

**PLANO DE DESENVOLVIMENTO DO PÓLO AEROSPACIAL  
DA REGIÃO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP**

**São José dos Campos  
Outubro  
2007**

## APRESENTAÇÃO

No Brasil, a indústria aeroespacial desenvolve e produz aviões comerciais, militares, leves e de médio porte, helicópteros, planadores, foguetes de sondagem e de lançamento de satélites, satélites, equipamentos e sistemas de defesa, mísseis, radares, sistemas de controle de tráfego aéreo e proteção ao vôo, sistemas de solo para satélites, equipamentos aviônicos de bordo e espaciais. Ainda, fornece reparos e manutenção em aviões e motores aeronáuticos.

O setor é suportado por serviços, engenharia, fabricação de peças, montagem e integração de aeronaves. Além disso, conta com escolas de engenharia especializadas em aeronáutica e espaço, formação de técnicos e profissionais de apoio.

A maior parte dessas indústrias, empresas e das organizações, está localizada no município de São José dos Campos, Estado de São Paulo.

O Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local Aeroespacial de São José dos Campos – SP pretende apresentar um panorama da representatividade do setor Aeroespacial para a economia local/ regional do estado de São Paulo, bem como, a significativa função que o pólo Aeroespacial de São José dos Campos exerce para o desenvolvimento econômico local. Assim, busca-se apresentar um retrato atual do pólo diante de suas características, oportunidades e desafios para o seu desenvolvimento.

Trata-se de um documento fundamental para orientar a integração e a convergência de ações dos agentes que atuam no APL Aeroespacial de São José dos Campos. Retrata a situação do pólo a fim de direcionar seu desenvolvimento no contexto da economia local/ regional. Propõem-se aqui ações de curto, médio e longo prazo, as quais visam o desenvolvimento sustentável do arranjo seja nos quesitos da gestão do APL e seu desenvolvimento diante das necessidades apresentadas pela competitividade atual, como nos mecanismos de governança e decisões e com isso, exercitar o protagonismo das empresas e instituições locais em busca de um novo contexto interinstitucional capaz de alavancar e desenvolver projetos estruturantes para o APL, como também, para que esses benefícios possam ser transbordados e incorporados pelas demais empresas constituintes do pólo e pelo município em geral.

Desta forma, busca-se um esforço direcionado para o aumento da competitividade do setor e cooperação entre as empresas, através de projetos voltados para o aprimoramento do processo produtivo, produtos, maior participação no mercado interno, responsabilidade sócio-ambiental e preocupação com o desenvolvimento local.

As ações estruturantes apresentadas neste plano de desenvolvimento foram elaboradas e validadas pela governança do arranjo, com base nos principais desafios e oportunidades encontrados pelo setor, tais ações visam formalizar parcerias locais e estaduais, bem como, concretizar novas parcerias a fim de otimizar recursos, compartilhar objetivos comuns e consolidar o processo de cooperação e interação entre os atores deste processo.

Assim, o desafio dos atores envolvidos no processo de consolidação do APL é fazer com que o trabalho promovido no Pólo resulte não apenas em crescimento econômico para uma parcela de empresários e empreendedores do setor Aeroespacial, mas sim, em desenvolvimento econômico e social, de forma que a comunidade possa ampliar sua qualidade de vida, reduzir suas desigualdades sociais e melhorar os seus capitais humano e social.

**GOVERNANÇA DO APL AEROESPACIAL DA REGIÃO DE SÃO JOSÉ DOS  
CAMPOS (SP)**

AIAB - Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil

BNDES - Banco Brasileiro para o Desenvolvimento Econômico e Social

CECOMPI - Centro para a Competitividade e Inovação do Cone Leste Paulista

CIESP - Centro das Indústrias do Estado de São Paulo

CTA – Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial

Embraer - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

HTA – High Technology Aeronautics

Prefeitura Municipal de São José dos Campos – Secretaria de Desenvolvimento  
Econômico

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

## **GLOSSÁRIO**

Embraer - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.  
CTA - Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial  
ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
IAE – Instituto de Aeronáutica e Espaço  
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo  
DECOMTEC - Departamento de Competitividade e Tecnologia  
CIESP - Centro das Indústrias do Estado de São Paulo  
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas  
HTA – High Technology Aeronautics  
AIAB - Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil  
ABDI – Agencia Brasileira de Desenvolvimento Industrial  
BNDES - Banco Brasileiro para o Desenvolvimento Econômico e Social  
MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior  
FINEP – Financiadora de Estudo e Projetos  
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UNICAMP – Universidade de Campinas  
UFSCar – Universidade de São Carlos  
CECOMPI - Centro para a Competitividade e Inovação do Cone Leste Paulista  
MPMEs - Micro, Pequenas e Médias Empresas  
APL – Arranjo Produtivo Local  
Apex – Agência de Promoção de Exportação e Investimentos  
ABIMDE - Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa

## **ÍNDICE**

<b>1.Contextualização e Caracterização do Setor Aeroespacial.....</b>	<b>07</b>
<b>1.1. O Setor Aeroespacial no Brasil e o Pólo da Região de São José dos Campos.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1.2. O Setor Aeronáutico no Brasil.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1.3. O Setor Espacial no Brasil.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2. A Cadeia Produtiva Aeroespacial: Desafios do APL.....</b>	<b>28</b>
<b>1.2.1. Caracterização da Cadeia Produtiva Aeroespacial .....</b>	<b>32</b>
<b>1.2.2. Interação e Cooperação na Cadeia Produtiva .....</b>	<b>34</b>
<b>1.3. Contexto Interinstitucional e Protagonismo do Pólo Aeroespacial.....</b>	<b>38</b>
<b>1.3.1. Papel das Instituições.....</b>	<b>38</b>
<b>1.3.2. Governança.....</b>	<b>44</b>
<b>2. Elaboração do Plano de Desenvolvimento.....</b>	<b>45</b>
<b>2.1. Documentos e Fonte de Dados.....</b>	<b>45</b>
<b>2.2. Elaboração Participativa.....</b>	<b>47</b>
<b>3. Desafios e Oportunidades de Desenvolvimento: Planejamento Estratégico do Setor.....</b>	<b>48</b>
<b>3.1. Setor Aeronáutico .....</b>	<b>48</b>
<b>3.2. Setor Espacial.....</b>	<b>49</b>
<b>4. Resultados Esperados.....</b>	<b>50</b>
<b>4.1. Resultados Alcançados.....</b>	<b>51</b>
<b>5. Indicadores de Resultados.....</b>	<b>52</b>
<b>6. Ações Previstas.....</b>	<b>53</b>
<b>7. Gestão do Plano de Desenvolvimento.....</b>	<b>64</b>
<b>8. Acompanhamento e Avaliação.....</b>	<b>64</b>

## **1.Contextualização e Caracterização do Setor Aeroespacial**

O setor aeronáutico ganha importância, como meio de transporte, a partir da década de 50 através da produção de aviões a jato pela companhia inglesa De Havilland com o projeto do Comet. Entretanto, após uma série de problemas envolvendo a concepção do projeto do Comet a empresa foi comprada pela Hawker Siddeley em 1960, após a DH ter ficado fragilizada pelo fracasso comercial do Comet deixa de atuar na produção de aviões abrindo espaço para a consolidação da indústria aeronáutica norte-americana, principalmente através das empresas Boeing, Lockheed e Mc Donnell Douglas. A partir do início da década de 90, após uma série de fusões e incorporações, a indústria aeronáutica norte americana de aviação civil passa a operar principalmente através da empresa Boeing, atuando no segmento de aviões de grande porte (majors).

Em contrapartida, na Europa é verificada, na década de 80, a formalização do consórcio Airbus, atuando no segmento de aviões de grande porte. A rápida incorporação de inovações de projeto e de processo, por parte do consórcio Airbus, possibilitou um eficiente ganho de *market share*. Destas inovações, deve-se destacar a “radicalização” na adoção do conceito de famílias de aeronaves, assim como uma agressiva incorporação de eletrônica embarcada, diminuindo o espaço entre os segmentos civis e militares no que diz respeito ao coeficiente tecnológico das aeronaves, e finalmente a adoção da prática de produção modular e parcerias de risco. Todos estes conceitos possibilitaram a Airbus a atuar em condições de igualdade com a Boeing, além de sugerir uma direção a ser seguida pelas demais integradoras. Na produção de aviões de médio porte (commuters) deve-se destacar a participação da empresa canadense Bombardier. A Bombardier possuía uma hegemonia clara do mercado até metade da década de 90, com quase 90% de *market share* no segmento de aviões de 30 a 60 lugares.

A partir de 1995, através da atuação da Embraer, as margens de mercado passam a se modificar, observa-se então um ganho significativo de mercado pela Embraer fazendo com que este, hoje, esteja dividido na condição, aproximada, de 52% para a Bombardier e 46% para a Embraer. A partir da metade da década de 90, é verificado um crescente interesse no segmento de aviões de médio porte. Os motivos deste processo estão vinculados à nova configuração da frota de aeronaves na Europa e nos Estados Unidos. A necessidade de aviões com um número menor de passageiros e com um custo de manutenção reduzido, a fim de atender as rotas entre cidades de médio porte e grandes centros urbanos, criou uma demanda crescente por aviões de características

reduzidas, esta demanda reprimida possibilitou um salto na produção de aviões regionais.

É possível classificar a indústria mundial em três grandes blocos de fabricantes. O primeiro é formado pelas grandes integradoras de aeronaves, incluindo Boeing, Airbus, Bombardier e Embraer, entre outras menores, e pelas empresas fornecedoras de turbinas. O segundo bloco é formado por fornecedores de subsistemas complexos das aeronaves, sendo que o terceiro grupo é constituído por grande número de firmas espalhadas pelo mundo que fornecem materiais em gerais para os dois outros grupos.

Antes de caracterizar estes grupos é importante lembrar que existe também a chamada “aviação geral”, que engloba desde monomotores de turismo e treinamento, até aviões de transporte do porte do Bandeirante da Embraer, bem como a aviação Sport Light Aircraft, também conhecida como “ultraleve” – mercado em franca expansão, a nível mundial e também no Brasil. Sendo este um detalhe importante em termos de APL, pois significa produtos com cadeias de produção independentes da Embraer e dos grandes fabricantes.

Assim, o mercado aeronáutico mundial possui dimensão global, sendo caracterizado, tanto o civil como militar, por um pequeno número de *global players*; os quais face a enorme complexidade tecnológica - o que reflete nos elevados custos de desenvolvimento e produção – concentram - se cada vez mais nas atividades de projeto e montagem aeronáutica, demandando um amplo conjunto de componentes e serviços de uma robusta cadeia de empresas fornecedoras (FERREIRA, 2007).

A indústria aeronáutica internacional é altamente regulada pelas respectivas autoridades nacionais e supranacionais, como no caso da União Européia. Dessa maneira, as aeronaves necessitam passar por criterioso processo de certificação que pode levar quatro anos ou mais, em se tratando de projeto completamente original. Uma característica marcante do setor, em sua vertente de aplicação civil, é a elevada vida útil dos produtos, que pode atingir de 25 a 40 anos, dependendo do tipo de aeronave.

A longa vida útil enseja cuidados continuados, que movimentam o segmento denominado “*maintenance, repair and overhaul*” (MRO), ou manutenção, reparo e revisões gerais. Em geral, esse segmento movimenta cerca de US\$ 38 bilhões por ano.

O bloco dos fornecedores de subsistemas complexos das aeronaves também possui alto grau de concentração de firmas restando poucos grandes fornecedores para cada subsistema, seja de estruturas aeronáuticas (Carlyle Group, dos Estados Unidos; Latécoère, da França; e Kawasaki e Mitsubishi, do Japão), carenagem de turbinas

(Goodrich, dos Estados Unidos; Aircelle, da França; e GKN, do Reino Unido), controles de vôo e aviônicos (Goodrich, Honeywell, Hamilton Sundstrand e Rockwell Collins, dos Estados Unidos; Thales, da França; e Smiths Group, do Reino Unido), trens de pouso (Snecma, da França; Goodrich, dos Estados Unidos; e Liebherr, da Alemanha), rodas e freios (Goodrich e Honeywell, dos Estados Unidos; e Dunlop Aviation, do Reino Unido), interiores de aeronaves (B/E Aerospace e C&D, dos Estados Unidos; AIM e Britax, do Reino Unido; e Zodiac, da França) e sistemas de entretenimento para passageiros (Rockwell Collins, dos Estados Unidos; Sextant, da França; e Sony e Matsushita, do Japão).

Do ponto de vista financeiro, os fornecedores de subsistemas, geralmente, têm apresentado, desde a metade dos anos 90, margens operacionais mais elevadas que as grandes integradoras. Essas, por sua vez, têm alcançado maiores margens que as companhias aéreas, mas, apesar de deterem o comando no projeto e na fabricação das aeronaves, os fornecedores de subsistemas têm certamente um grande poder de mercado para auferir margens mais elevadas, principalmente porque lidam com um número significativo de companhias aéreas ao longo do ciclo de vida das aeronaves.

O terceiro grupo, constituído por grande número de firmas espalhadas pelo mundo que, embora contem com menor volume de capitalização, fornecem materiais semi-acabados, peças fundidas e usinadas e componentes em geral, além de prestarem serviços de manutenção, reparo e retificação de aeronaves e seus subsistemas.

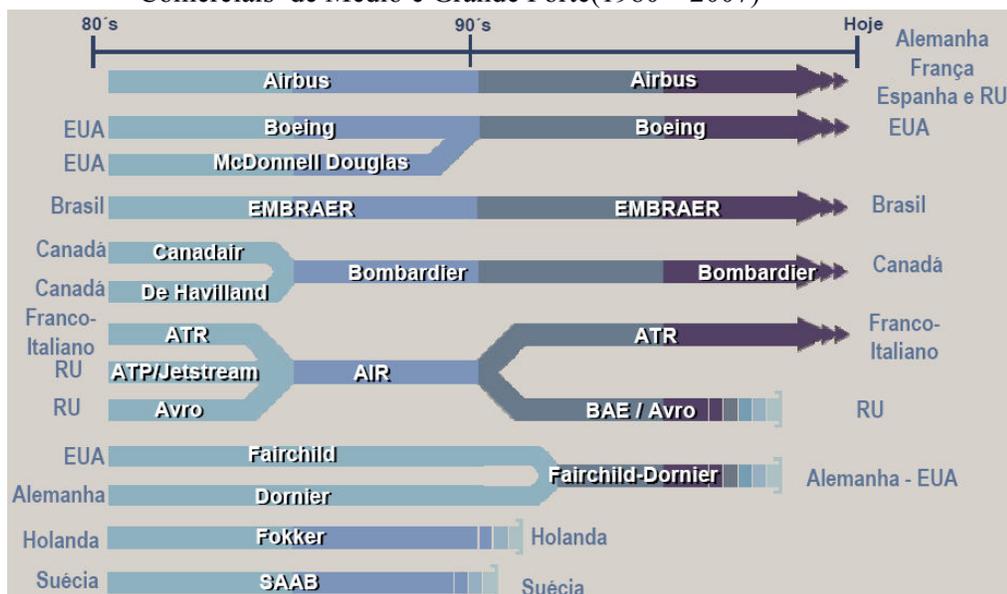
O aumento da concentração na estrutura de mercado da indústria aeronáutica mundial decorre, segundo Ferreira (2007), do alto grau de dinamismo desta indústria, dado em boa parte pelo padrão de concorrência, que está centrado nas inovações tecnológicas e nas condições de financiamento. Os principais movimentos observados reafirmam a tendência de aumento da concentração em âmbito global. Os principais movimentos podem ser destacados como, maior internacionalização (atuação global); maior concentração (fusões, aquisições, alianças); e maior especialização (parcerias e contratos com principais fornecedores), a figura 1 a seguir apresenta graficamente esta tendência.

O papel que o Estado exerce no desenvolvimento da cadeia produtiva da indústria aeroespacial, deve ser ressaltado, uma vez que sua atuação possui influência direta na estrutura de concorrência desta indústria, através do: apoio a pesquisa e desenvolvimento, fornecimento de crédito a fabricantes e financiamento de vendas

(internas e externas), incentivos e subsídios fiscais e tributários, utilização do poder de compra principalmente no que se refere aos materiais militares (defesa).

Segundo a Associação da Indústria Aeroespacial Brasileira (AIAB, 2004), o segmento aeroespacial apresenta um alto valor agregado conforme destacado na tabela 1, fato que confere a este setor industrial uma contribuição diferenciada no que tange o desenvolvimento econômico de uma nação.

Figura 1 – Concentração da Indústria Aeronáutica Mundial de Aeronaves Comerciais de Médio e Grande Porte(1980 – 2007)



Fonte: EMBRAER, 2007.

Tabela 1 – Comparação do Valor Agregado por Segmento Econômico

Segmento	US\$/Kg
Mineração (ferro)	0,02
Agrícola	0,30
Aço, celulose	0,30 - 0,80
Automotivo	10,00
Eletrônico (áudio e vídeo)	100,00
Defesa (foguetes)	200,00
Aeronáutico (aviões comerciais)	1.000,00
Defesa (mísseis)/ telefones celulares)	2.000,00
Aeronáutica (aviões militares)	2.000,00 a 8.000,00
Espaço (Satélites)	50.000,00

Fonte: AIAB, 2004.

