAv, quanto a existência de meios de processamento, armazenamento e distribuição de informação adequados.

No longo prazo, os setores técnico-administrativos devem manter-se sempre atualizados quanto aos recursos humanos e materiais, visando a atender às demandas associadas aos objetivos institucionais.

7.2 METAS ATÉ 2029

As metas para o período de 2020 a 2029 dos setores técnico-administrativos resumem os esforços necessários para o direcionamento de programas e projetos de desenvolvimento institucional desses setores, a fim de atender as expectativas daqueles que atuam nas atividades-fim do IEAv.

- a) implantação de sistema de gestão por competências e gestão de conhecimento, promovendo maior eficiência organizacional;
- b) promoção do desenvolvimento do pessoal técnico-administrativo, por meio de aperfeiçoamento e qualificação, potencializando o crescimento profissional e garantindo elevados padrões de desempenho nas atividades realizadas;
- c) revitalização da infraestrutura física; de informação e comunicação; e de computação científica e aplicada visando a fluir o potencial de desenvolvimento por meio de um ambiente seguro e otimizado;
- d) desenvolvimento do acervo bibliográfico do IEAv promovendo apoio informacional e fomento às pesquisas em andamento;
- e) serviço de assessoria jurídica no IEAv para apoio à Direção e aos projetos;
- f) serviço de assessoria de relações internacionais no IEAv para apoio à Direção e aos projetos;
- g) fortalecimento da imagem institucional perante a sociedade; e
- h) desenvolvimento da cultura de proteção ao conhecimento sensível.

8 CONDIÇÕES PARA O ALCANCE DAS METAS PROPOSTAS

As metas propostas neste PDI estão em consonância com as diretrizes superiores, incluindo as demandas tecnológicas apresentadas pela Força Aérea Brasileira. Sua consecução, no entanto, demanda recursos humanos, materiais e financeiros. Além disso, é necessário que estes recursos estejam à disposição, e na quantidade necessária, em momentos adequados para maximizar os resultados positivos.

Os recursos identificados a seguir são coerentes com o Diagnóstico Institucional apresentado neste documento. Revisões periódicas das metas deverão ser realizadas em função da disponibilidade real de recursos de qualquer natureza.

8.1 ADEQUAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE CT&I E CAPACITAÇÃO

Apesar de os investimentos realizados na ampliação da área disponível para laboratórios de pesquisa e na melhoria de laboratórios existentes, por meio de recursos orçamentários e captados em editais públicos de agências de fomento, ainda não foi possível atender às reais necessidades da Instituição. Alguns laboratórios estão operacionais para atender as atividades de P&D e gerar tecnologias até o nível de prontidão tecnológico quatro (TRL 4). O alcance das metas propostas exige investimentos para a ampliação e melhoria da infraestrutura existente no IEAv.

Deve-se observar que as demandas a serem atendidas devem levar em conta o impacto do fortalecimento de Alianças Estratégicas, e serem consideradas, portanto, juntamente com essas alianças, necessárias para a consecução dos objetivos propostos.

8.2 RECURSOS HUMANOS

Não é raro observar o descompasso entre os eixos que caracterizam o investimento financeiro, a necessidade de recursos humanos e a expectativa de resultados. Uma consequência imediata é a dificuldade de atingir metas de projetos ou de atender diretrizes emitidas pelos órgãos superiores. Outra consequência é a perda de motivação ou do potencial de mobilização de recursos humanos em áreas estratégicas, o que causa uma vulnerabilidade particularmente danosa no desenvolvimento de tecnologias críticas.

Para a consecução dos objetivos propostos para o período é necessária uma revisão dos processos de contratação de especialistas (pesquisadores, tecnólogos e técnicos) e a implantação de um modelo de gestão do conhecimento para a manutenção das capacidades e competências estratégicas institucionais.

Deve-se observar que o IEAv deverá continuar investindo na formação de recursos em níveis de especialização, mestrado e doutorado em temas relacionados com os objetivos institucionais.

8.3 RECURSOS FINANCEIROS

A Lei no 13.243, de 11 de janeiro de 2016, que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, regulamentada pelo Decreto no 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, estabelece novos modelos de participação de uma ICT, por meio de políticas de investimento direto e indireto, no desenvolvimento de tecnologias que envolvam a autonomia tecnológica ou a soberania nacional.