Os dados do setor demonstram a sua relevância na economia pela capacidade de captação de recursos em relação a outros produtos. A comparação dos produtos

originários do setor já se destacam com relação a agregação de valor, chegando a US\$ 50.000,00 no caso de satélites.

### **1.1. A Indústria Aeroespacial no Brasil e o Pólo Aeroespacial da Região de São José dos Campos**

As origens da indústria aeroespacial brasileira remontam aos idos de 1945, quando da concepção estratégica do Centro Tecnológico da Aeronáutica - CTA como instituição do Ministério da Aeronáutica, criado quatro anos antes. Dois anos mais tarde, o CTA montava sua escola de engenharia, o Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA. A criação, dentro do CTA, do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento - IPD, em 1954, reforçou a estratégia de obtenção de conhecimento e auto-suficiência nas áreas fundamentais da indústria aeronáutica, a saber: projeto de aeronaves, eletrônica, materiais, motores e testes de vôo. No centro dessa estratégia coordenada sempre esteve presente o objetivo de capacitação nacional nos setores tecnológico e industrial.

A produção aeroespacial brasileira está basicamente concentrada na região de São José dos Campos no Estado de São Paulo (RSJC), centralizada através do seu principal ator: a Embraer e INPE. Impulsionada pelo crescimento exponencial do setor aeronáutico, a região do Vale do Paraíba, (composta pelas regiões de governo de Caraguatatuba, de Cruzeiro, de Guaratinguetá, de Taubaté e de São José dos Campos) foi responsável por mais de 15% das exportações do país e a segunda região do Estado de São Paulo em atração de investimentos em 1999. A região tem sido chamada de “Vale Tecnológico” por congregar a maior concentração de tecnologia de ponta do país. A região de São José dos Campos têm uma estrutura produtiva e tecnológica diversificada nos setores aeroespacial (Embraer, Avibrás, entre outras), na automobilística (Volkswagen e Ford-Taubaté, GM – General Motors), na telecomunicações (Ericsson) e petroquímica (Petrobrás).

O fato marcante para a ascensão do município de São José dos Campos para a condição de *pólo tecnológico* foi a constituição do CTA e da Embraer, nos quais articularam-se as empresas de tecnologia mais avançadas nas áreas espacial, de defesa e de eletrônica, sendo grande parte dessas *spin-offs* deste centro. O CTA foi criado com a finalidade de realização das atividades científicas relacionadas com o ensino, a pesquisa e o desenvolvimento aeroespacial. Com o CTA, o Estado através do referendo militar, demonstrava a sua intenção de viabilizar o surgimento e a manutenção de uma massa crítica de cientistas e engenheiros devotados ao desenvolvimento e/ou absorção da

tecnologia aeronáutica. A idéia-força deste plano consistia na centralidade que o CTA ocuparia nas atividades aeronáuticas desenvolvidas doravante no Brasil a partir de uma visão de longo prazo.

Foram ainda criados institutos associados, dedicados ao ensino de graduação e pós-graduação, pesquisas, fomento a indústria e qualificação de fornecedores e atividades aeroespaciais. Do mesmo modo que o CTA significou uma nova etapa na história nesta indústria, a Embraer vai inaugurar a fase moderna, enquanto arranjo produtivo, econômico e comercial na fabricação seriada de aeronaves. A constituição de uma visão de longo prazo por parte de lideranças e o aprendizado fornecido pelas experiências mal sucedidas na produção de aeronaves no passado, permitiu a conscientização de que este setor só seria viável se houvesse uma boa oferta de mão-de-obra qualificada e de centros de pesquisa que organizassem, e estimulassem o desenvolvimento e a difusão dos conhecimentos aeroespaciais e aeronáuticos. Com efeito, a criação do CTA e de sua escola o ITA foram fundamentais para o surgimento e a consolidação da indústria aeronáutica (Botelho, 1999; Bernardes, 2000 B).

Hoje, mais de 30 anos depois, o arranjo produtivo aeroespacial na região de São José dos Campos, cuja existência foi induzida pelas ações deliberadas por políticas governamentais de atração regional e de desenvolvimento setorial ao longo das décadas de 1960 e 1970, é uma das maiores conquistas do desenvolvimento científico, tecnológico e industrial brasileiro (BERNARDES, 2000).

A cadeia de produção aeronáutica brasileira no segmento de jatos para aviação pode ser hoje caracterizada por uma estrutura do tipo líder-seguidores, ocupando a Embraer o papel de liderança e cabendo às pequenas e médias empresas o espaço como seguidoras, assim consideradas porque seu tamanho é determinado, fundamentalmente, por variações na cadência de produção da líder.

Segundo Lima et al (2005), diversos fatores conferem à cadeia produtiva aeronáutica o caráter de estratégica para o desenvolvimento econômico do país.

Em primeiro lugar, sua relação direta com aspectos de segurança nacional, dado que a indústria civil influencia e é influenciada pelos programas de desenvolvimento tecnológico e de produção militares.

Em segundo lugar, trata-se de um conjunto de atividades produtivas que, por serem classificadas, Pavitt (1984), como de elevada intensidade tecnológica, aceleram o progresso técnico em outras atividades correlatas. Ou seja, promovem disseminação tecnológica (*spillovers*), contribuindo para acelerar a taxa de crescimento econômico de

longo prazo. A integração de plantas de manufatura e instituições de ensino e pesquisa no setor se caracteriza pelo uso e desenvolvimento de técnicas de engenharia de alto nível tecnológico que, em geral, apresentam desdobramentos positivos para outros setores da economia.

Em terceiro lugar, apesar de o ritmo de incremento de vendas externas sujeitar-se às flutuações cíclicas da economia mundial, uma parcela expressiva dos produtos constitutivos da cadeia tem elevada elasticidade-renda da demanda no longo prazo, sendo as exportações classificadas como muito dinâmicas em termos globais [IEDI (2001)]. Os fabricantes de aeronaves civis costumam se destacar nas listas de maiores exportadores dos países, fazendo com que o setor se sobressaia no desempenho das economias nacionais.

E, por último, mas não menos importante, estudo recente do BNDES [Café, Nacif, Souza e Santos (2004)] mostrou que o ramo de “construção, montagem e reparação de aeronaves” apresentou a mais elevada taxa de crescimento média da produtividade entre 1996 e 2001 (cerca de 20,35% a.a., a preços constantes). Além disso, esse segmento figurou como um dos poucos com grande correlação entre desempenho doméstico (elevada produtividade do trabalho) e internacional, já que os superávits comerciais médios foram da ordem de US\$ 1,4 bilhão em igual período.

Embora a maior parte das empresas-líderes se localize nas nações mais desenvolvidas, países como China, Índia e Brasil apresentam competências não só em determinados elos da cadeia produtiva aeroespacial, como também em diversas etapas de concepção, desenvolvimento e integração de produtos aeroespaciais.

No entanto, o histórico predomínio norte-americano, russo e da Europa Ocidental é consistente com a relevância do setor nas políticas governamentais desde a segunda metade do século passado, notadamente em razão das experiências das duas Grandes Guerras, que tornaram evidente a importância estratégica do domínio do ar e do espaço para a supremacia tecnológica e militar (doutrina do poder aeroespacial).

A definição do que é propriamente “aeroespacial” engloba as atividades aeronáuticas típicas dos fabricantes, entre outros, de aeronaves civis e militares, de sistemas de propulsão, de estruturas de aviões e helicópteros, de sistemas eletroeletrônicos, mecânicos, hidráulicos e pneumáticos, de materiais metálicos e não-metálicos e de sistemas eletrônicos de comando, de comunicação e de controle (aviônicos). A distinção entre “aeronáutico” e “aeroespacial” não é inequívoca, dado

que os programas espaciais compartilham de tecnologias e estruturas industriais aeronáuticas.

É possível integrar todo o setor sob a designação aeroespacial, abarcando lançadores e satélites espaciais (inclusive os usados em processos de acompanhamento meteorológico e nas telecomunicações), e toda a múltipla rede de fornecedores e clientes, a exemplo das firmas produtoras de peças e das companhias aéreas comerciais de transporte de carga e passageiros. Dado que o setor aeroespacial é por demais amplo para ser tratado a seguir são apresentados dois perfis separadamente: a indústria aeronáutica e a espacial.

### 1.1.2. A Indústria Aeronáutica no Brasil

O segmento aeronáutico pelo fato deste ser o carro-chefe do setor aeroespacial e de defesa, sendo muito maior que os outros segmentos - no Brasil, em termos de vendas, em 2005, representou 87,6%, enquanto o espacial 3,3%, e o de defesa 9,1%. Por muito tempo essa composição não deverá sofrer alterações.

A indústria aeroespacial e de defesa no Brasil auferiu um faturamento de US\$ 4,3 bilhões em 2005, sendo que suas exportações somaram US\$ 3,7 bilhões e sua força de trabalho atingiu 21500 pessoas. Grande parte desse desempenho econômico deveu-se ao segmento aeronáutico, responsável por 89% do resultado. O desempenho e participação do setor estão ilustrados na tabela 2 e gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 – Segmentação do Setor



Fonte: AIAB, 2007.

Tabela 2 – Dados da Indústria Aeroespacial no Brasil

	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Faturamento Anual*</b>	3,4	3,1	2,5	4,2	4,3
<b>Exportações*</b>	3,1	2,7	2,2	3,5	3,7
<b>Empregos</b>	15 000	16 800	18 000	18 000	21 500

\* US\$ milhões

Fonte: AIAB, 2007.

A Embraer é o principal núcleo produtivo e tecnológico da indústria aeronáutica no Brasil, articulando um conjunto de micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) fornecedoras em torno de suas atividades econômicas. Entre 70% e 80% das receitas dessas MPMEs estão atreladas à demanda da Embraer, e a receita obtida com exportações diretas tem sido marginal, ainda que crescente.

Na década de 80, a rede de empresas fornecedoras nacionais, incluindo MPMEs, era formada por cerca de 100 empresas. Em 2002, o número de fornecedores nacionais havia se reduzido à metade, contando-se cerca de 40 empresas na área de operações industriais como manufatura, usinagem e materiais compostos e outras dez empresas de engenharia de projetos e ferramentais, informática e sistemas eletrônicos. As oportunidades de negócios do setor aeroespacial até 2010 chegarão a US\$ 6,8 bilhões/ano, o que corresponderia a um total de 25 mil empregos diretos.

O faturamento da Embraer em 2004 foi de aproximadamente R\$ 8,8 bilhões, o maior de sua história. A Embraer entregou 147 aeronaves em 2004, recuperando-se da queda havida em 2002 e 2003, mas ainda aquém do pico de 2001, quando foram entregues 161 unidades. Assim, a receita líquida da Embraer salta de R\$ 1,5 bilhões em 1998 para R\$ 8,3 bilhões em 2006, um crescimento de 453% em apenas 8 anos.

Atualmente a Embraer é o único *global player* que o Brasil possui na área de alta tecnologia, fazendo com que a indústria aeronáutica possua grande importância para economia brasileira e principalmente para o estado de São Paulo, onde está concentrada a maior parte das unidades produtivas. A importância desta indústria é reforçada pelos aspectos de geração de emprego, como já apresentado anteriormente, e à produção de consideráveis superávits comerciais. Isto porque a Embraer realiza 90 % das suas vendas no exterior, contribuindo para que ela se posicione como uma das maiores exportadoras brasileiras.

Os fornecedores da Embraer estão divididos em dois grandes grupos: os parceiros de risco e as empresas subcontratadas. Segundo Ferreira (2007), a totalidade dos parceiros de risco da Embraer é formado por empresas estrangeiras, diante disso deste de 2000 a empresa implantou o ‘Programa de Expansão da Indústria Aeroespacial

Brasileira – PEIAB, o qual teve por objetivo a ampliar o adensamento da cadeia produtiva aeronáutica através do incentivo para que seus parceiros. Neste contexto, é válido lembrar, que desde 2003 o BNDES vem apoiado e incentivado esta política de adensamento da cadeia produtiva da indústria aeronáutica.

O quadro 1 a seguir apresenta as características dos parceiros da Embraer segundo famílias de aviões., reforçando a idéia exposta anteriormente.

Como resultado do Programa voltado para o adensamento da cadeia produtiva pode ser citada a instalação de unidades produtivas no Brasil, mais precisamente na região de São José dos Campos, como por exemplo, a Aernnova, Sobraer, Latecoére, C&D Interiors, Parker Hannifin, Pilkington Aerospace e SK-10 (Grupo Alcor).

Neste sentido, a tendência de atuação da Embraer e da estruturação da cadeia produtiva da indústria aeronáutica brasileira vem sendo alterada como mostra a figura 2, a seguir.

Tendo em vista a tendência evolutiva da cadeia aeronáutica e a situação atual desta indústria no Brasil e no mundo é necessário elucidar as principais deficiências desta indústria no Brasil, onde se pode citar: a deficiência da estrutura de oferta, o que quer dizer que existe uma enorme dependência em relação a demanda a uma única empresa; os riscos na estratégia de inserção competitiva da Embraer, em relação a atuação de mercado pouco diversificada; e por fim, as deficiências institucionais, ou seja, o custo capital, a infra-estrutura e a tributação.

Neste contexto as potencialidades e oportunidades desta indústria são: a importância da indústria aeronáutica para o Brasil, por ser um setor de alta tecnologia, alto valor agregado e estratégica do ponto de vista da defesa nacional; as vantagens competitivas da Embraer e as suas potencialidades, onde esta é líder mundial no segmento de aeronaves regionais de propulsão a jato; e por fim a oportunidade de novas empresas na indústria aeronáutica brasileira, caracterizada pela rede de parcerias de riscos e alianças estratégicas da Embraer.

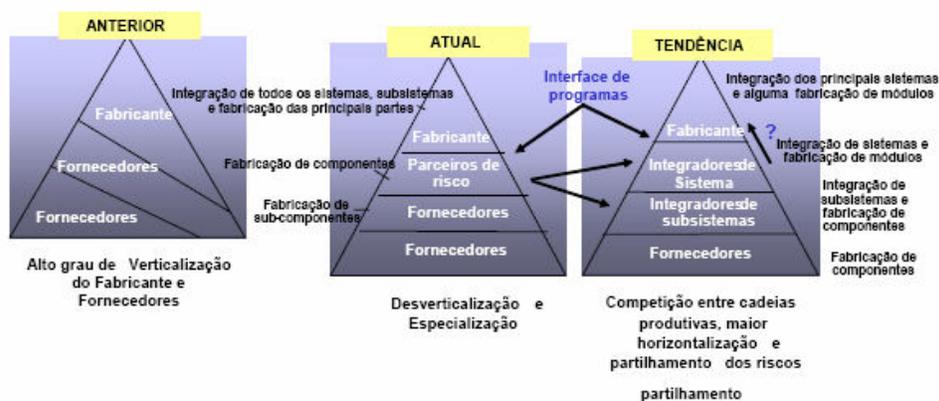
Quadro 1 – Características dos Participantes da Cadeia Produtiva da Embraer

<b>Características dos Participantes da Cadeia Produtiva da Embraer, por Categoria</b>			
	<b>PARCEIROS DE RISCO</b>	<b>FORNECEDORES</b>	<b>SUBCONTRATADOS</b>
Participação	Co-desenvolvimento com a Embraer; Assumem Risco Financeiro no Projeto	Atendem a Especificações da Embraer	Recebem Matéria-Prima e Especificações da Embraer e Vendem Serviços por Homem/Hora
Família 145	4 (Estrutura e Interiores)	350 (Aviônica, Eletroeletrônica, Propulsão, Matéria-Prima, Mecânica-Hidráulica)	Serviços de Engenharia de Projetos/Sistemas; Serviços de Usinagem e Tratamento Químico
Família 170/190	16 (Aviônica, Eletroeletrônica, Propulsão, Mecânica-Hidráulica, Estrutura, Interiores)	22 Fornecedores no Exterior	<i>Idem</i>
Localização	A Maior Parte, no Exterior	A Maior Parte, no Exterior	Brasil
Políticas de Compra	Contrato de Exclusividade; Investimento Amortizado com a Venda dos Aviões (Pagamento em 110 Dias)	Contrato de Exclusividade (Pagamento em 75 Dias); Contratos de 1 a 3 Anos (Pagamento em 30-90 Dias)	Contratos de 1 a 2 Anos (Pagamento em 30 Dias); Ordens de Serviço

Fonte: Embraer.