Desta forma, os recursos financeiros necessários para o cumprimento das metas estabelecidas podem ser captados de empresas públicas e privadas por meio de projetos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico, atendendo às necessidades das empresas e contribuindo para a geração de resultados institucionais.

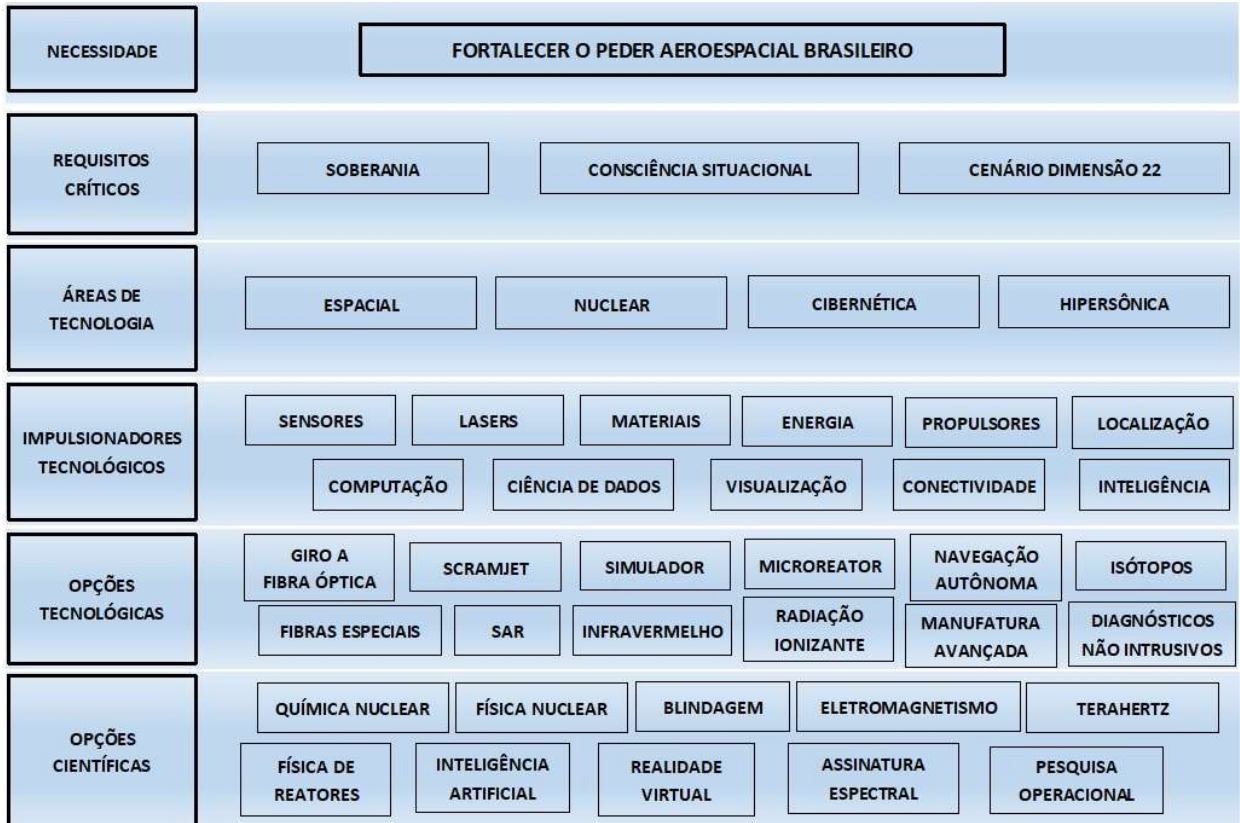
O modelo de governança dos recursos financeiros, humanos e intelectual, além dos direitos de propriedade intelectual e do conhecimento, deve ser aprimorado para que a missão institucional possa ser exercida de forma plena e ainda contribuir para o fortalecimento da base industrial.

REFERÊNCIAS

- a) BRASIL. Senado Federal. *Decreto Legislativo nº 373, de 25 de setembro de 2013*. Aprova a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional. Brasília, 2013.
- b) _____. *Portaria nº 766/GC3, de 13 de maio de 2019*. Aprova o Regulamento do Instituto de Estudos Avançados. São José dos Campos, 2019. (ROCA 21-77).
- c) BRASIL. Ministério da Defesa. Departamento Geral de Tecnologia Aeroespacial. *Portaria DCTA nº 185/DNO, de 9 de maio de 2018*. Aprova o Regimento Interno do Instituto de Estudos Avançados. São José dos Campos, 2018. (RICA 21-94).
- d) BRASIL. Ministério da Defesa. Estado-Maior da Aeronáutica. *Portaria nº 278/GC3, de 21 de junho de 2012*. Aprova a Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira, 2012 (DCA 1-1).
- e) _____. *Portaria nº 12/6SC, de 06 de março de 2019*. Aprova a Diretriz que dispõe sobre a Sistemática de Planejamento Institucional da Aeronáutica. Brasília, 2019. (DCA 11-1).
- f) _____. *Portaria nº 1597/GC3, de 10 de outubro de 2018*. Aprova a Concepção Estratégica Força Aérea 100. Brasília, 2018 (DCA 11-45).
- g) _____. *Portaria nº 663/GC3, de 10 de setembro de 2002*. Aprova a Política da Aeronáutica para Pesquisa e Desenvolvimento. Brasília, 2002. (DCA 14-2).
- h) _____. *Portaria nº 664/GC3, de 10 de setembro de 2002*. Aprova a Política da Aeronáutica para o Desenvolvimento da Indústria Aeroespacial. Brasília, 2002. (DCA 14-3).
- i) _____. *Portaria nº 1.395/GC4, de 13 de dezembro de 2005*. Aprova a Política e Estratégia de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica da Aeronáutica. Brasília, 2005. (DCA 360-1).
- j) _____. *Portaria nº C-2102/GC3, de 18 de dezembro de 2018*. Aprova o Plano Estratégico Militar da Aeronáutica 2018-2027 (PEMAER). Brasília, 2018. (PCA 11-47).
- k) _____. *Portaria nº C-110/GC3, de 15 de janeiro de 2019*. Aprova a reedição do Plano Setorial do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. Brasília, 2019. (PCA 11-53).
- l) _____. *Portaria nº 635/GC3, de 24 de abril de 2019*. Aprova a Confecção de Cenários Aeroespaciais. Brasília, 2019. (ICA 1-1).
- m) _____. *Portaria nº 65/CEMAER, de 06 de dezembro de 2018*. Aprova o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação da Aeronáutica. Brasília, 2018. (PCA 11-217).
- n) _____. *Portaria EMAER nº 31/3SC3, de 31 de agosto de 2012*. Aprova a edição do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE). Brasília, 2012. (PCA 358-1).
- o) ISO/IEC/IEEE 15288:2015 - Systems and software engineering - System life cycle processes. 2015.
- p) IEEE 1220:2005 - IEEE Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process. 2005.

- q) Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK), version 2.2, 2019.
- r) The TRL Scale as a Research & Innovation Policy Tool, EARTO Recommendations, 2014.
- s) Technology Readiness Levels Handbook for Space Applications, ESA, 2008.
- t) Measuring the Maturity of a Technology: Guidance on Assigning a TRL, SANDIA Report, SAND2007-6733, 2007.
- u) Fundamentals of Technology Roadmapping, SANDIA Report, SAND97-0665, 1997.
- v) Space Transportation Technology Roadmap, NASA, 2010.
- w) WHITE, B. E.; REBOVICH, G. Enterprise Systems Engineering : Advances in the Theory and Practice. Boca Raton: CRC Press, 2011.

ANEXO A: MAPA DE ROTAS TECNOLÓGICAS



ANEXO B: LINHAS DE PESQUISA DO IEAV

As linhas de pesquisa estabelecidas do IEAv, organizadas em termos das cinco áreas de concentração de atividades, são apresentadas neste anexo. Além destas, também aponta-se para uma série de linhas evidenciadas em estudos prospectivos, realizados no último ano, como de interesse para a Instituição. A Instituição deverá investir, consistentemente nestas novas linhas ou ainda buscar alianças estratégicas que complementem a capacitação já existente para atuar em áreas de interesse estratégico.

É importante salientar que, além das linhas de pesquisa já estabelecidas, o IEAv identificou outras linhas de interesse, por meio da realização de estudos prospectivos em áreas de interesse da Defesa e do setor aeroespacial, mas para as quais ainda não possui recursos humanos e infraestrutura alocados. O IEAv buscará investir oportunamente para a criação de capacitação nessas novas linhas de pesquisa ou com o estabelecimento de alianças estratégicas com instituições que atuam nessas áreas.

A execução continuada de estudos prospectivos pode ser adotada como um dos processos institucionais para a atualização e priorização de atividades institucionais.