Figura 2 – Evolução da cadeia Produtiva da Indústria Aeronáutica

## Evolução da Cadeia Produtiva - Mundo



Fonte: Embraer

### **1.1.3. O Setor Espacial no Brasil**

O uso de aplicações e serviços de satélites teve início no Brasil no final da década de 1960, com a instalação das primeiras estações de recepção de dados meteorológicos pela Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE, atualmente INPE), e no início da década de 1970, com as primeiras transmissões de TV via satélite. Os segmentos de observação da Terra, meteorologia e ciência espacial ficaram, nos primeiros anos, limitados ao setor governamental (desenvolvimento, pesquisa e aplicações), enquanto que as telecomunicações via satélite já surgem como aplicação comercial, no caso a televisão. Os dados espaciais para navegação e localização foram inicialmente utilizados para busca e localização de acidentes aéreos, e hoje evoluíram para o uso comercial e/ ou privado nas navegações marítima e terrestre.

Com as ramificações da área espacial nos diferentes setores da sociedade vão desde as bases de dados bibliográficos disponíveis na Internet, até a consulta às associações científicas e empresariais, agências e instituições públicas, e instituições de ensino superior (IES).

No setor espacial, tanto dentro do CTA com o IAE, como fora com o INPE, houve significativo desenvolvimento científico e tecnológico, principalmente em veículos lançadores e satélites, respectivamente, mas não houve paralelo com o desenvolvimento industrial do setor.

Há no Brasil fabricantes de sistemas aeroespaciais complexos: Helibrás, subsidiária da Eurocopter francesa, instalada em Itajubá (MG) desde a década de 80; Aeromot, empresa localizada em Porto Alegre, com quase 50 anos de atuação na fabricação de aeronaves muito leves (planadores) e leves (treinador primário), de sistemas e componentes aeronáuticos; Avibrás, com quase 40 anos de atuação na fabricação de foguetes, lançadores, carros blindados e outros artefatos de defesa, situada também em São José dos Campos; Mectron, com mais de quinze anos de atuação como fornecedora de soluções para a Aeronáutica, Exército e Marinha do Brasil, também localizada em São José dos Campos; Orbisat, empresa especializada em radares, situada em Campinas e com fábrica em Manaus; e VEM (Varig Engenharia e Manutenção), com unidades no Rio de Janeiro e em Porto Alegre. Boa parte da mão-de-obra especializada dessas empresas é oriunda do mesmo processo que permitiu o surgimento da Embraer.

Com a finalidade de traçar um panorama do setor espacial brasileiro a seguir serão apresentadas informações sobre os diversos tipos de satélites componentes deste

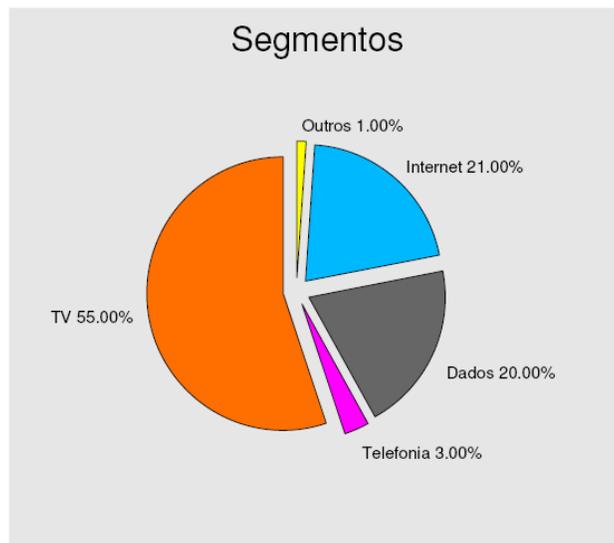
setor, no que diz respeito a participação no mercado, empresas participantes do mercado e características gerais. As informações apresentadas a seguir foram compiladas do estudo ‘Estudo Sobre o Panorama Atual de Utilização e Serviços da Área Espacial no Brasil: Empresa, Estado e Academia’ realizado em novembro de 2006.

### I) Satélites de Telecomunicações

A primeira utilização de um satélite de comunicações no Brasil foi por meio de um projeto experimental de educação à distância (teleducação), entre 1974 e 1975, o projeto SACI (Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares).

As principais utilizações dos satélites de Telecomunicação no Brasil são transmissão de vídeo (Televisão), Transmissão de Dados (redes corporativas e Internet) e Transmissão de Voz (Telefonia), a figura a seguir apresenta a participação de cada segmento.

Figura 3 – Segmentos atendidos pelos Satélites de Comunicações



Fonte: ANATEL, 2006.

O estado brasileiro é um usuário dos satélites de comunicações principalmente em nível do governo federal. A interconexão de vilas isoladas, principalmente na região amazônica com o resto da nação é feita com a intervenção do estado, visto que não há interesse econômico.

Logo abaixo se apresenta resumo do segmento, cujos valores em reais, expressam desde a atualidade, até as expectativas:

Quadro 2 – Resumo do Segmento de Telecomunicações

	2006	2011
Venda direta serviços	1.211.760.000,00	1.924.415.154,73
Valor agregado serviços	6.866.640.000,00	10.905.019.210,13
Venda TV	7.840.000.000,00	12.450.827.567,41
Venda HW Internet	17.372.972.333,20	27.590.291.180,36
Empregos diretos	12.428	19.738
Empregos Indiretos	52.527	83.419

Fonte: ANATEL & ABINEE, 2006.

Como apresentado no quadro anterior o segmento de telecomunicações deve ampliar num prazo de 5 anos sua participação na economia de maneira significativa, enfatizando a importância deste segmento da indústria espacial para economia brasileira e no que tange a infra-estrutura básica do país.

A figura a seguir apresenta o crescimento da demanda por satélites de telecomunicações de acordo com as bandas, segundo projeção da ANATEL.

Figura 4 – Crescimento da Demanda de Satélites por Banda



Fonte: ANATEL, 2006.

A figura anterior reforça a idéia de um crescimento do setor de satélites de telecomunicações de maneira expressiva, apontando para necessidade de investimento neste setor, considerado estratégico para o país, segundo ANATEL, hoje no Brasil existem 8 satélites brasileiros operando no Brasil e 39 estrangeiros, sendo dois desses operados pela Empresa Brasileira de telecomunicações – EMBRATEL.

## **II) Satélites de Observação**

O Brasil realiza o uso de produtos e serviços de satélites de observação da Terra há 35 anos, foi o terceiro país, após os EUA e o Canadá, a ter uma estação operacional para recepção de dados de satélites de sensoriamento remoto.

Em julho de 1972, os EUA lançaram o primeiro satélite de sensoriamento remoto, o ERTS1 (Satélite Tecnológico de Recursos Terrestres), fruto do programa iniciado pela NASA no final da década de 1960 para levantamento de recursos terrestres e aplicações em áreas como agricultura, florestas, geografia, geologia, hidrografia e oceanografia.

Desde a década de 1980 o segmento de observação da superfície da Terra por satélites cresceu de maneira exponencial, e no Brasil as imagens passaram a ser utilizadas principalmente por organizações governamentais para finalidades como planejamento urbano e regional, acompanhamento de financiamento de safras agrícolas e áreas desmatadas. Aos poucos foram surgindo empresas privadas brasileiras dedicadas ao serviço de venda, tratamento e interpretação de imagens de satélites, inclusive com o desenvolvimento de novas tecnologias de geoprocessamento.

O mercado em nível global para imagens de satélites é estimado conforme o gráfico. Para a faixa de resolução de CBERS e Landsat, o mercado para venda direta é de menos que 10 milhões de reais anuais.

Como consequência da disponibilidade de imagens, o setor de Geo-informação cresce com taxas da ordem de 20% ao ano. São hoje mais que 200 empresas com faturamento anual crescente e que geram mais que 4.000 empregos de qualidade.

O efeito multiplicador é muito relevante como no segmento de telecomunicações, a disponibilização de imagens impulsiona todo um setor (geo-informação) a gerar riqueza via impostos e empregos de qualidade.

As principais organizações governamentais que oferecem serviços no segmento de satélites de observação da superfície da Terra são o INPE, localizado em São José dos Campos (SP), e a Embrapa Monitoramento por Satélite, localizado em Campinas.

## **III) Satélites de Navegação e Localização**

O primeiro sistema para navegação via satélite foi o TRANSIT, lançado pelos Estados Unidos no início da década de 1960, e o Brasil logo instalou uma estação para recepção de dados desses satélites, que atendiam somente o setor militar. A utilização do sistema GPS associado a um sistema de informações geográficas, tornou-se um produto com enorme potencial de mercado, e é hoje inteiramente realizada com dados dos satélites controlado pela Força Aérea Americana.

Cumprе salientar, que o Brasil não é um usuário importante dos sistemas de localização e navegação via satélite, até a presente data, unicamente em função da falta de serviços. Com exceção das forças armadas que fazem uso de equipamentos comerciais de baseados em GPS, e outras poucas aplicações de pouco volume.

Outra aplicação relevante no momento no Brasil refere-se à AVL (automatic vehicle location) ou Rastreamento e Monitoramento de Veículos, que integra a categoria de negócios M2M (machine to machine), isto é a comunicação entre máquinas. São dois tipos de AVL em operação e ambos utilizam o GPS para a determinação da posição geográfica dependendo da rede de comunicações utilizada, os que fazem uso de satélites de comunicação e os que usam a rede celular (dados).

#### **IV) Satélites de Meteorologia**

No início da década de 1960, logo que a NASA desenvolveu e lançou os primeiros satélites meteorológicos, a CNAE formou um pequeno grupo de especialistas com o objetivo inicial de absorver a tecnologia americana de estações receptoras chamadas APT (*Automatic Picture Transmission*). Essas estações constituíam-se em ferramenta adequada para a recepção de imagens de cobertura de nuvens sobre a América do Sul, transmitidas em tempo real pelos satélites da série ESSA (*Environmental Sciences Service Administration*), também norte-americanos.

Até meados da década de 1970 a CNAE implantou uma rede de estações de APT, em convênio com o Instituto Nacional de Meteorologia (Inemet), do Ministério da Agricultura, envolvendo a participação de universidades, instituições de pesquisa e organizações governamentais. Essas estações, construídas em empresa brasileira e espalhadas por diversos pontos do País, foram a primeira iniciativa de desenvolvimento tecnológico para recepção de imagens de satélites meteorológicos no Brasil.

O uso de imagens de satélites meteorológicos tornou-se, ao longo dos últimos 40 anos, imprescindível em qualquer trabalho ou estudo profissional, acadêmico ou de

serviços de previsão de tempo e clima em todo o planeta. Os veículos de comunicação de massa, a Defesa Civil, as navegações aérea e marítima, a agricultura, o turismo, enfim, setores relevantes da sociedade dependem hoje dos satélites meteorológicos.

Por se trataram de informações necessárias à segurança e ao bem estar da sociedade, as imagens de satélites meteorológicos não são comercializadas, ao contrário das imagens de observação da superfície da Terra, mas distribuídas por centros internacionais de meteorologia, instalados em diversos países.

No Brasil o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), localizado em Cachoeira Paulista, foi criado pelo Governo Federal em 1987, com o objetivo de realizar previsão de tempo de alta confiabilidade, como já vinha sendo feito em grandes centros da Europa, Estados Unidos e Japão, o que contribuiu definitivamente para impulsionar a qualidade da previsão do tempo no País. Os dados de satélites meteorológicos, ao contrário dos satélites de observação da Terra, são de distribuídos gratuitamente.

A partir do início da década de 1990 começaram a surgir as primeiras iniciativas privadas de prestação de serviços na área de previsão de tempo mas é ainda pequeno e pouco organizado o setor de empresas privadas de prestação de serviços na área de previsão do tempo.

São utilizados pelas instituições brasileiras, os satélites meteorológicos, GOES (EUA), MSG (Meteosat – Europa), NOAA (satélites 12,14,15,17 e 18 EUA), AQUA e TERRA (LEO – EUA).

As duas principais instituições dedicadas à Meteorologia no Governo são o Instituto Nacional de Meteorologia, Inmet, do Ministério da Agricultura, e o CPTEC já citado, que além de atender a órgãos governamentais na agricultura, defesa civil, e defesa militar, o também prestam serviços a empresas privadas na mídia, como é o exemplo do convênio que mantêm com a Rede Globo de Televisão.

Em função da crescente demanda do setor espacial, fica evidente a estratégia de desenvolvimento que este setor representa para economia brasileira, assim, perante a função que o INPE desenvolve para a indústria e desenvolvimento espacial no Brasil importante se faz apontar os pontos estratégicos desta instituição apresentados pelo seu Plano Diretor.

O INPE, na elaboração deste Plano Diretor, identificou cenários futuros relativos à evolução da ciência, tecnologia e inovação nas áreas espacial e do ambiente terrestre no Brasil. Este exercício concentrou-se em dez dimensões de análise. O resultado desse

exercício serviu de base para a definição de trajetórias para o Instituto nos próximos dez anos e de seu posicionamento frente às alternativas colocadas.

A seguir estão descritos resumidamente o posicionamento do Instituto para cada uma das respectivas dimensões enumeradas (INPE, 2007):

#### 1. POLÍTICAS SOCIAIS NO BRASIL:

O INPE, por meio do provimento de dados e informações espaciais, desenvolvimento de ferramentas de viabilização, análise e difusão de conhecimento e soluções, fortalece sua atuação nas áreas da saúde, educação, segurança pública e desenvolvimento urbano, de maneira a informar e auxiliar a gestão de políticas públicas. Para fortalecer essa atuação, o INPE deve buscar aproximação institucional com outros ministérios e órgãos governamentais e fazer parcerias com o setor privado para planejar as respostas às demandas sociais e captar recursos para o desenvolvimento de algumas de suas atividades.

#### 2. DESAFIOS RELACIONADOS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS:

O INPE deve consolidar seu papel no desenvolvimento e operação de modelos e previsões numéricas de tempo e clima para apoiar os sistemas de decisões governamentais relacionados às questões de mudanças climáticas, com impactos nacional e regional.

Para tal, o Instituto deve articular-se com os demais atores envolvidos com o tema, e procurar inovação no desenvolvimento de sistemas de coleta de informações meteorológicas com base em plataformas orbitais. Além disso, o INPE deve trabalhar para a conscientização da sociedade e do governo acerca dos desafios relacionados às mudanças climáticas.

#### 3. CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE:

O INPE deve fortalecer suas competências e sua estrutura organizacional na área de Ciência do Sistema Terrestre e buscar parcerias institucionais nacionais e internacionais. O Instituto deve trabalhar para ser protagonista no desenvolvimento de atividades nesta área em âmbito nacional.

#### 4. DESAFIOS DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO:

O INPE deve explorar as oportunidades abertas pelo desenvolvimento do agronegócio, exploração de energia e de recursos naturais por meio de: desenvolvimento de novas tecnologias e satélites (p.e. observação do oceano, gestão de recursos minerais na Amazônia); desenvolvimento de novas ferramentas de análise de dados, produtos e serviços; distribuição de dados, ferramentas e análises demandadas pelos setores; ampliação de pontos de observação na superfície terrestre e transmissão de dados via satélites, assim como o uso de sensoriamento remoto por radar. O Instituto também deve se aproximar institucionalmente de outros ministérios e órgãos governamentais para planejar as respostas e atender as demandas.

#### 5. DESAFIOS AMBIENTAIS:

O INPE deve aprimorar e ampliar suas atividades de produção, análise e difusão do conhecimento sobre a área ambiental, de forma a contribuir para qualificar o Brasil como uma potência ambiental e para subsidiar as tomadas de decisão governamentais.

Para tal, entre outras ações, deve promover articulações regionais e parcerias com a sociedade civil.

#### 6. EVOLUÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA ESPACIAL NO BRASIL:

O Instituto deve ampliar sua competência em engenharia de satélites, por meio do desenvolvimento científico e tecnológico (inclusive com satélites científicos e tecnológicos), e atuar na indução e no aproveitamento de oportunidades de diversificação das suas missões espaciais. O INPE deve trabalhar também para fomentar gradativamente um contratante principal de satélites e subsistemas na indústria e para aumentar a competitividade da indústria espacial nacional. Além disso, o Instituto precisa ampliar, com empresas da área aeronáutica, sua base de fornecedores.

O INPE deve trabalhar para incentivar o crescimento de modelo de negócios relacionados a dados e informações de observação da Terra, mantendo uma distribuição universal e regular de dados de satélites. Em caso de haver uma reversão do quadro (descontinuidade da demanda por satélites), o Instituto deve manter competência suficiente em engenharia de satélites, focando principalmente em atividades de P&D, de forma a impulsionar o setor no futuro.

#### 7. RELAÇÕES DOS INSTITUTOS DE PESQUISA COM O ESTADO:

O INPE deve atuar pró-ativamente na construção da institucionalidade das áreas científica e tecnológica, espacial e meteorológica, melhorando sua inserção junto ao Estado para o cumprimento de sua missão e para adequação à sua dimensão e aos novos desafios que se colocam para o futuro.

A melhoria da institucionalidade deverá ocupar-se dos seguintes pontos: participação na definição e implementação de políticas na área espacial; desenvolvimento de competências em níveis satisfatórios; obtenção e gestão de recursos financeiros e humanos; articulação com outras organizações públicas e privadas (incluindo centros regionais) e atuação em redes.

O INPE deve atuar continuamente para não perder competências essenciais e, em situações mais restritivas, priorizar suas atividades. Adicionalmente, o INPE também deve fortalecer a atuação de seus centros regionais.