A. Área de Aerodinâmica e Hipersônica

- Aerodinâmica de Veículos Aeroespaciais em Velocidades Hipersônicas
- Desenvolvimento de metodologias experimentais para aplicação em tecnologia aeroespacial.
- Propulsão Hipersônica Aspirada a Combustão Supersônica
- Desenvolvimento de metodologias experimentais aplicadas para veículos aeroespaciais hipersônicos com sistema de propulsão a combustão supersônica.
- Propulsão Hipersônica Aspirada a Laser
- Desenvolvimento de metodologias experimentais aplicadas para veículos aeroespaciais hipersônicos com sistema de propulsão a laser.
- Controle de Escoamento aplicado em Veículos Aeroespaciais em Velocidades Hipersônicas
- Desenvolvimento de metodologias experimentais aplicadas para controle de escoamento em veículos aeroespaciais hipersônicos.
- Técnicas de Diagnóstico em Escoamento Reativo
- Desenvolvimento de métodos de medidas de propriedades de escoamentos em alta velocidade.
- Mecânica dos Fluidos Computacional em Escoamento Hipersônico
- Aceleradores hipersônicos
- Desenvolvimento e utilização de programas computacionais para o estudo de escoamentos em alta velocidade.

B. Área de Comando, Controle, Comunicação, Computação, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento

- **Geomática**
Sistemas de navegação automática por satélite, geoprocessamento e fotogrametria digital.
- **Inteligência com imagens**
Imagem de radar de abertura sintética, imagem de sensores ópticos, interpretação automática de imagens.
- **Radiometria e caracterização de sensores eletroópticos**
Metodologias para caracterizar sensores eletroópticos imageadores para a obtenção de informações de propriedades físicas de materiais da superfície terrestre: temperatura, reflectância, transmitância e/ou emissividade.
- **Caracterização de alvos em microondas**
Metodologias para caracterizar comportamento alvos e ambientes de interesse em microondas voltados à detecção e identificação de alvos e ambientes.
- **Sistemas autônomos aeroembarcados**
Sistemas de navegação com estimação automática de posição baseada em imagens; sistemas de reconhecimento automático de alvos; sistemas de processamento de imagens; sistemas de estereoscopia.
- **Visão computacional**
Estudo e desenvolvimento de técnicas para extração automática de informações de imagens provenientes de diferentes sensores.
- **Sistemas imageadores**
Desenvolvimento e caracterização de sistemas sensores de imageamento e interferométricos.
- **Capacidades e métricas**
Pesquisa e desenvolvimento de metodologias, modelos e métricas de avaliação de capacidades de interesse da defesa.
- **Comando, controle, comunicação e computação (C4)**
Estudo e desenvolvimento de arquitetura de sistemas de C4 nos quatro domínios-chaves: físico, da informação, cognitivo e social/organizacional, com o objetivo de fornecer análises de alto nível e avaliações de alternativas segundo seu valor estratégico-operacional.
- **Sistemas autônomos em tomada de decisão**
Pesquisa e desenvolvimento de sistemas computacionais que emulam o raciocínio humano, com foco na elaboração de alternativas e tomadas autônomas de decisões baseadas em dados obtidos de sensores visando à solução de problemas como: o planejamento automático de movimento; a navegação, o pouso/decolagem e o reabastecimento autônomos para veículos não tripulados; e a tomada automática de contramedidas de defesa.
- **Análise de cobertura**
Aplicação de conceitos e metodologias de Pesquisa Operacional para análise sistêmica de cenários complexos objetivando aumentar a consciência situacional em um processo de tomada de decisão em ambientes caracterizados por incertezas e com uma variedade de informações e ações de diferentes entidades envolvidas, tais como: gerenciamento de crise, vigilância do espaço aéreo e busca e salvamento.

- Modelagem e Simulação de Cenários Operacionais
Pesquisa, projeto e desenvolvimento de sistemas para suportar as atividades de análise, planejamento e tomada de decisão e ampliar o nível de consciência situacional no cenário de interesse.

C. Área de Laser, Óptica e Aplicações

- Processamento de Materiais com Laser
- Tratamentos de superfície com lasers, ablação a laser, corte a laser, solda a laser, usinagem a laser e manufatura aditiva com laser.
- Separação Isotópica a Laser
- Espectroscopia, Espectroscopia a Laser, Espectroscopia de Fotoionização, Evaporação de Metais, Coleta de Íons e de partículas neutras.
- Desenvolvimento de Lasers
- Desenvolvimento de Lasers; Desenvolvimento de Dispositivos de Caracterização e Manipulação de Feixes de Laser, Propagação de Feixes de Laser e Interação de Feixes de Laser com a Matéria.
- Óptica Aplicada e não Linear
- Desenvolvimento de Componentes e Dispositivos Ópticos, Filmes Finos, Metrologia Óptica, Espalhamentos não Lineares.

D. Área de Sensores e Atuadores

- Materiais avançados para sensores
- Dispositivos semicondutores;
- Desenvolvimento, processamento e caracterização de materiais.
- Pesquisa, desenvolvimento e caracterização de sensores, componentes e sistemas a semicondutores, a fibra óptica e óptica integrada, a materiais cerâmicos e orgânicos, e biosensores.
- Condicionamento de sinais e técnicas de medição
- Pesquisa e desenvolvimento de técnicas de processamento de sinais ópticos, elétricos, de RF, micro-ondas e Terahertz.
- Pesquisa e desenvolvimento de nanoestruturas.
- Modelagem computacional de fenômenos físicos e dispositivos, otimização computacional, solução de problemas inversos.
- Aplicação de técnicas computacionais para o projeto e desenvolvimento de materiais avançados, componentes, sensores e sistemas.
- Estudo de fenômenos físicos associados ao funcionamento de dispositivos que têm por base semicondutores simples ou compostos, em especial os fenômenos quânticos associados à estruturação desses materiais em camadas, linhas ou ilhas de dimensões nanométricas..

E. Área de Tecnologia Nuclear Aplicada

- Física Nuclear, Neutrônica, Blindagem e Efeitos da Radiação Ionizante.

- Cálculos computacionais para projeto conceitual de elementos combustíveis e arranjos de núcleos para microrreatores e geração de dados nucleares.
- Termo-Hidráulica de Reatores, Transferência de Calor, tubos de calor e desenvolvimento de ciclos térmicos (Brayton, Stirling e Rankine) para conversão núcleo-elétrica.
- Técnicas analíticas nucleares e análise de segurança de reatores.
- Análise e medição de efeitos da radiação espacial e atmosfera terrestre.
- Estudo dos efeitos da radiação ionizante sobre indivíduos, materiais, componentes, sistemas expostos à radiação nas aplicações aeroespaciais.
- Salvaguardas, segurança nuclear, proteção física e emergência nuclear.

ANEXO C: INFRAESTRUTURA LABORATORIAL

O IEAv conta com uma área total de 5.186 m² destinada a laboratórios de pesquisa, sob a coordenação das Divisões de Pesquisa e uma oficina de apoio à pesquisa, sob coordenação da Divisão de Suporte Tecnológico.

Laboratório de Sistemas Eletromagnéticos (LSE) – O laboratório apoia as atividades de P&D nas áreas de projeto, desenvolvimento e caracterização eletromagnética de sistemas, sob o efeito de radiação não-ionizante. Atualmente, suas infraestruturas vêm apoiando pesquisas de sistemas eletromagnéticos embarcados – circuitos miniaturizados, sensores, blindagens térmicas e eletromagnéticas, na faixa de frequência DC até THz. Também são estudados os efeitos de um ambiente eletromagnético (E3) sobre equipamentos, sistemas e plataformas. Para isto, as seguintes subáreas do conhecimento são consideradas: compatibilidade eletromagnética (EMC), interferência eletromagnética (EMI), vulnerabilidade eletromagnética (EMV), pulso eletromagnético (EMP), proteção eletrônica, efeitos de descargas elétricas, e danos da radiação eletromagnética em humanos (HERP). Ainda, sem perder o foco na Análise Operacional da Defesa Nacional, também são desenvolvidas atividades para atender objetivos exclusivamente sociais e garantir a melhoria da qualidade de vida do cidadão. São oferecidos estágios no Laboratório para especialistas da área de eletromagnetismo, ministradas palestras sobre os efeitos da radiação eletromagnética em seres vivos e auxílio o poder público em normas e leis de regulamentação ambiental.

Laboratório de Processamento e Caracterização de Materiais (LPCM) – compete dar suporte à produção e caracterização física, química e micro e nano estrutural de materiais de interesse aeroespacial

Laboratório de Aerodinâmica e Hipersônica Prof. Henry T. Nagamatsu (LAH) – O laboratório tem por atribuição prestar apoio técnico a projetos de sistemas e subsistemas aeroespaciais, às atividades na aplicação e adaptação de técnicas laboratoriais de simulação de voo de veículos aeroespaciais e em experimentos envolvendo escoamentos reativos de altas velocidades.