#### 8. DEFESA E SEGURANÇA:

O INPE deve fortalecer e ampliar sua capacidade técnica para apoiar e participar da concepção da missão e definição das estratégias de desenvolvimento, integração e operação de satélites de telecomunicações estratégicas e observação da Terra com alta resolução espacial e temporal para a defesa e segurança. Além disso, o INPE deve atuar institucionalmente para participar formalmente junto às instâncias de discussão do tema.

No caso de observação da Terra, o INPE deve concentrar-se no apoio ao Estado para a geração de dados e informações relevantes para a área de vigilância.

#### 9. TECNOLOGIAS E MISSÕES ESPACIAIS:

O INPE deve manter uma busca ativa por opções de lançamento no exterior e apoiar o desenvolvimento de lançadores nacionais. Além disso, o INPE deve programar-se para aproveitar a potencialidade de lançamentos simultâneos de seus próprios satélites. O INPE deve superar gargalos relativos ao acesso a tecnologias sensíveis (especialmente componentes e materiais) relacionadas à sua missão, mobilizando competências existentes no Instituto e no Brasil (inclusive por meio de parcerias), no intuito de ampliar a autonomia do país.

O INPE deve aprofundar e reforçar a parceria com a NOAA e com outros organismos internacionais (por exemplo, o GEOSS) para garantir o acesso a dados e informações meteorológicas. O INPE deve apoiar soluções que permitam a inclusão de

uma carga útil meteorológica no sistema brasileiro de telecomunicações que faz uso de satélites geoestacionários.

#### 10. RELAÇÕES INTERNACIONAIS:

O INPE deve definir uma política de propriedade intelectual e transferência de tecnologia e profissionalizar a gestão nestas áreas, garantindo as condições de formalização de acordos internacionais com restrições tecnológicas. O INPE deve incluir nas cooperações aspectos de desenvolvimento de competências, além do desenvolvimento tecnológico conjunto.

O INPE deve aumentar sua inserção internacional nos campos de ciência e tecnologia, clima e meio-ambiente. Para tal, deve trabalhar para ampliar o número de satélites e sua capacidade de geração, recebimento e fornecimento de dados. O INPE deve identificar oportunidades para tornar-se ator mundial em competências diferenciadas (por exemplo, aspectos tecnológicos, tratamento de dados e informações ambientais, apoio cruzado para operação e rastreamento de satélites e lançadores, etc.). INPE deve investir para ampliar sua capacitação em todo o ciclo tecnológico e produtivo, de forma a consolidar outros projetos de satélites completos no âmbito nacional, incluindo o esforço de viabilização de seu lançamento. Essa estratégia responderá ainda a uma possível reversão de rumos no cenário de cooperação internacional.

É importante lembrar que desde o início da chamada “Corrida Espacial”, sempre foi muito difícil separar as atividades “civil” e “militar” no que tange à indústria espacial, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento e aplicação da tecnologia. Isso ocorre porque, exceto no caso de produtos e equipamentos especificamente “bélicos” (como o “Projeto Guerra nas Estrelas” dos EUA), é muito difícil restringir a aplicação dessas tecnologias. A principal implicação disso é que, muitas vezes, produtos espaciais desenvolvidos com finalidades “puramente comerciais ou científicas” podem ser alvo de embargos comerciais como se fossem produtos militares, simplesmente pelo fato da tecnologia ali empregada “poder a vir a ser” utilizada, no futuro, para aplicações militares. Isso ocorreu, por exemplo, com diversos projetos espaciais no Brasil, mais recentemente no programa CBERS, que foi vítima de embargo de vários componentes dos EUA. É também importante salientar que, não raramente, as nações líderes (nesse caso, leia-se principalmente os EUA), usem dessa “justificativa militar” para atrapalhar o desenvolvimento da indústria espacial nos países

emergentes, como o Brasil, de maneira a evitar (ou pelo menos retardar) ter mais concorrência no mercado comercial.

Esses fatos mostram a importância não somente do desenvolvimento de programas espaciais próprios, mas da nacionalização do maior número possível de componentes, de maneira a ficarmos o menos dependente possível de equipamentos importados. Isso significa, obviamente, expandir e fortalecer a cadeia de fornecedores.

## **1.2. A Cadeia Produtiva do Setor Aeroespacial: Desafios do APL**

As ações focadas em APLs não podem desconsiderar a cadeia produtiva. Os elos da cadeia, não pertencentes ao território do APL oferecem excepcionais oportunidades de ação, cujo resultado pode ter impacto significativo nas condições das empresas do APL.

Com efeito, não dá para imaginar que as pequenas empresas localizadas em APLs possam ser competitivas, se a montante e a jusante da cadeia produtiva a que pertencem, esbarrarem em dificuldades de relacionamento com seus fornecedores de insumos e/ou com varejistas ou distribuidores de seus produtos. Assim, deve-se procurar montar atividades sob uma perspectiva ganha-ganha com as partes envolvidas nas duas pontas da cadeia, sob pena dos esforços realizados de acordo com o escopo desse trabalho (foco na indústria, no mercado, na gestão e estratégia e foco no conhecimento) provocarem frustrações, mais adiante.

Apenas para exemplificar: se o foco no mercado busca, entre outros objetivos, o aumento das vendas, como será possível aumentá-las se nada for feito em relação aos varejistas ou distribuidores que estão a jusante da cadeia produtiva?

Deve-se ter presente que na maioria dos APLs as pontas das cadeias produtivas não estão presentes. Em geral, nessas pontas estão grandes empresas com as quais as pequenas empresas dos APLs têm contatos impessoais ou não mantém vínculos estreitos. Encomendam (insumos) e vendem seus produtos (ou são compradas) sem nenhuma sinergia.

Ainda numa visão de cadeia produtiva, de grande importância para as pequenas empresas dos APLs, costuma-se deixar de lado o sistema financeiro, mais precisamente o papel que os bancos podem desempenhar no aumento da competitividade dessas empresas e no fortalecimento do relacionamento delas com os fornecedores de insumos e com os varejistas e distribuidores de seus produtos.

Como já comentado anteriormente, a cadeia aeronáutica brasileira encontra-se, atualmente, estruturada em torno de uma empresa líder, que coordena, através de variações em seus investimentos e produção, as estratégias de crescimento das pequenas e médias empresas fornecedoras que, centradas na Embraer, se ajustaram à vigorosa e bem-sucedida mudança no modelo de negócios implementado na líder desde sua privatização em 1994. Para os próximos anos, os aumentos esperados como simultâneos na cadência e no índice de nacionalização das aeronaves da Embraer abrem possibilidades para o aproveitamento de oportunidades no setor aeronáutico brasileiro. Assim, o incremento na demanda efetiva gerada a partir das operações de exportação de aeronaves comerciais entre 30 e 100 lugares da Embraer representará um crescimento de aproximadamente 11% ao ano em relação à demanda gerada em 2003. A substituição, a partir de 1994, do modelo de negócios baseado na verticalização da produção pela externalização do custo industrial com foco na integração de sistemas com tecnologia incorporada, porém com pleno domínio tecnológico do produto, promoveu mudanças na relação entre a Embraer e seus fornecedores. A hierarquia que se estabeleceu espontaneamente como resultado da abertura comercial da década de 1990 levou o capital nacional a ocupar condição atrasada e periférica entre os fornecedores de partes, peças e componentes para a empresa líder.

Ao analisarmos a evolução da cadeia produtiva da Embraer, tomaremos como ponto de partida o projeto do EMB 120 (Brasília). Este modelo merece destaque pois foi o primeiro a incorporar, de forma intensa, eletrônica embarcada (principalmente de instrumentos de vôo). O Brasília também se destaca pelo fato de ter sido o primeiro avião da Embraer em que a idéia de parceria de risco é incorporada ao projeto, embora isto tenha ocorrido de maneira pouco intensa. Quanto à manufatura, o Brasília permite a total manufatura na própria Embraer. A organização da integração é verticalizada, o projeto e mock up são físicos e a organização da montagem é em linha. Destaca-se o número elevado de fornecedores, totalizando 500 empresas.

O segundo projeto a ser analisado, o ERJ 145, apresenta diferenças significativas em relação ao Brasília. Inicialmente, existe a incorporação de eletrônica embarcada de forma intensiva, além de possuir sistema de propulsão a jato. O 145 possui painel totalmente digital e incorpora propulsores turbofan. Nesta aeronave o conceito de parceria de risco é intensificado. A manufatura absorve a subcontratação de processos, o projeto permite a incorporação de informações eletrônicas na concepção da aeronave. O sistema de montagem permanece em linha mas são incorporados novos conceitos de

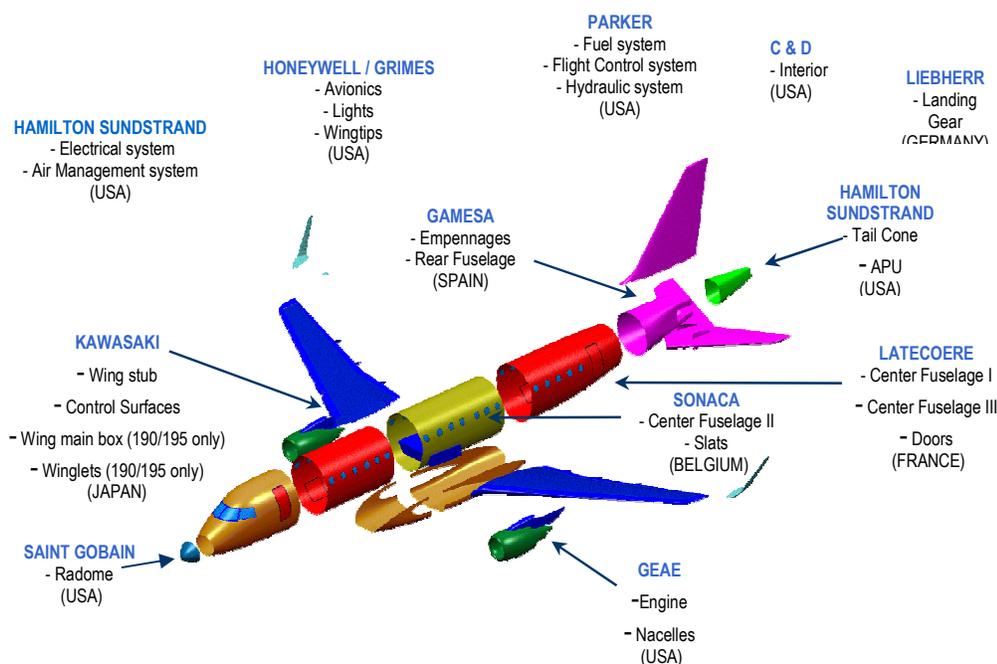
gestão, com destaque para a produção a la lean. Existe uma redução significativa no número de fornecedores (350 empresas) e um aumento, também significativo, no número de parceiros de risco (4 parceiros).

O terceiro projeto, o 170, absorve tecnologia fly-by-wire e a idéia de integração de sistemas é totalmente absorvida pela Embraer. Este projeto permite a instalação de alguns parceiros de risco no país, embora as atividades tecnológicas dessas empresas sejam reduzidas. O número de subcontratação de processos aumenta, assim como a utilização de processos eletrônicos para o desenvolvimento de projetos (destaque para o desenvolvimento do mock up digital e simulação de processos). A organização da montagem se modifica, consolidando-se a idéia de montagem em docas. O sistema de gestão de manufatura a la lean é totalmente incorporado à produção. Quanto ao número de fornecedores, existe uma radicalização do movimento já presente no ERJ 145, sendo que o número de parceiros de risco sobe para 16 e o número de fornecedores é reduzido para 22.

Pode-se constatar que a Embraer, e sua cadeia de fornecedores, segue a tendência evolutiva mundial. A fase anterior, apresentada na ilustração, é comum ao período de desenvolvimento do Brasília. É importante ressaltar que a Embraer impõe a organização a sua cadeia de fornecedores em todas as fases. Em um segundo momento, é apresentada a descrição da cadeia produtiva atual. A Embraer se encontra nesta fase, já presente na produção do ERJ 145 e de forma mais intensa na família de aeronaves Embraer 170, como mostra a figura 3. A ilustração também apresenta as principais características da cadeia. A verticalização abre espaço para um movimento de desverticalização e especialização no desenvolvimento de projetos e na integração de aeronaves. Os fornecedores por sua vez, passam se classificar como produtos de sistemas, peças e parceiros de risco.

É importante registrar que, em função do Memorando de Entendimento firmado, em junho de 2006, entre Embraer, BNDES, a Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB) e a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), deverá aumentar o índice de nacionalização das aeronaves da Embraer. O caminho é o adensamento da cadeia produtiva da aeronáutica, a qual de acordo com a figura abaixo evidencia a necessidade de maior internalização da mesma.

Figura 5 – Parceiros e Fornecedores da EMBRAER 170-190



Mas, não se pode deixar de explicitar aspectos desse Memorando, como o da formação de grupos de trabalho para o desenvolvimento de alguns temas, porque inegavelmente poderão ser benéficos ao *cluster*. Três grupos de trabalho cuidarão de temas como: (i) o mapeamento das empresas nacionais e internacionais fornecedoras da Embraer, adensamento tecnológico, compras governamentais; (ii) questões tributárias e aduaneiras, para superar os entraves nessa área; (iii) financiamento da cadeia produtiva e padrão mínimo de gestão e estrutura organizacional.

No presente, as empresas nacionais teriam dificuldades de participar do sistema de parcerias de risco. Segundo a Embraer, faltariam a elas capacitação tecnológica e recursos. Já segundo a Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil – AIAB, o referido Memorando de Entendimento é o mecanismo para elevar o *tier* atual das empresas da cadeia produtiva aeronáutica para fornecer produtos completos, não apenas serviços industriais para a empresa âncora, mas para outros fabricantes originais de equipamentos (OEM's), tanto de aeronaves como de motores e equipamentos.

A opinião da AIAB baseia-se na necessidade de independência de uma única empresa e utiliza-se do argumento sobre o que aconteceu com os fornecedores da AIRBUS, em Toulouse, que ficaram enfraquecidos face à interrupção da produção ao A-380, por dois anos. Para reafirmar a capacidade das empresas do setor, a AIAB

menciona a exportação de serviços de projeto de engenharia aeronáutica para a Europa, Japão e América Latina.

Cabe salientar que, atualmente, a dita “cadeia produtiva”, na qual está embasado o APL, é composta quase que unicamente por fornecedores de uma única empresa, a Embraer. Isso não somente coloca todo o sistema sob o risco de um único “player”, no aspecto de uma crise de mercado, demissões, etc. Isso faz com que para a empresa e seus investidores, o desempenho econômico venha a ser mais importante que o próprio mercado local e, dessa feita, nada a impediria de trocar os parceiros e fornecedores locais por empresas estrangeiras mais atrativas – como as chinesas – se assim lhe convier financeiramente. Tal fato demonstra a urgente necessidade de se criar um APL incentivando e apoiando as empresas a se tornarem fornecedores em nível mundial, inclusive as que não são (ou deixaram de ser) fornecedoras da Embraer.

### **1.2.1. Caracterização da Cadeia Produtiva Aeroespacial (Por Bernardes e Pinho, 2002)**

Grande parte do desempenho econômico do setor aeroespacial deve-se ao segmento aeronáutico, responsável por 95% do resultado do setor. A ex-estatal Embraer é o núcleo produtivo e tecnológico desta indústria, articulando um conjunto de MPMEs fornecedoras em torno de suas atividades econômicas. Entre 80% e 90% das receitas destas MPMEs estão atreladas à demanda da Embraer e a receita obtida com exportações é quase marginal. Evidência dessa dependência é o forte crescimento de cerca de 50% do faturamento dessas MPMEs em 1999 e 2000, em relação aos anos anteriores, certamente relacionado ao empuxo vigoroso gerado pela Embraer, face à boa evolução do setor de transporte regional aéreo global no período.

Na década de 80, a rede de MPMEs fornecedoras nacionais era formada por cerca de 100 empresas. Em 2000, o número de fornecedores nacionais havia se reduzido pela metade, contando-se cerca de 40 empresas na área de operações industriais como manufatura, usinagem e materiais compostos e outras 10 empresas de engenharia de projetos e ferramentais, informáticas e sistemas eletrônicos. Entretanto, o conjunto de MPMEs da rede de fornecimento da Embraer encontra-se concentrado na RSJC como pode ser observado no quadro 3 a seguir.

Nesta região, encontram-se cerca de 30 empresas, as quais respondem por atividades de transformação industrial e pelo fornecimento de serviços de engenharia e informática de conteúdo tecnológico variado. A origem do capital é predominantemente

nacional. Cerca de 20 MPMEs atuam na área de manufatura, usinagem de peças e materiais (dentre elas, Autômata, Mirage e Alltec) e 10 outras realizam serviços de engenharia de projeto e de desenvolvimento de sistemas de informática (dentre elas, a Akaer). Quase todos os empreendimentos nasceram de iniciativas da própria Embraer ou de ex-funcionários da empresa, dispensados no período de forte crise do início da década de 90, ou ainda do CTA e seus 2 institutos. Com efeito, a idade média de operação destas MPMEs fixa-se em uma faixa de dez anos.