Laboratório de Separação Isotópica a Laser (LASIL) – presta apoio técnico a projetos e atividades e realizar serviços especializados e pesquisa em ablação e evaporação de materiais (sólidos e líquidos), contenção em câmara, iluminação e fotoionização por radiação laser, separação eletromagnética de vapores, e geração e entrega de radiação laser sintonizável e espectroscopia atômica e molecular.

Laboratório de Tecnologia de Superfícies (LATES) – compete prestar apoio técnico a projetos e atividades e realizar serviços especializados e pesquisa em deposição e tratamento de filmes finos, tratamento de superfícies a plasma, caracterização de superfícies e processos a plasma usando técnicas espectroscópicas, desenvolvimento e manutenção de componentes e sistemas ópticos de precisão, tratamentos térmicos de materiais, caracterização das propriedades ópticas e do acabamento das superfícies de materiais e de filmes depositados, caracterização de superfície por técnicas de microscopia, técnicas para caracterização de resistência de camadas protetoras para altas temperaturas e metrologia de superfícies.

Laboratório de Óptica Integrada (LOI) – Este laboratório dispõe de uma sala-limpa de 35 m² de classe 10.000 e 100.000; e bancadas de classe 100. Neste laboratório são fabricados e caracterizados chips de óptica integrada e realizadas pesquisa e desenvolvimento de novos materiais para aplicação nos dispositivos de óptica integrada. É equipado com microscópio confocal de varredura a laser para inspeção/controle de qualidade dos componentes de óptica integrada e um sistema de deposição de filmes finos.

Laboratório de Optoeletrônica (LOE) – Neste laboratório são projetadas e construídas placas de circuitos eletrônicos e realizados testes nos sensores desenvolvidos. É equipado com bancadas de montagens eletrônicas, mesa com isolamento de vibrações para montagens de sistemas ópticos e sistemas para testes e ensaios de vibrações e rotações composto de mesa giratória de um eixo acoplada a uma câmara térmica.

Laboratório de Sensores a Fibra Óptica (LSFO) – Neste laboratório são realizados pesquisas e desenvolvimento de sensores a fibra óptica. É equipado com dois sistemas de laser para fabricação e caracterização de grades de Bragg, máquinas para emendas de fibras ópticas, analisadores de espectro óptico e sinais eletrônicos, monitores de fibras ópticas OTDR, controladores de precisão de corrente e temperatura para lasers de diodo e mesas com isolamento de vibrações para montagens ópticas.

Laboratório de Radiometria e Caracterização de Sensores Eletroópticos (LaRaC) – Esse laboratório desenvolve atividades de caracterização de sensores eletroópticos na faixa de 350 nm até 20 µm. Também são realizados estudos do comportamento espectral de alvos e de parâmetros atmosféricos que auxiliem na caracterização de sistemas sensores em campo. Além disso, o laboratório é utilizado no desenvolvimento de projetos da Divisão bem como nas atividades de P&D do IEAv e de instituições externas.

Laboratório de Caracterização de Dispositivos Semicondutores (LCDS) – Destina-se à caracterização elétrica de dispositivos semicondutores. Possui infraestrutura para caracterização de dispositivos tanto analógicos quanto digitais, operando à temperatura ambiente ou a temperaturas criogênicas. Tem apoiado tanto o estudo de efeitos da radiação ionizante em dispositivos semicondutores, quanto o desenvolvimento de sensores de infravermelho.

Laboratório de Processamento de Imagens em Tempo Real (LabPITER) – compete desenvolver metodologias para extração automática de informações em tempo real e inteligência de imagens; para obtenção, análise e interpretação de dados de sensoriamento remoto, além de desenvolver pesquisas em visão computacional, reconhecimento de padrões, inteligência computacional, processamento de imagens em tempo real, sistemas embarcados, e processamento de alto desempenho.

Laboratório de Sistemas Térmicos Viviane H. T. R. Hirdes (LTC) – Apoia as atividades de pesquisa e desenvolvimento para produção de tubos de calor e seus sistemas a serem utilizados como sistema passivo de rejeição de calor em microrreatores, no uso de Geradores Termoelétrico a Radiação para aplicações espaciais, e tecnologias com potencial de uso em aplicações espaciais.