Essas empresas apresentam faturamento mensal entre R\$ 500 mil e R\$ 3 milhões. Embora sua parcela no faturamento da indústria seja pequena, a participação no emprego é mais relevante.

Vale lembrar que empresas que integram a cadeia produtiva aeronáutica, mas que estão localizadas em outras regiões: a Dynamic Solutions (Campinas-SP), a GE/Celma (Petrópolis-RJ), a Rolls Royce (São Bernardo do Campo-SP), a NEIVA, pertencente à Embraer (Botucatu-SP), a Aeromot, produtora do monoplano Ximango (RS), e a Digicon, de componentes eletrônicos (RS).

Segundo levantamento da AIAB, dos 26.000 postos de trabalho existentes na indústria aeronáutica em 2006, cerca de 4000 (13% em termos relativos) correspondem às MPMEs.

As atividades das MPMEs do setor são pouco intensivas em capital fixo e muito intensivas em trabalho qualificado, com processos produtivos praticamente artesanais, escalas técnicas reduzidas e baixo grau de automação. Essas MPMEs apresentam condições de financiamento, parque tecnológico, processos de trabalho e níveis salariais inferiores àqueles existentes na Embraer. O requisito de escolaridade mínimo para a contratação da mão-de-obra técnica também difere: na Embraer o mínimo exigido é o 2º grau e em quase todas as MPMEs exige-se o 1º grau.

As MPMEs do setor aeronáutico são bastante sensíveis ao ambiente macroeconômico e à performance comercial da empresa-âncora. Como exemplo, devemos tomar o início dos anos 90 quando a mudança do arcabouço institucional do país (abertura comercial e desregulamentação) combinada à crise vivida pela Embraer e pelo setor público tiveram o efeito de enfraquecer as relações entre as MPMEs e os institutos de pesquisa locais e puseram em risco as capacitações acumuladas e a própria sobrevivência do pequeno grupo de MPMEs formado ao longo do tempo. Muitas MPMEs locais inseridas na rede de fornecedores da Embraer foram substituídas por fornecedores globais.

Quadro 3 – Localização das Empresas Fornecedoras Embraer

	Empresas	Especialização	Associada	Associada	Região
			AIAB	HTA	
1.	Akaer	Engenharia de Projeto	Sim	Sim	São José dos Campos
2.	Aeroserv	Usinagem/Montagem de subconjuntos	Sim	Sim	Jacarei
3.	A&M	Artigos de Teflon	Não	Não	São José dos Campos
4.	AJR. Serviços Técnicos Industriais	Serviços de assistência Técnica	Não	Não	São José dos Campos
5.	Alltec	Materiais Compostos	Sim	Sim	São José dos Campos
6.	Autômota Industrial	Usinagem	Não	Sim	Taubaté
7.	Carpini & Marques Indústria	Usinagem (machining and milling workshop – high complexity parts)	Não	Sim	Caçapava
8.	Cenic	Aviônicos	Sim	Sim	São José dos Campos
9.	Cincotech BCR. Informática	Serviços de Informática	Não	Não	São José dos Campos
10.	Day Brasil	Fitas e Adesivos	Não	Não	São José dos Campos
11.	Eiane Ferreira Pereira	Usinagem	Não	Sim	São José dos Campos
12.	ELEB/LIBERHERR	Trem de Pouso	Sim	Não	São José dos Campos
13.	Féux	Materiais compostos em fibra de vidro	Não	Não	São José dos Campos
14.	FIBRAFORTE	Serviços de Engenharia de Softwares	Não	Não	São José dos Campos
15.	Helptec Automação Industrial	Usinagem (machining and milling workshop – high complexity parts)	Não	Não	São José dos Campos
16.	LEG- Engenharia e Comércio	Componentes e Sistemas Eletrônicos	Sim	Sim	São José dos Campos
17.	Masterdom Consultoria de Informática	Serviços de Engenharia de sistemas e informática	Não	Não	São José dos Campos
18.	Mectron	Radar Multimodo – Segmento de Defesa	Sim	Não	São José dos Campos
19.	Metrinjo Metalização Industrial Joseense	Metalurgia	Não	Sim	São José dos Campos
20.	Mirage	Usinagem (machining and milling workshop – high complexity parts)	Não	Sim	São José dos Campos
21.	New Plotter Engenharia	Serviços de Engenharia de Projetos	Não	Não	Caçapava
22.	Oficina Mecânica Astra	Usinagem (milling workshop – low complexity parts)	Não	Não	São José dos Campos
23.	Qualitas Engenharia	Serviços de Engenharia de informática	Não	Não	São José dos Campos
24.	PK – Circuitos Impressos	Serviços de circuitos impressos	Não	Não	São José dos Campos
25.	Poly Cad Engenharia e Comércio de Informática	Serviços de Engenharia de Projetos e informática	Não	Sim	São José dos Campos
26.	Redige Documentação Técnica	Serviços de Documentação Técnica	Não	Não	São José dos Campos
27.	RESINTEC - Comércio e manutenção de Aeronaves	Serviços de Manutenção	Não	Não	São José dos Campos
28.	Serco	Serviços de Engenharia de Projetos e informática	Não	Não	São José dos Campos
29.	Solutions Design Comércio e Serviços de Informática	Serviços de Engenharia de Projetos e informática	Não	Não	Taubaté
30.	SPU Indústria e Comércio de Peças	Usinagem	Não	Sim	Caçapava
31.	Status Usinagem Mecânica	Usinagem	Não	Sim	São José dos Campos
32.	Tecplas Indústria e comércio de Fibras	Usinagem	Não	Sim	São José dos Campos

Fonte: Bernardes e Pinho, 2002; adaptado.

A recuperação da Embraer e a estabilidade macroeconômica alcançada com o Plano real inauguraram algumas oportunidades de mercado para as MPMEs, seja pela alternativa de se associarem com empresas estrangeiras que manifestam intenções de se instalar na região de São José dos Campos ou pela associação em consórcios para a produção e exportação. Já a dinâmica de vendas de bens e serviços seguiu atrelada, sobretudo, à política de suprimentos e estratégia de mercado praticada pela empresa-âncora. As MPMEs embora já apresentem um portfólio de clientes mais amplo, dependem do dinamismo e das economias externas por ela gerados.

Além dos citados fatores de natureza conjuntural, a evolução e a consolidação econômica das MPMEs do setor aeronáutico tem sido obstruída pela persistência de um ambiente macroeconômico caracterizado pela combinação adversa de taxas de juros e custo do capital excessivamente altos, pela ausência de instâncias governamentais de coordenação setorial e local mais ativas e pela incapacidade das políticas disponíveis atenderem adequadamente as particularidades das MPMEs. Pode-se ainda listar fragilidades competitivas também no âmbito especificamente empresarial, como limitada capacitação gerencial, reduzido empreendedorismo, desconhecimento de novos mercados e precariedade do marketing.

### 1.2.2. Integração e Cooperação na Cadeia (Por Bernardes e Pinho, 2002)

Para grande parcela das MPMEs, o padrão de articulação produtiva entre estas empresas, a Embraer e as fornecedoras de primeira linha pode ser considerado do tipo periférico. Vale mencionar que as condições financeiras, requisitos e competências exigidos para que as MPMEs tornem-se parceiras de risco e fornecedores de primeira linha da Embraer são quase inacessíveis.

As relações de cooperação interfirmas estabelecidas pela Embraer com as MPMEs, de natureza produtor-fornecedor, são bastante centralizadas e verticalizadas. Limitam-se basicamente a processos de treinamento para o atendimento aos requisitos técnicos e de qualidade e cessão de equipamentos. A empresa-âncora responde pela disseminação do conhecimento necessário, ou seja, treinamento de funcionários, monitoramento técnico e processos de aprendizagem tecnológica das subcontratadas, através do envio de seus engenheiros. Mas as MPMEs localizadas na região podem desfrutar também da vantagem da proximidade dos centros tecnológicos e institutos de pesquisa locais.

A experiência de associação e cooperação institucional mais interessante e promissora entre MPMEs é o consórcio HTA (*High Technology Aeronautics*) formado por 08 empresas. A HTA apresenta o diferencial competitivo de oferecer a venda de soluções tecnológicas, e está habilitada e certificada para serviços de *design*, engenharia de projeto e manufatura. Existe o projeto de instalação de um condomínio industrial, em fase de negociação, que visa a operação industrial conjunta. Processos produtivos compartilhados e complementares podem trazer ganhos de especialização e sinergias de cooperação tecnológica. Os planos de investimentos do consórcio para os próximos três anos, considerando as intenções de suas associadas, são da ordem de R\$ 1,2 milhão por ano.

Informações do estudo realizado por Bernardes e Pinho (2000) revelou que as principais relações de cooperação das MPMEs envolvem a troca de informações frequentes com os concorrentes locais (63%), com os clientes (36%) e com os centros tecnológicos e universidades (36%), através de informações técnicas sobre processos de produção, sistemas de certificação de qualidade, entre outros. A ação conjunta para marketing, apontada por 54% das MPMEs, refere-se as estratégias de comercialização e exportações encetadas pelo consórcio HTA.

As relações de cooperação com a principal fornecedora de insumos, a Embraer, são mencionadas por 45% das MPMEs, seja para ensaios e desenvolvimento e/ou melhoria de produto, seja para o desenvolvimento de ações conjuntas de marketing, no

sentido oferecer os serviços das MPMEs locais para os parceiros de riscos da empresa-âncora. Para as MPMEs que desenvolvem rotinas de engenharia de projetos, 45% das relações de cooperação foram provenientes de ações conjuntas para inovações em desenho e estilo associadas aos programas ERJ-145 e ERJ-170. Essa experiência de aprendizado tecnológico e comercial proporcionada às empresas fornecedoras nacionais são vistas como muito benéficas, por facilitarem o acesso ao mercado externo e às novas tecnologias, através da triangulação com a rede mundial de fornecedores da Embraer.

As principais modalidades de incorporação e desenvolvimento de novas tecnologias entre as MPMEs ocorrem pela cooperação com os fornecedores de insumos (82%) e com empresas usuárias dos seus serviços (91%). A aquisição de máquinas no mercado externo, a cooperação com os fornecedores destes equipamentos e o aprendizado no processo produtivo do tipo *learning by using*, são as segundas formas mais importantes de incorporação de tecnologias para as MPMEs, consideradas por 81% e 73%, respectivamente, destas empresas. As rotinas formalizadas de P&D *in house*, que poderiam sinalizar esforços inovativos e tecnológicos endógenos, são mencionadas por 63% das MPMEs.

Em relação à performance comercial, poucas MPMEs dispõem de capacidade tecnológica e mercadológica para atender os nichos do mercado mundial aeronáutico que oferecem oportunidades de fornecimento de produtos e serviços. Não obstante, as primeiras iniciativas de exportação já se apresentam. A Qualitas Engenharia celebrou contratos com empresas estrangeiras, como a espanhola Aertec, para a implementação de sistemas de manutenção para aeroportos. A Eleb também desenvolve experiência promissora. A empresa planeja tornar-se fornecedora para o mercado global de trens de pouso, dominado pela BF Goodrich (EUA), Mercier (França) e Menasco (EUA). Para tanto, formou uma *joint-venture* com a empresa alemã Liebherr, e através dessa empresa busca fortalecer sua rede de distribuição e marketing internacional.

O consórcio HTA detém maior margem potencial para fornecimento externo, até porque soma a experiência e base de clientes de outros países das empresas que dele participam. O consórcio HTA conta com o importante apoio da Apex, agência de promoção às exportações sediada no Ministério da Indústria e Comércio, e da Agência Nacional do SEBRAE. Através da Apex, o consórcio HTA tem participado de Feiras Internacionais Aeronáuticas, como em Le Bourget, na França, um dos maiores eventos do mundo da aviação, onde o consórcio montou estande, com patrocínio oficial.

Menciona-se um potencial exportador estimado em cerca de R\$ 20 milhões por ano, o qual pode ocupar entre 35% e 40% da capacidade ociosa dessas empresas. Um potencial cliente internacional contatado foi o consórcio Airbus. Segundo dirigentes da HTA, para participar do programa de fornecimento de partes da asa da aeronave A380, a Airbus exige três requisitos básicos: experiência de desenvolvimento de programas, capacitação tecnológica e escala produtiva. Empresas da Espanha e França participam do programa, com contratos de longo prazo e receitas estimadas em US\$ 60 milhões anuais. Não obstante, nenhum contrato de venda externa foi celebrado até o momento e o novo cenário de crise global do setor reduz as oportunidades de inserção no mercado externo.

Embora os mecanismos de cooperação interfirmas sejam limitados, mais recentemente vem sendo observado crescimento do fluxo de informações, bem como encetadas iniciativas institucionais de articulação, as quais, no entanto, ainda não podem ser consideradas como ações de eficiência coletiva, no sentido da obtenção planejada de vantagens compartilhadas por todas as empresas do agrupamento.

De todo modo, a proximidade física das MPMEs com a Embraer e as multinacionais que estão se instalando na região é um fator valorizado pela produção de sinergias, troca de informações tecnológicas e subcontratação de serviços. Por sua vez, as características do aparato institucional de apoio à pesquisa, a base educacional de nível técnico e superior e a formação de uma tradição cultural de valores associada à diversidade produtiva de alta tecnologia na região produz mecanismos ou instituições informais que geram um “ambiente inovativo” propício ao aprendizado. As vantagens competitivas da aglomeração entre as empresas criam assimetrias concorrenciais, que por sua própria natureza são de caráter social e coletivo, além de inaugurar oportunidades para o desenvolvimento de ações conjuntas para agilizar a circulação do conhecimento.

Além desses fatores, outros condicionantes foram identificados pelas MPMEs para explicar sua aglomeração no entorno da região de São José dos Campos. A aglomeração empresarial e a qualidade da mão-de-obra são considerados vantagens de localização relevantes. A região desfruta ainda de vantagens logísticas. O conjunto da infra-estrutura física e de serviços existente foi avaliado como muito positivo por 82% das MPMEs pesquisadas. O sistema rodoviário é tido como satisfatório por 67% das MPMEs. A oferta de serviços de telecomunicações foi avaliada como satisfatória por

57% das empresas, mas 29% a consideram insuficiente no novo cenário de expansão industrial.

### **1.3. Contexto Interinstitucional e Protagonismo do Pólo Aeroespacial**

O surgimento de um núcleo industrial aeronáutico e aeroespacial de São José dos Campos está historicamente associado à criação do centro de tecnologia. De fato, foi esse ambiente institucional de estímulo ao conhecimento técnico, criado pelo setor público, que deu margem a toda a evolução posterior do setor na região, incluindo a criação e consolidação da Embraer. Nos anos 90, porém, verifica-se a crescente relevância do papel cumprido por instituições de enfoque privado e empresarial.

Em agosto de 2006 foi assinado um termo de compromisso entre o CECOMPI, Prefeitura Municipal de São José dos Campos, FIESP, CIESP e SEBRAE E.R. de São José dos Campos, com a finalidade de congregar esforços para a implantação do Arranjo Produtivo Local Aeroespacial, por meio de articulação entre universidades, institutos de pesquisas, setor privado e órgãos públicos, de maneira a promover e consolidar ambiente de promoção a competitividade das micro, pequenas e médias empresas fornecedoras do setor.

Através do termo firmado ficou instituído o Grupo Gestor e agenda sistemática de compromissos em prol do objetivo imposto pelo termo, assim, um esforço institucional foi estabelecido a fim de encaminhar o processo de consolidação do APL Aeroespacial.

#### **1.3.1. Papel das Instituições**

##### **I) Centro para a Competitividade e Inovação do Cone Leste Paulista – CECOMPI**

O Centro para a Competitividade e Inovação do Cone Leste Paulista – CECOMPI, criado em 2003, é uma associação civil de direito privado, sem fins lucrativos, qualificado como Organização Social pelo município de São José dos Campos, que possibilita a sinergia entre o Poder Público, Instituições de Ensino e Pesquisa e Iniciativa Privada, desenvolvendo projetos que visam promover, incentivar e facilitar os processos de inovação e gestão de conhecimento, além dos aspectos econômicos dos *clusters* do Cone Leste Paulista, sempre mantendo a visão sistêmica voltada para a competitividade e o desenvolvimento sustentável da região.

O objetivo do CECOMPI ao atuar em Arranjos Produtivos Locais é fomentar a inovação, o empreendedorismo e a competitividade, através de suporte às redes de inter-relacionamento e à formação dos fatores chave de sucesso para estes processos, aprimorando assim, as condições de competitividade local, formando redes de cooperação para o benefício das micro e pequenas empresas, estabelecendo parcerias e promovendo a competitividade, o desenvolvimento e a integração da economia local, inclusive na cadeia produtiva aeroespacial.