Laboratório de Radiação Ionizante (LRI) - A área total ocupada pelas instalações do LRI é de aproximadamente 950 m². O LRI é um laboratório multiusuário e possui a

infraestrutura básica para P&D das aplicações tecnológicas da radiação ionizante, em particular, aquelas de interesse do setor aeroespacial, tais como a simulação acelerada de radiação cósmica para testes e estudos dos seus efeitos em componentes semicondutores, processadores, circuitos analógicos/digitais, fibras ópticas, sensores e demais dispositivos eletroópticos para a sua qualificação para uso em satélites e aeronaves.

Uma instalação radiativa que é constituída de dois pavimentos: um no térreo e outro no subsolo, separados por uma camada de solo e concreto de 3,6m de espessura, para servir de blindagem para a radiação. O pavimento térreo é constituído dois blocos contíguos: um grande salão de pé direito alto (8m), que se destina a abrigar o sistema de geração de microondas de alta potência do acelerador linear de elétrons e um bloco de dois pavimentos que abriga a antessala de acesso, a sala de controle dos equipamentos de radiação do LRI e o laboratório de elétrica/eletrônica. O pavimento do subsolo, com pé direito de 4m e piso na profundidade de 7m em relação ao solo, destina-se a abrigar o acelerador, os Irradiadores de ^{60}Co , outras fontes de radiação e a área experimental.

Laboratório de Dosimetria Aeroespacial (LDA) – Este laboratório, vinculado ao Serviço de Proteção Radiológica do IEAv, compreende um único ambiente onde estão instalados equipamentos de dosimetria termoluminescente, detectores e espectrômetros de radiação ionizante, fornos e respectivos sistemas de controle, aquisição e tratamento de dados. Fornece o apoio e suporte em medições de dose de radiação ionizante em situações de rotina e em aplicações e ambientes de interesse aeronáutico ou espacial, tais como dosimetria de tripulações de aeronaves, medição de fluxos e campos de radiação em voo e em solo, medição e padronização de campos de radiação utilizados em testes de irradiação de circuitos e componentes, medida da distribuição de dose em objetos irradiados e técnicas de simulação computacional no transporte de radiação ionizante em aplicações aeroespaciais.

Laboratório de Computação Científica e Aplicada (LCCA) – Esta estrutura laboratorial busca conduzir o planejamento, a gestão e o apoio técnico unificados das necessidades de recursos computacionais institucionais para Computação Científica de alto desempenho e distribuída, conduzir o planejamento do uso, manutenção, adaptação e ampliação de recursos das Divisões Técnicas, prover informações integradas para o planejamento da infraestrutura de rede de dados, elétrica e de condicionamento de ambiente para a operação dos recursos computacionais de aplicação científica do Instituto.

Laboratório Interativo de Ciências (LIC) - O Laboratório Interativo de Ciências (LIC) é um projeto idealizado por servidores do Instituto de Estudos Avançados (IEAv) e tem como objetivo a divulgação e a popularização de ciência e tecnologia (C&T), principalmente aquelas relacionadas ao setor aeroespacial. Segundo o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), “popularizar o conhecimento científico é contribuir para o desenvolvimento social e a ampliação da cidadania”. Portanto, podemos considerar a popularização e a divulgação como uma atividade complementar à produção científica e tecnológica. Por isso, o LIC se apresenta como uma ferramenta de inserção social em harmonia com uma das missões exercidas há décadas pelas Forças Armadas no Brasil, ou seja, a ação cívico-social (ACISO).

Oficina de Fabricação Mecânica (OFM) – Ocupando um espaço físico 1.440 m², este laboratório apoia projetos de pesquisa e atividades do IEAv e de instituições externas

no desenvolvimento de processos de fabricação de peças e montagem de sistemas mecânicos, bem como no desenvolvimento de processo de soldagem convencional. Neste laboratório são desenvolvidas as atividades necessárias para a fabricação de peças e protótipos mecânicos utilizando máquinas de usinagem convencional e de usinagem por comando numérico (CNC), como também para a montagem de sistemas e dispositivos mecânicos por processos de soldagem convencional.