O Cecompi possui um Conselho ao qual presta contas e que orienta estrategicamente a organização, composto por ITA, Embraer, Sebrae, HTA, Fundação Casimiro Montenegro Filho, Petrobras, Secretaria de Desenvolvimento de São Paulo, Ministério de Ciência e Tecnologia-MCT, Minoica, dentre outros. A entidade faz parte do Grupo Gestor do APL Aeroespacial e concentra na localidade ações e projetos voltados para o setor.

## **II) Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil - AIAB**

A AIAB é a entidade de classe nacional, sem fins lucrativos, que congrega e representa as empresas brasileiras do setor aeroespacial, promovendo e defendendo seus interesses e objetivos comuns, articulando ações conjuntas das empresas do Setor junto ao Governo Brasileiro, a sociedade do país e as entidades internacionais.

Fundada em 1993, tem sua sede social na cidade de São José dos Campos, estado de São Paulo, onde está localizado o maior pólo industrial deste Setor. Suas associadas atuam em toda gama de atividades aeroespaciais, desde a concepção, desenvolvimento, produção, comercialização e assistência pós-venda, além de serviços técnicos especializados em todas as áreas dos segmentos aeronáutico, espacial e de defesa.

## **III) Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa - ABIMDE**

A Associação tem como objetivo congrega, representar e defender os interesses das empresas associadas, de forma a contribuir na formulação de políticas públicas para o setor de Defesa, e para a criação e manutenção de uma Base Industrial, Logística, Científica e Tecnológica forte, voltadas para a Defesa, em consonância com os objetivos de soberania nacional e da Constituição Brasileira.

## **IV) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE**

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) foi criado em 1961, sua missão é promover e executar estudos, pesquisas científicas, desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos, nos campos da Ciência Espacial e da Atmosfera, das Aplicações Espaciais, da Meteorologia e da Engenharia e Tecnologia Espacial, bem como em domínios correlatos, conforme as políticas e diretrizes definidas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil.

As atividades atualmente desenvolvidas pelo INPE buscam demonstrar que a utilização da ciência e da tecnologia espacial pode influir na qualidade de vida da população brasileira e no desenvolvimento do País.

A atuação do INPE na APL Aeroespacial está na busca de promoção de uma infra-estrutura adequada para o desenvolvimento científico e tecnológico, consolidando competências em ciência, tecnologia e inovação nas áreas espacial e do ambiente terrestre, para responder a desafios nacionais de forma a promover uma política espacial para a indústria visando a atender às necessidades de desenvolvimento de serviços, tecnologias e sistemas espaciais, estimulando o desenvolvimento.

#### **V) Empresa Brasileira Aeroespacial – EMBRAER**

Fundada em 1969, a EMBRAER - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. é uma empresa que fabrica aviões de pequeno e médio porte, para uso na aviação regional, executiva e agrícola, além de caças militares e aviões de sensoriamento remoto e para transporte de autoridades. A Embraer tem como missão, empreender as suas atividades industriais e comerciais compatibilizando-as com os princípios do desenvolvimento sustentável.

É uma empresa empreendedora por excelência que tem por objetivo buscar as principais forças globais dos Mercados Aeronáuticos e de Defesa, líder nos seus segmentos de atuação, reconhecida pelos níveis de excelência em sua ação empresarial.

Sua atuação na APL Aeroespacial está relacionada com o contexto de que a Embraer é o principal núcleo produtivo e tecnológico da indústria no Brasil, articulando um conjunto de micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) fornecedoras em torno de suas atividades econômicas de modo a contribuir de forma bastante influente para o desenvolvimento da economia como um todo.

#### **VI) Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial – CTA**

Criado em 2005, através de uma reestruturação organizacional entre o antigo Centro Técnico Aeroespacial e o Departamento de Pesquisas e Desenvolvimento, o Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) é o órgão do Comando da Aeronáutica ao qual compete a consecução dos objetivos da Política Aeroespacial Nacional para os setores da Ciência, Tecnologia e Indústria e a contribuição para a formação e condução da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais.

Com sede em São José dos Campos – SP, o CTA é formado por 10 organizações militares, nas áreas de ensino, pesquisa, desenvolvimento e de infraestrutura e apoio operacional.

O CTA, hoje Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial, conquistou o reconhecimento da comunidade científica internacional, sendo considerado um dos mais importantes centros de ensino, pesquisa e desenvolvimento aeroespacial da América Latina e do mundo.

Através dos seus quatro institutos (ITA, IAE, IFI e IEAv), o CTA vem realizando atividades técnico-científicas de alto nível, nos mais diferentes campos da pesquisa tecnológica aeroespacial, participando, assim, de importantes projetos da indústria nacional, e contribuindo de forma acentuada para o desenvolvimento da região, considerada o mais importante pólo de indústria e tecnologia aeroespacial do Brasil.

#### **VI.I) Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA**

O ITA ministra a educação e o ensino, necessários à formação de profissionais de nível superior nos setores da Ciência e da Tecnologia, nas especialidades de interesse da aviação em geral e do Comando da Aeronáutica, em particular. O Instituto mantém cursos de graduação, de especialização e extensão universitária e de pós-graduação. Promove, através do ensino e da pesquisa, o progresso da Ciência e da Tecnologia, relacionados com as atividades do Setor Aeroespacial.

#### **VII) Banco Nacional para o Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES**

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, fundado em 1952 é um órgão vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e tem como objetivo apoiar empreendimentos que contribuam para o

desenvolvimento do país o que resulta na melhoria da competitividade da economia brasileira e a elevação da qualidade de vida da sua população.

O BNDES financia os grandes empreendimentos industriais e de infraestrutura, tendo marcante posição no apoio aos investimentos na agricultura, no comércio e serviço e nas micro, pequenas e médias empresas, e aos investimentos sociais, direcionados para a educação e saúde, agricultura familiar, saneamento básico e ambiental e transporte coletivo de massa.

A atuação do BNDES no APL Aeroespacial é bastante participativa, promovendo o desenvolvimento do pólo, elevando a competitividade da economia, priorizando tanto a redução de desigualdades sociais e regionais, como a manutenção e geração de emprego, ao apoiar empreendimentos, uma vez que sua política está orientada, prioritariamente, por ações que modernizem as cadeias produtivas e seus elos setoriais.

Através do Grupo Aeronáutico, formado por profissionais do banco vem acompanhando o desempenho do setor, articulando e propondo programas e ações para o adensamento da cadeia produtiva. Além disso, o BNDES esta interagindo fortemente com as organizações ligadas ao setor, incluindo a própria Embraer, com o intuito de formular uma política sistêmica, que recentemente culminou com a elaboração e lançamento do Pró-Aeronáutico, uma linha específica para MPEs do setor, cuja característica principal é a flexibilização dos critérios de acesso ao Programa, como operação direta com o banco de recursos de R\$ 1 a R\$ 10 milhões e garantias corporativas em substituição as garantias reais.

#### **VIII) Prefeitura Municipal de São José dos Campos – Secretaria de Desenvolvimento Econômico, da Ciência e Tecnologia**

Quanto ao apoio do poder público local, temos a presença de uma atuação e apoio forte do setor na Prefeitura Municipal, que estimula através da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, da Ciência e Tecnologia a ampliação de alternativas de fomento ao desenvolvimento econômico sustentado, promovendo a articulação entre as universidades, os institutos de pesquisa, o setor privado e os órgãos públicos, de modo a consolidar um ambiente que promova a competitividade das micro e pequenas empresas do setor.

A Prefeitura Municipal de São José dos Campos faz parte do Grupo Gestor do APL Aeroespacial, atuando na Governança do arranjo em parceria com o Cecompi, Sebrae, Fiesp e Ciesp.

#### **IX) Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP**

A FIESP possui atuação de incentivo às indústrias do pólo de São José dos Campos, colaborando com a efetivação do APL ao passo que vem implementando uma cultura de cooperação. Sua atuação via Departamento de Competitividade e Tecnologia – DECOMTEC realiza estudos e análises sobre a performance do pólo e, a partir da gestão estratégica de informações e articulação de ações e projetos, atua de forma decisiva na gestão e desenvolvimento do pólo. Tendo como parceiro o SEBRAE-SP, atuou e atua com intervenções em alguns Arranjos Produtivos Locais no Estado.

A preocupação da FIESP em atuar junto aos APLs está centrada na busca de um desenvolvimento sustentável da competitividade de micro, pequenas e médias empresas, que representam 94% do universo do setor industrial brasileiro. Muito já foi falado sobre a importância de perfil de empresas na geração de renda e emprego em um país com grandes problemas de desemprego e baixa renda per capita.

A FIESP atua de forma participativa no grupo gestor do APL Aeroespacial por meio da participação efetiva do DECOMTEC. Esta instituição possui grande influência e proporciona importante apoio institucional, operacional e aconselhamento diante dos desafios e decisões do grupo.

#### **X) Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – CIESP**

O Centro das Indústrias do Estado de São Paulo é uma entidade de caráter privado que reúne e dá suporte ao empresariado, buscando constantemente soluções para auxiliar o empresário a melhor administrar seu negócio, através de estratégias, informações e orientações.

Criado em 1928, o CIESP conta hoje com 41 diretorias regionais e mais de 8 mil indústrias filiadas.

As Diretorias Regionais (DRs) funcionam como uma representação política da entidade nas cidades de sua jurisdição, oferecendo serviços desenvolvidos com suporte da Sede, que fica na Capital, bem como de outras regionais.

É uma Entidade que atua junto ao empresariado local, interagindo com a sociedade civil e com os poderes públicos constituídos, propondo medidas, apoiando sugestões e promovendo ações no sentido de proporcionar o desenvolvimento sustentado, defendendo os interesses das indústrias e das suas parceiras, para benefício do Brasil e dos brasileiros, atuações estas que a torna uma entidade bastante participativa no contexto dos APL's.

O CIESP faz parte do Grupo Gestor do APL Aeroespacial, atuando na Governança do arranjo em parceria com a Prefeitura Municipal de São José dos Campos, Cecompi, Sebrae e Fiesp.

#### **XI) Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE – E.R. São José dos Campos**

Acreditando na importância de se apoiar empresas menores e, sobretudo, dos ganhos que se pode gerar para estas empresas ao atuarem de forma coletiva, o SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em parceria com a FIESP vem promovendo experiências de apoio a competitividade de Micro, Pequenas e Médias Empresas inseridas em Arranjos Produtivos Locais.

O objetivo do Sebrae ao atuar em Arranjos Produtivos Locais é promover a competitividade e a sustentabilidade das micro e pequenas empresas, estimulando processos locais de desenvolvimento. Neste sentido o SEBRAE vem atuando no município de São José dos Campos desde 1991.

No que diz respeito à atuação no APL o SEBRAE participa de maneira atuante no Grupo Gestor do APL Aeroespacial, fazendo parte da Governança do mesmo.

#### **1.3.2. Governança**

No tocante a governança, embora a mesma esteja formalizada, na prática ainda está em processo de consolidação. Entretanto, o arranjo institucional que compõe o Grupo Gestor conseguiu patrocinar algumas ações garantindo um grau de articulação considerável dado a seu tempo de existência. Uma dessas ações, imputadas pelos membros do Grupo Gestor como das mais importantes, é a própria elaboração do PDP.

Para a construção da governança procurou-se articular o maior número possível de organizações públicas, privadas e organizações de colaboração. Embora isso tenha se consolidado ainda tem-se o desafio de fortalecimento da representatividade intra-apl.

Além do Grupo Gestor formou-se um Grupo Piloto com 18 empresas, em sua maioria micro e pequenas, que já estão desenvolvendo ações cooperadas, como participação em feiras internacionais, elaboração de projetos de captação de recursos e o Programa de Competitividade da Pequena Indústria-PROCOMPI.

Os objetivos da Governança do APL Aeroespacial da região de São José dos Campos é planejar e coordenar atividades e projetos voltados para objetivos comuns como:

- Adensamento da cadeia produtiva aeroespacial
- Promover inovação tecnológica em processo e produtos
- Garantir a competitividade sistêmica das empresas constituintes do APL
- Proporcionar o desenvolvimento local e regional do território no qual a cadeia está inserida

## **2. Elaboração do Plano de Desenvolvimento**

A elaboração do Plano de Desenvolvimento do pólo aeroespacial da região de São José dos Campos partiu da crescente necessidade de sistematização da realidade do pólo, bem como, da estruturação do planejamento de ações de curto, médio e longo prazo para o desenvolvimento do arranjo.

Assim, através da colaboração entre diversos atores foi possível estabelecer agenda para elaboração do referido documento, desta forma, grupo gestor e outras instituições locais, como prefeitura municipal de São José dos Campos, com o auxílio da atuação de agente vinculado ao MDIC e FIESP cumpriram agenda sistemática para o desenvolvimento dos tópicos a serem trabalhados; atuaram, também, por meio de visitas estratégicas a potenciais parceiros a fim de firmar compromissos em relação aos projetos estruturantes.

Tal procedimento permitiu a elaboração de um Plano participativo e, portanto, legítimo; uma vez que foi construído e validado pelos atores responsáveis e co-responsáveis pela execução do mesmo.

### **2.1. Documentos e Fonte de Dados**

As principais fonte de dados foram os artigos e estudos elaborados para o desenvolvimento do pólo, de posse do CECOMPI. Tais estudos apresentaram tanto o perfil do setor, como de seus principais gargalos e oportunidades. Os estudos

permitiram ainda uma visão crítica do setor aeroespacial e foram compilados a fim de dar estrutura ao Plano.

O estudo ‘Alternativas para o Adensamento da Cadeia Produtiva Aeronáutica Brasileira: o “modelo europeu” ‘ de Marco Aurélio Cabral Pinto e Marcio Nobre Migon, ambos membros do Grupo Aeronáutico do BNDES, foi desenvolvido como parte da reflexão sobre alternativas para o fortalecimento do setor no Brasil, em 2005. O mesmo serviu para vislumbrar um panorama do setor aeroespacial, no que diz respeito a sua cadeia produtiva.

O material referente ao artigo ‘A Cadeia Aeronáutica Brasileira e o Desafio da Inovação’ de Jorge Cláudio Cavalcante de Oliveira Lima; Marco Aurélio Cabral Pinto; Marcio Nobre Migon; Guilherme Castanho Franco Montoro e Marcelo de Figueiredo foi utilizado para uma análise do setor aeronáutico em escala internacional e nacional.

O artigo ‘O Desafio do Apoio ao Capital Nacional na Cadeia de Produção de Aviões no Brasil - O Desafio do Apoio ao Capital Nacional na Cadeia de Produção de Aviões no Brasil’ publicado na Revista do BNDES de 2005, dos autores Sérgio Bittencourt Varella Gomes; Walter Bartels; Jorge Cláudio Cavalcante de Oliveira Lima; Marco Aurélio Cabral Pinto; Marcio Nobre Migon; contribuíram para prospecção de estratégias no que tange a cadeia de fornecedores do setor.

O trabalho coordenado pelo Centro para a Competitividade e Inovação do Cone Leste Paulista – CECOMPI sob encomenda do Sistema Paulista de Parques Tecnológicos, sobre o ‘Perfil do Parque Tecnológico de São José dos Campos - A construção de um cluster aeroespacial e de defesa em São José dos Campos’, finalizado em março de 2007, colaborou com um perfil da situação do pólo aeroespacial de São José dos Campos, evidenciando os principais desafios para o fortalecimento do cluster aeroespacial.

A nota técnica elaborada por Roberto Bernardes e Luis Guilherme de Oliveira, em função do acordo BNDES/FINEP/FUJB, a respeito do ‘Arranjo Produtivo da Rede Embraer de Fornecedores’ contribuiu de maneira decisiva com a elaboração do Plano para caracterizar minuciosamente o contexto do Arranjo Produtivo, levando em consideração o contexto institucional e da cadeia produtiva do setor.

O ‘Estudo Prospectivo de Novos Materiais para o Setor Aeronáutico/Espacial’, coordenado pelo CECOMPI e executado por pesquisadores do CTA/IAE e do Núcleo de Informações tecnológicas da Universidade Federal de São Carlos-UFSCAR,

contribuiu para caracterização do setor, como também para a identificação de gargalos no que diz respeito a pesquisa e desenvolvimento de novos materiais.

O estudo denominado ‘Aglomeração e aprendizado na rede de fornecedores locais da Embraer’ elaborado por Roberto Bernardes e Marcelo Pinho em 2002, contribuiu com informações sobre as formas de cooperação e interação na cadeia produtiva, bem como a caracterização da mesma. O referido estudo foi viabilizado pelo CNPq, FINEP e SEBRAE, no âmbito da Rede de Sistemas Produtivos e Inovativos Locais da UFRJ (RedeSist).

A contribuição sobre o setor espacial veio do ‘Estudo sobre o panorama atual de utilização e serviços da área espacial no Brasil: empresa, estado e academia’ coordenado pelo CECOMPI, sob encomenda do CGEE, publicado em 2006.

O Plano Diretor do INPE de 2008-2011 foi utilizado a fim de apresentar os desafios e ações estratégicas do setor espacial de forma sistematizada, garantindo o alinhamento das diretrizes propostas neste Plano.

Foram utilizadas as bases de dados SEADE e IBGE para a caracterização do parque industrial aeroespacial de São José dos Campos, como também, para a contextualização do setor na economia nacional.

A ‘Agenda de Competitividade do Estado de São Paulo’, foi utilizada no sentido de conferir a este Plano a ligação e o compromisso com as estratégias estaduais de desenvolvimento.

A atividade de ‘campo’, permitiu visitas às empresas e instituições do setor, contribuindo para a sistematização dos grandes desafios e oportunidades do arranjo produtivo, como também norteou a estruturação das ações propostas por este Plano. Foram contatadas a Embraer, empresas fornecedoras, INPE, CTA, FIESP, CIESP, SEBRAE, AIAB, ABDI, BNDES.

## **2.2. Elaboração Participativa**

A fim de garantir a elaboração participativa do Plano, o APL Aeroespacial e seus respectivos parceiros organizaram-se a partir de agenda sistemática do grupo gestor e grupo piloto buscando construir e validar constantemente o Plano.

Assim, as instituições públicas e privadas se articularam a fim de sistematizar suas demandas e oportunidades, bem como ceder documentos e estudos para a confecção do Plano. Desta forma, foram realizadas reuniões estratégicas com as

instituições representantes da governança do pólo para a obtenção das mais variadas informações sobre o setor.

Outra prática importante utilizada para sistematizar as demandas do Arranjo em contexto territorial mais amplo, foi a agenda de visitas efetuada ao longo do convênio MDIC/FIESP pela agente alocada no pólo Aeroespacial, mediada pela equipe do CECOMPI. Realizaram - se visitas à Embraer e instituições locais - Prefeitura Municipal, CIESP, INPE - visando listar necessidades e possibilidades de ações e parcerias. Assim, foram organizados os pontos em comum do discurso dos empresários e das instituições locais em concordância com os materiais técnicos referentes ao pólo visando definir uma estrutura geral dos desafios, demandas e ações para o Arranjo Produtivo Aeroespacial.

### **3. Desafios e Oportunidades de Desenvolvimento: Planejamento Estratégico do Setor**

#### **3.1. Setor Aeronáutico**

##### ***Desafios:***

- Conquista de uma Política Nacional específica para o setor aeroespacial no que se refere a compras governamentais nos setores espacial e de defesa, coordenação dos investimentos públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento, crédito e carga tributária;
- Pouca constância por parte do Estado para o desenvolvimento do setor;
- Baixo nível de nacionalização de matéria – prima e insumos para indústria aeronáutica (cerca de 90% da composição de aeronaves é importado);
- Baixa capacidade tecnológica em Materiais Compósitos no país – falta mão-de-obra qualificada; investimentos maciços em P&D; baixa oferta de insumos;
- Falta de capacitação tecnológica das fornecedoras gera logística complexa e dependência da Embraer em etapas da produção;
- Demanda doméstica insuficiente para a formação de fornecedores nacionais;
- Demanda inexpressiva de material de defesa (compra doméstica ou importação com *offset*);
- Falta de capacitação tecnológica, máquinas e qualificação da mão-de-obra para atender demanda externa;

- Porte médio das empresas fornecedoras do setor é muito pequeno em relação às fornecedoras aeroespaciais concorrentes de outros países – necessidade de fortalecer empresas da cadeia através de fusões e parcerias;
- Falta de linhas de financiamento não reembolsável para o setor, através de agências de fomento;
- Ampliação e desenvolvimento de linhas de crédito específicas para o setor, com carências mais longas e garantias menos rigorosas;
- Baixa cooperação entre empresas do setor;
- Baixa cooperação entre instituições;
- Necessidade de maior cooperação entre os setores aeronáutico e espacial.

***Oportunidades:***

- Fusões e parcerias empresariais;
- Acesso a novos mercados;
- Contexto institucional favorável;
- Sistematização de banco de dados integrados às informações referentes ao setor.

**3.2. Setor Espacial**

Os desafios do setor espacial foram sistematizados por meio de reuniões de trabalho com representantes do INPE e empresas do setor espacial; no entanto, embora as reuniões tenham proporcionado sinergia e alinhamento de propostas, o setor espacial neste Plano de Desenvolvimento, tem suas demandas apresentadas e sistematizadas a partir do Plano Diretor do INPE 2007 – 2011.

***Desafios:***

- Sustentabilidade da demanda (Compras Governamentais instáveis);
- Baixo orçamento governamental para o setor;
- Déficit tecnológico devido às tecnologias espaciais serem, em sua maior parte, sensíveis (crítica), estando sua aquisição restrita;
- Dificuldade de reter mão-de-obra qualificada devido a baixos salários;
- Poucas linhas de financiamento não-reembolsáveis e de crédito votadas para micro e pequenas empresas;

- Necessidade de fusões empresariais para o aumento do porte das empresas;
- Setor privado frágil que não acompanha o ritmo das Instituições de pesquisa e desenvolvimento;
- Característica das estruturas produtivas das micro e pequenas empresas que atuam no setor;
- Baixo nível de cooperação entre empresas;
- Necessidade de investir em tecnologias de aplicações duplas, resolvendo em parte o problema da instabilidade da demanda.

***Oportunidades:***

- Setor estratégico para o desenvolvimento (tecnologias de transbordamento);
- Satélites de telecomunicações e monitoramento da superfície possuem caráter de investimento no âmbito de obras de infra-estrutura;
- Necessidade de definição de Programa Espacial Civil e Militar;
- Contexto Institucional favorável.

**4. Resultados Esperados**

Na área aeroespacial o Plano de Desenvolvimento tem como objetivo principal proporcionar a capacitação das empresas do APL aeroespacial para que elas possam aumentar a sua capacidade tecnológica e de atendimento à grandes empresas do setor. A capacitação das empresas se dará por vertentes como o apoio na elaboração de projetos de pesquisa e desenvolvimento, o fortalecimento das empresas, diversificação de seus clientes e da capacitação para exportação de seus produtos/serviços. Na elaboração de projetos de pesquisa e desenvolvimento o foco abordado é:

1. Domínio de novas tecnologias;
2. Qualificação de mão de obra;
3. Implementação de linhas de montagem que possam absorver as partes e conjuntos dos produtos fabricados no exterior;
4. Aquisição de equipamentos de tecnologia de ponta;
5. Apoio à pesquisa de soluções para a substituição/nacionalização de matérias-primas e serviços;

6. Aumento da competitividade por meio de uma melhor gestão de produção e conseqüente aumento da produtividade;
7. Promover o acesso a novo mercados;
8. Instituir uma Política Nacional e Estadual específica para o setor abrangendo questões tributárias, financeiras e pesquisa e desenvolvimento.

O fortalecimento das empresas se dará por meio de:

- Motivação de crescimento por meio de fusões, união ou outras formas de agrupamento;
- Treinamento/apoio aos empresários para a melhoria e profissionalização da gestão;
- Implementação de conceitos de governança corporativa;
- Organização/estruturação da área financeira.

A diversificação de seus clientes e da capacitação para exportação de seus produtos/serviços se dará:

- Participação e promoção de eventos como feiras, workshops e seminários;
- Divulgação da capacidade e diversidade produtiva a empresas ancoras do setor, tanto em âmbito nacional como internacional;
- Incentivo a realização de projetos de forma consorciada ou conjunta buscando complementar as suas capacitações.

Pela implementação dessas medidas buscar-se-á a melhoria de produtividade e sustentabilidade das empresas do APL, conduzindo essas empresas para um novo patamar de crescimento e conseqüentemente, proporcionando um desenvolvimento diferenciado para a região.

#### **4.1. Resultados Alcançados**

Em que pese o pouco tempo de atuação conjunta das empresas e instituições do pólo, alguns resultados já podem ser notados, resultados do esforço cooperado. Dentre eles merecem destaque:

- Realização de pesquisa de *benchmarking* com 24 PMEs do pólo, realizado pelo ITA sob a coordenação do CECOMPI. A pesquisa mediu 170 parâmetros de comparação, identificando os principais gargalos competitivos do setor;
- Participação de 17 empresas do pólo no Seminário “Modelo Mental Empresarial” composto por quatro encontros cujos temas foram: planejamento estratégico, plano de negócios, empreendedorismo e inovação. O Seminário foi ministrado pela FGV-SP e patrocinado pelo CECOMPI e pelas empresas do pólo;
- Elaboração e aprovação do projeto Gestão Integrada do Arranjo Produtivo Aeroespacial-AEROGEST, pela FINEP, em 2006. O projeto consiste no desenvolvimento de ferramentas de trocas eletrônicas entre as empresas fornecedoras e empresas clientes do pólo;
- Criação e implantação do Centro de Competência SAP, com o objetivo de disseminar boas práticas e implantação compartilhada de ferramentas de gestão eletrônica de dados;
- Participação de 11 empresas, com o apoio da Prefeitura de São José dos Campos, CIESP, SEBRAE e CECOMPI da Feira Internacional de *le Bourget* em junho de 2007;
- Criação do escritório de Projetos no CECOMPI para apoiar as PMEs do pólo na estruturação de projetos empresariais e de captação de recursos e assessoria a fusão de empresas.

## **5. Indicadores de Resultados**

Para o acompanhamento dos resultados estabeleceu-se um conjunto de indicadores que visam proporcionar uma visão estrutural do crescimento do APL a partir das ações empreendidas. Além dos indicadores gerais do APL pretende-se monitorar as empresas individualmente.

Assim, seguem as variáveis que serão acompanhadas periodicamente com a finalidade de avaliar o desempenho do setor em âmbito nacional e internacional:

- faturamento global do APL;
- Valor adicionado;
- Produtividade;
- Valor da transformação Industrial-VTI;
- Empregos diretos;
- Nr de empresas com práticas de gestão;
- Nr de empresas com práticas de governança corporativas;
- Nr de empresas médias ( + de US\$ 20 milhões de faturamento )

- Nr de patentes;
- Volume de exportação de MPES;
- Nr de clientes nacionais e internacionais de MPES;
- Volume de compras governamentais
- Nr de formandos de nível técnico, superior e pós-graduação
- volume de recursos públicos para fomento ( FINEP/FAPESP/BNDES );
- participação no volume dos negócios globais.

Acredita-se que estas variáveis serão capazes de evidenciar gargalos existentes para o crescimento do setor, bem como enfatizar pontos fortes do andamento de ações específicas voltadas para o aprimoramento da competitividade do setor aeroespacial.

## **6. Ações Previstas**

### **6.1. Política Nacional para o Setor Aeroespacial**

#### **6.1.1. Engenharia Tributária**

#### **6.1.2. Linhas de Financiamento Não Reembolsáveis**

#### **6.1.3. Investimento em Linhas de Pesquisa e Desenvolvimento**

#### **6.1.4. Criação de Mecanismos para Investimento no Setor**

### **6.2. Capacitação de Fornecedores**

#### **6.2.1. Engenharia Financeira para criação de Linhas Específicas de Crédito**

#### **6.2.2. Capacitação tecnológica**

#### **6.2.3. Qualificação da mão de obra**

#### **6.2.4. Apoio a fusões e parcerias empresariais**

#### **6.2.5. Melhoria em Gestão Empresarial**

#### **6.2.6. Centro Empresarial**

### **6.3. Acesso a Novos Mercados**

#### **6.3.1. Missões Empresariais e Participação em Feiras Internacionais**

### **6.4. Integração e Cooperação na Cadeia**

#### **6.4.1. Compras Conjuntas para Cadeia de Fornecedores**

**Aeronáuticos**

### **6.5. Fortalecimento do Contexto Institucional e Grupo Gestor**

### **6.6. Observatório de Informações e Sistematização de Indicadores**

#### **6.6.1. Banco de Dados Integrado do Setor**

#### **6.6.2. Sistematização de Indicadores de Desempenho do Setor**

#### **6.6.3. Observatório Aeroespacial**

#### **6.1.1. Engenharia Tributária**

Descrição: A partir de estudo de mapeamento de impostos que incidem sobre o setor, sendo realizado pelo BNDES, propor alterações tributárias para reduzir sobrecarga e complexidade excessiva geradas pela forma de incidência de impostos atualmente em prática. A proposta deverá contemplar a esfera tributária estadual e federal. Almeja-se que os benefícios da qual a Embraer faz uso sejam estendidos para a cadeia de fornecedores, visto que o fortalecimento e adensamento da cadeia são fundamentais para a competitividade do arranjo produtivo local aeroespacial e competitividade do país nesse setor.

Ainda, objetiva-se conquistar isonomia tributária com relação aos aviões importados, dando condições de concorrência mais justas para o setor nacional e viabilizando a compra de aviões da Embraer por companhias aéreas nacionais. No âmbito estadual destaca-se a importância de isenção do ICMS permeando toda a cadeia aeroespacial, gerando maior eficiência na cadeia, facilitando a logística da Embraer e fortalecendo o elo fraco do arranjo, que são as empresas fornecedoras de pequeno e médio porte, concentradas na região de São José dos Campos.

Coordenação: BNDES

Execução: Embraer, BNDES e AIAB

Viabilização Financeira: a ação não prevê significativos aportes financeiros, permanecendo os gastos restritos a eventuais despesas com viagens e diárias, a serem assumidas pelas organizações envolvidas.

Data de início: janeiro de 2008

Data de término: janeiro de 2010

Ação relacionada ao resultado nº: 7 e 8

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- (X) promoção do mercado interno
- ( ) promoção do mercado externo
- ( ) capacitação/formação

- valorização da identidade local
- inovação e tecnologia (incluindo o design)
- crédito
- outra. Por favor, informe

### **6.1.2. Linhas de Financiamento Não Reembolsáveis**

Descrição: Estimular a criação pelas agências de fomento brasileiras de maior número de linhas de financiamento não reembolsáveis específicas para o setor.

Coordenação: Grupo Gestor do APL Aeroespacial de São José dos Campos

Execução: Cecompi

Viabilização Financeira: a ação não prevê significativos aportes financeiros, permanecendo os gastos restritos a eventuais despesas em viagem e diárias, a serem assumidas pelo Cecompi.

Data de início: janeiro de 2008

Data de término: julho de 2008

Ação relacionada ao resultado nº: 1 e 8

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- promoção do mercado interno
- promoção do mercado externo
- capacitação/formação
- valorização da identidade local
- inovação e tecnologia (incluindo o design)
- crédito
- outra. Por favor, informe

### **6.1.3. Investimento em Linhas de Pesquisa e Desenvolvimento**

Descrição: Estimular Criação de uma política de governo que viabilize, financie e estimule através da criação de centros de pesquisa e fomento, Linhas de Pesquisa e Desenvolvimento prioritárias para o setor, permitindo o domínio de tecnologias fundamentais para a manutenção da competitividade do setor aeroespacial brasileiro, setor intensivo em alta tecnologia cujo mercado é global, concorrendo com países cujos governos investem recursos maciços e constantes em pesquisa, desenvolvimento e produção no setor.

Coordenação: Grupo Gestor do APL Aeroespacial de São José dos Campos

Execução: Cecomp, FAPESP, CNPq, FINEP, MCT

Viabilização Financeira: os aportes financeiros serão determinados após detalhamento do projeto em negociação conjunta com as instituições de fomento.

Data de início: janeiro de 2008

Data de término: julho de 2008

Ação relacionada ao resultado nº: 5 e 8

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- promoção do mercado interno
- promoção do mercado externo
- capacitação/formação
- valorização da identidade local
- inovação e tecnologia (incluindo o design)
- crédito
- outra. Por favor, informe

#### **6.2.1. Engenharia Financeira para criação de linhas específicas de crédito**

Descrição: Disponibilizar linhas de crédito específicas para o setor, que tragam soluções inovadoras de financiamento, atendendo às necessidades das empresas aeroespaciais brasileiras, com ênfase nas de pequeno e médio porte. Deverão ser analisadas questões como carências mais longas e garantias mais flexíveis.

Coordenação: Grupo Gestor do APL Aeroespacial de São José dos Campos

Execução: Cecompí, BNDES, Bancos Privados

Viabilização Financeira: os aportes financeiros serão determinados após detalhamento do projeto em negociação conjunta com as instituições de financiamento.

Data de início: janeiro de 2008

Data de término: julho de 2008

Ação relacionada ao resultado nº: 3 e 4

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- promoção do mercado interno
- promoção do mercado externo
- capacitação/formação
- valorização da identidade local
- inovação e tecnologia (incluindo o design)
- crédito
- outra. Por favor, informe

### **6.2.3. Qualificação da mão de obra**

Descrição: Implementar programas de capacitação de mão de obra visando o aperfeiçoamento dos profissionais do setor da APL.

A ação contará com um levantamento de demanda do setor, buscará parcerias e apoio junto às Universidades e Instituições tais como Senai, assim como efetuação de treinamentos especializados.

Coordenação: Grupo Gestor do APL Aeroespacial

Execução: Prefeitura Municipal de São José dos Campos e Cecompi

Viabilização Financeira: a ação não prevê significativos aportes financeiros, permanecendo os gastos restritos a eventuais despesas a serem analisadas caso a caso e assumidas pelas organizações envolvidas.