ANEXO D: PROJETOS INSTITUCIONAIS

Os projetos de PD&I previstos e em desenvolvimento no IEAv, constantes no PCA 11-217/2018

CATEGORIA ESTRATÉGICA					
PRIORIDADE	PROJETO	ICT	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	SIGILO
1	PROPHIPER 14-X: – PROPULSÃO HIPERSÔNICA	IEAv	Desenvolvimento de demonstradores tecnológicos de Veículo Aeroespacial Hipersônico com combustão supersônica.	EM ANDAMENTO	OSTENSIVO
2	ASA – AMBIENTE DE SIMULAÇÃO AEROESPACIAL	IEAv	Desenvolvimento de um ambiente de simulação de cenário aeroespacial com ferramentas para identificar, descrever, modelar e avaliar capacidades e missões operacionais da Força Aérea.	2020*	OSTENSIVO
3	IFO – UNIDADE DE MEDIÇÃO INERCIAL A FIBRA ÓPTICA	IEAv	Desenvolvimento de tecnologias para a elaboração e construção de uma Unidade de Medição Inercial a Fibra Óptica (IFO) para aplicações em navegação inercial.	2020*	OSTENSIVO
4	TERRA – TECNOLOGIA DE MICRORREATORES RÁPIDOS	IEAv	Demonstrar a conversão de energia térmica em energia elétrica em um sistema de conversão (ciclo Brayton e máquina Stirling) para a aplicação em um microrreator nuclear espacial.	EM ANDAMENTO	OSTENSIVO
5	PASIL – SEPARAÇÃO ISOTÓPICA POR LASERS	IEAv	Domínio de tecnologia e do processo de ablação a laser para a separação isotópica de Terras-Raras.	EM ANDAMENTO	OSTENSIVO
6	CSIO – CALIBRAÇÃO DE SENSORES IMAGEADORES ORBITAIS E AEROTRANSPORTADOS	IEAv	Desenvolvimento de metodologia e processo de calibração de sensores imageadores aeroespaciais para apoio ao desenvolvimento e ajuste de sensores aerotransportados e orbitais no preparo e emprego para as missões de vigilância, reconhecimento e inteligência.	2020*	OSTENSIVO
7	PITER N – PROCESSAMENTO DE IMAGENS EM TEMPO REAL PARA NAVEGAÇÃO AÉREA AUTÔNOMA NOTURNA	IEAv	Desenvolvimento de tecnologias de processamento de dados de sensoriamento aeroespacial para navegação aérea autônoma em período noturno baseada em imagens.	2020*	OSTENSIVO
8	ERISA D – EFEITOS NOCIVOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE EM TRIPULAÇÕES, SISTEMAS AEROESPACIAIS E DEFESA	IEAv	Desenvolvimento de tecnologias para prover domínio de conhecimento e meios de prevenção, mitigação, proteção e controle necessários para garantir a integridade e segurança de operação e do efetivo de setores operacionais e equipamentos e sistemas aeroespaciais que atuam em cenários e ambientes sujeitos aos efeitos de radiações ionizantes.	2020*	OSTENSIVO

(*) Atividades de pesquisa básica iniciadas com fomento interno e bolsas de pesquisa.

CATEGORIA CONTRIBUIÇÃO					
PRIORIDADE	PROJETO	ICT	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	SIGILO
9	FPA-IR – MATRIZ DE SENSOR DE INFRAVERMELHO	IEAv	Desenvolvimento de processos para a fabricação de Matrizes de Sensores de Infravermelho (FPA de InGaAs) para a Defesa Nacional.	2020*	OSTENSIVO
10	PLSM – PAYLOADS PARA SATÉLITES MILITARES	IEAv	Desenvolvimento de tecnologias de carga útil para Sistemas Espaciais de Inteligência, Vigilância, Reconhecimento e Aquisição de Alvos na área de Observação da Terra, em prol da capacidade de obter, explorar, consolidar e disseminar informações.	Preparação(*)	OSTENSIVO

11	PREDIÇÃO E MEDIDA DE RCS	IEAv	Desenvolvimento de uma metodologia para medida e análise de Seção Reta Radar (RCS) empregando tecnologia Terahertz por meio de modelos 3D complexos em escala reduzida.	Preparação	OSTENSIVO
12	LUTE - INSPEÇÃO EM PROCESSO UTILIZANDO A TÉCNICA DE ULTRASSOM A LASER	IEAv	Desenvolvimento de técnica de inspeção não destrutiva por ultrassom a laser para medição de espessura, sem contato e sem material acoplante, de tubulações em condições operacionais, sujeitas a vibrações, em locais de difícil acesso e em geometrias complexas.	Preparação(**) PETROBRAS	RESERVADO

(*) Planejamento sendo elaborado com a CCISE.

(**) Processo sendo finalizado para assinatura.