Data de início: janeiro de 2008

Data de término: janeiro de 2010

Ação relacionada ao resultado nº: 2

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- promoção do mercado interno
- promoção do mercado externo
- capacitação/formação
- valorização da identidade local
- inovação e tecnologia (incluindo o design)
- crédito
- outra. Por favor, informe

#### **6.2.4. Apoio a fusões e parcerias empresariais**

Descrição: Consultorias para processo de fusões empresariais e criação de parcerias diversas, resultando em empresas de maior porte, capacitadas a atender as demandas da empresa-âncora e fortalecendo a cadeia como um todo.

Coordenação e Execução: CECOMPI

Viabilização financeira: empresas interessadas em contratar serviço de análise da viabilidade de fusão empresarial, criação de joint-venture ou outras parcerias e que requeiram apoio técnico para avançar essas parcerias. Definição de valor por projeto, considerando as características e complexidade envolvidas.

Data de início: março de 2007

Data de término: março de 2011

Ação relacionada ao resultado nº 3

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> promoção do mercado interno                | <input type="checkbox"/> promoção do mercado externo     |
| <input checked="" type="checkbox"/> capacitação/formação            | <input type="checkbox"/> valorização da identidade local |
| <input type="checkbox"/> inovação e tecnologia (incluindo o design) | <input type="checkbox"/> crédito                         |
| <input type="checkbox"/> outra. Por favor, informe:                 |  |

### **6.2.5. Melhoria em Gestão Empresarial**

Descrição: Ação cooperada para definição e contratação de Consultorias para Melhoria em Gestão Empresarial, com rateio de custos pelas empresas fornecedoras aeroespaciais, com foco de interesse das empresas. Esta ação compreende a capacitação de gestores das empresas do APL, habilitando-os a superar os desafios expostos neste PDP.

Coordenação: Grupo Gestor do APL Aeroespacial

Execução: CECOMPI

Viabilização Financeira: recursos necessários serão aportados pelas empresas participantes para pagamento de Consultorias com foco em Gestão. Os valores serão definidos por serviço a ser contratado, dividindo equitativamente os custos entre as empresas.

Data de início: março de 2008

Data de término: março de 2009

Ação relacionada ao resultado nº 6

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> promoção do mercado interno                | <input type="checkbox"/> promoção do mercado externo     |
| <input checked="" type="checkbox"/> capacitação/formação            | <input type="checkbox"/> valorização da identidade local |
| <input type="checkbox"/> inovação e tecnologia (incluindo o design) | <input type="checkbox"/> crédito                         |
| <input type="checkbox"/> outra. Por favor, informe:                 |  |

#### **6.2.6. Centro Empresarial**

Descrição: Criação de Centro empresarial voltado para empresas do setor aeroespacial, garantindo assim, a atração de empresas na região de São José dos Campos. Tal centro deve ser dotado de infra-estrutura necessária, inclusive aeroporto.

Coordenação: Grupo Gestor do APL Aeroespacial e Prefeitura Municipal de São José dos Campos.

Execução: Prefeitura Municipal de São José dos Campos.

Viabilização Financeira: recursos necessários serão apontados após detalhamento do projeto.

Data de início: novembro de 2007

Data de término: junho de 2008

Ação relacionada ao resultado nº 6

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> promoção do mercado interno     | <input checked="" type="checkbox"/> promoção do mercado externo |
| <input type="checkbox"/> capacitação/formação                       | <input type="checkbox"/> valorização da identidade local        |
| <input type="checkbox"/> inovação e tecnologia (incluindo o design) | <input type="checkbox"/> crédito                                |
| <input type="checkbox"/> outra. Por favor, informe:                 |   |

### **6.3.1. Missões Empresariais e Participação em Feiras Internacionais**

Descrição: Organização de missões empresariais e participações em feiras internacionais, com o objetivo de promover e fortalecer o setor e conquistar novos mercados, diminuindo a dependências das empresas em um reduzido número de clientes, em geral composto pela empresa-âncora Embraer.

Coordenação: Grupo Gestor da APL Aeroespacial

Execução: Cecompi

Viabilização Financeira: Os gastos envolvidos serão assumidos pelas empresas envolvidas, assim como serão pleiteados recursos junto à Apex e Sebrae.

Data de início: janeiro de 2008

Data de término: janeiro de 2010

Ação relacionada ao resultado nº: 7

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- promoção do mercado interno
- promoção do mercado externo
- capacitação/formação
- valorização da identidade local
- inovação e tecnologia (incluindo o design)
- crédito
- outra. Por favor, informe

### **6.6.1. Banco de Dados Integrado do Setor**

Descrição: Levantamento de dados e sistematização de banco de dados integrado do setor aeroespacial, sendo o mesmo composto por informações referentes as unidades produtivas, inovação, pesquisa e desenvolvimento ações e participaçã das instituições que atuam no setor e projetos em andamento. Tal banco de dados deve possuir a competência de uma visão estratégica do setor, bem como possuir ferramentas para tomada de decisões.

Coordenação: Grupo Gestor da APL Aeroespacial

Execução: Cecompi

Viabilização Financeira: Os gastos envolvidos serão vislimbrados após detalhamento do projeto.

Data de início: março de 2008

Data de término: março de 2009

Ação relacionada ao resultado n°: 7

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- promoção do mercado interno
- promoção do mercado externo
- capacitação/formação
- valorização da identidade local
- inovação e tecnologia (incluindo o design)
- crédito
- outra. Por favor, informe

#### **6.6.2. Sistematização de Indicadores de Desempenho do Setor**

Descrição: Sistematização de indicadores válidos para avaliação do desempenho do setor no âmbito nacional e internacional. Indicadores de desempenho efetivos são a grande lacuna do setor aeroespacial, uma vez que os mesmos são peça chave para avaliação do impacto de projetos, investimentos e políticas públicas direcionadas ao setor.

Coordenação: Grupo Gestor da APL Aeroespacial

Execução: Cecompi

Viabilização Financeira: Os gastos envolvidos serão definidos após detalhamento do projeto.

Data de início: janeiro de 2008

Data de término: janeiro de 2010

Ação relacionada ao resultado nº: 7

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- promoção do mercado interno
- promoção do mercado externo
- capacitação/formação
- valorização da identidade local
- inovação e tecnologia (incluindo o design)
- crédito
- outra. Por favor, informe

### **6.6.3. Observatório Aeroespacial**

Descrição: Implementação de observatório do setor aeroespacial, capaz de acompanhar, avaliar e subsidiar tomada de decisões, desenvolvimento de políticas públicas específicas, projetos de pesquisa desenvolvimento.

Coordenação: Grupo Gestor da APL Aeroespacial

Execução: Cecompi

Viabilização Financeira: Os gastos envolvidos serão definidos após detalhamento do projeto.

Data de início: novembro de 2008

Data de término: janeiro de 2010

Ação relacionada ao resultado nº: 7

Selecione o item abaixo que melhor se relaciona com esta ação:

- promoção do mercado interno
- promoção do mercado externo
- capacitação/formação
- valorização da identidade local

- ( ) inovação e tecnologia (incluindo o design)
- ( ) crédito
- ( ) outra. Por favor, informe

## **7. Gestão do Plano de Desenvolvimento**

A gestão do Plano de Desenvolvimento do APL Aeroespacial, assim como a constante coordenação de trabalhos e projetos voltados ao APL é e será executada pelo Grupo Gestor do APL com apoio da gerência do CECOMPI, através de recursos humanos qualificados e infra-estrutura; para execução dos planos e ações estratégicas do pólo.

O Grupo Gestor, por possuir o objetivo de coordenar de maneira horizontal os interesses comuns do Grupo Piloto, será o responsável pela gestão deste Plano, contanto com a infra-estrutura disponibilizada pelo CECOMPI, pelo apoio institucional das instituições atuantes neste território.

A elaboração do presente Plano foi executada com base na participação do Grupo Piloto e Gestor, tendo em vista as demandas impostas pela Política Nacional, Estadual e Municipal para o desenvolvimento de micro e pequenas empresas organizadas em APL, assim, o Grupo Gestor, dispõe de autonomia, competência e infra-estrutura técnica para o encaminhamento das ações necessárias para a gestão deste Plano:

- a) Planejamento
- b) Execução,
- c) Acompanhamento,
- d) Avaliação,
- e) Encaminhamento dos Desdobramentos.

## **8. Acompanhamento e Avaliação**

O acompanhamento e avaliação da implementação do Plano de Desenvolvimento será feita através da agenda sistemática de atividades e reuniões entre Grupo Piloto e Grupo Gestor do APL, ambos devem ser executados periodicamente através da coleta dos indicadores qualitativos e quantitativos, contidos em relatórios onde as ações realizadas e em realização sejam detalhadas para um acompanhamento e avaliação lúcidos.

Assim como sua elaboração, este Plano contará com uma avaliação participativa, a fim de que entraves sejam resolvidos e que possibilidades sejam devidamente aproveitadas.

A proposta metodológica de monitoramento e avaliação do Plano de Desenvolvimento do APL ora apresentada tem o intuito de nortear e criar as principais diretrizes condutoras das atividades relacionadas à gestão e desenvolvimento do pólo, desde o processo de concepção e implementação do PDP, até a análise e avaliação dos resultados alcançados com a efetivação das ações previstas.

O PDP fora elaborado a partir das diretrizes do GTP-APL do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio Exterior – MDIC e da metodologia de atuação da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP, mantendo como objetivo principal a função de expressar, em um único documento, o esforço de reflexão e de articulação local que contemple os desafios e oportunidades do setor e do pólo, as ações que estão sendo planejadas e operacionalizadas com vistas a transformar oportunidades em investimentos, e como consequência disso, quais os investimentos necessários para que os resultados estejam orientados para o desenvolvimento sustentável das localidades e de suas micro-regiões. Toda essa estrutura fora construída a partir das demandas definidas localmente entre os atores principais do APL, os empresários, e os demais atores locais, tais como: Prefeitura Municipal, Câmara de Vereadores, Senai, Sebrae, Secretarias Municipais, Associações e Sindicatos relacionados ao setor econômico.

O PDP, coerente com os objetivos mais gerais perseguidos pelos Arranjos Produtivos Locais, procura centrar sua atuação para:

- Nortear e direcionar as ações atuais e futuras do pólo, com o intuito de desenvolver, crescer e disseminar a cultura do desenvolvimento local, a partir de um determinado setor produtivo estratégico para a localidade;
- Promover e intensificar o protagonismo local, fortalecendo a base do APL e produzindo maior e melhor credibilidade com relação a outros agentes e instituições apoiadoras de iniciativas de APL's;
- Produzir o desenvolvimento econômico;
- Reduzir as desigualdades sociais e regionais;

- Gerar inovação tecnológica;
- Expansão e modernização da base produtiva;
- Crescimento do nível de emprego e renda;
- Redução da taxa de mortalidade de micro, pequenas e médias empresas;
- Aumento da escolaridade e da capacitação de envolvidos no processo produtivo;
- Aumento da produtividade e competitividade e
- Iniciação e incremento nas exportações.

A avaliação de um plano desta dimensão requer uma metodologia que possa ser aplicada em larga escala, contemplando todos os momentos e todos os atores sociais envolvidos no processo em questão.

Espera-se que a estratégia adotada promova uma prática de avaliação do PDP na localidade, que cumpra o seu papel educativo e dinâmico que traga à luz pontos de discussão relativos não apenas a resultados, mas, especialmente, ao processo de desenvolvimento, com possibilidades de transformação e correção das ações implementadas, a fim de aprimorar o PDP, enquanto instrumento de trabalho de gestão do APL, tendo o foco nas ações realizadas no âmbito do protagonismo local.

Busca-se então, atingir o objetivo de realizar uma avaliação global do PDP que não apenas aponte problemas, mas que analise as causas e os processos que os ocasionaram, além disto, possa servir como um instrumento para a busca de aperfeiçoamento do plano. Dessa forma, devem ser apresentadas recomendações e propostas de mudanças de práticas e concepções analisadas no processo de definição e implementação do plano na localidade.

Evidencia-se, assim, a preocupação em avaliar não apenas os resultados do programa, mas também a sua gestão, a fim de identificar o avanço da governança do APL na consolidação do processo democrático de definição de prioridades, pautado pela participação dos envolvidos e pela transparência das ações.

É importante ressaltar que esta proposta insere-se em um contexto mais amplo de avaliação de APL's, visto que propõe ações a nível local que possam ser analisados e disseminados em nível estadual e federal. Sendo assim, explicita o seu compromisso em

atender às diretrizes do GTPAPL quanto à formação e desenvolvimento de núcleos estaduais.

A avaliação do PDP comporta dois momentos:

1) Planejamento e implementação do Plano, analisando o trabalho dos atores principais do APL, o envolvimento de cada um deles nas ações planejadas, as atividades e funções de cada um no gerenciamento do pólo, focando eficiência e eficácia do PDP e

2) Resultados Finais do Programa, relacionados aos benefícios e impactos gerados aos empresários e à comunidade local, focando explicitamente, efetividade social do Plano.

### **Avaliação do Planejamento e Implementação do PDP - Monitoramento**

Esta etapa pretende responder as seguintes questões: como os atores locais planejam e gerenciam o seu PDP, quais ações estão sendo executadas e como vem sendo operacionalizadas e quais os resultados parciais obtidos.

Este tipo de avaliação possibilita a averiguação do cumprimento do plano estabelecido. Além disto, favorece a identificação dos processos e métodos gerenciais que facilitam ou dificultam a consecução de objetivos e metas propostos.

### **Planejamento e desenho do PDP**

A primeira etapa da avaliação é fundamental para contextualizar a avaliação da implementação e medir o impacto do Plano.

Ela está composta da análise sobre a concepção do PDP: mudanças conceituais e estratégias adotadas, mecanismos para envolvimento dos diferentes atores no processo e a análise das ações propostas: seus conteúdos, estrutura, composição de coordenadores e a referência à adequação frente à demanda e necessidade dos empresários e da comunidade local a ser beneficiada com as mesmas.

#### **Dimensões:**

- Forma de definição das ações, assim como responsabilidades e mecanismos de operacionalização;
- Recursos aplicados e necessidades externas;

- População-alvo beneficiada e
- Outros, tais como: recursos humanos aplicados, tempo investido pelos atores locais, principais dificuldades.

### **Implantação**

Deverão ser analisados todos os procedimentos adotados pelos gestores em relação à implantação do PDP. Esta etapa tem um papel importante na confirmação das decisões e ações bem sucedidas, na substituição de decisões e ações que se mostrarem inadequadas e na possibilidade de introduzir outras decisões e novas ações que se revelarem necessárias.

#### **Dimensões:**

- Seleção de ações prioritárias;
- Forma de mobilização dos envolvidos e
- Atividades realizadas com vistas à operacionalização das ações.

### **Gestão do Processo**

Em segundo lugar, avaliar-se-á a execução do PDP, contemplando a disponibilidade dos recursos humanos (administrativos e técnicos), materiais e financeiros com vistas a alcançar os objetivos propostos no plano; e o acompanhamento da eficiência e da qualidade da execução do PDP quanto às ações de coordenação, mecanismos e procedimentos estabelecidos para o exercício de controle; e ao sistema de informação, comunicação e decisão interna e externa existente, de acordo com os objetivos centrais de cada uma das ações previstas.

#### **Dimensões:**

- Desempenho e perfil dos executores; adequação em relação às diretrizes do APL;
- Cumprimento dos prazos estabelecidos e
- Participação efetiva dos parceiros elencados na ação.

Poderão ser elaborados relatórios parciais contendo as principais informações sobre o desempenho do PDP: as metas previstas e atingidas; bem como uma avaliação sobre a adequação das ações ao momento vivido no pólo.

### **Avaliação de Resultados**

Na avaliação dos resultados será analisada, basicamente, a eficiência do Plano de Desenvolvimento do APL, ou seja, o grau de alcance das metas e a adequação das ações ao diagnóstico das necessidades locais e da clientela beneficiada.

Esta parte do trabalho tem como objetivo avaliar o alcance dos objetivos e metas do PDP e a adequação das ações à realidade do pólo e da comunidade beneficiada.

### **Dimensões:**

- Relação entre o planejado e executado;
- Formatação das estratégias operacionais;
- Adequação dos custos às necessidades planejadas;
- Técnicas Utilizadas:
- Entrevistas - com os principais envolvidos;
- Análise de informações geradas e
- Análise de documentos e projetos.

### **Avaliação de Impacto Social**

A avaliação de impacto do PDP contempla a análise dos resultados parciais e finais das ações realizadas. Os resultados permitirão mensurar os efeitos, de curto, médio e longo prazo, das principais ações realizadas, levando-se em conta a situação das empresas, o desenvolvimento local e a articulação conseguida.

As dimensões de avaliação de efetividade social estão diretamente ligadas às dimensões explicitadas anteriormente e deverão ser definidas a partir das atividades de monitoramento do PDP e das ações efetivamente realizadas na localidade.

### **Bibliografia**

Lima, Jorge Cláudio Cavalcante de Oliveira; Pinto, Marco Aurélio Cabral; Migon, Marcio Nobre; Montoro, Guilherme Castanho Franco; Alves, Marcelo de Figueiredo A Cadeia Aeronáutica Brasileira e o Desafio da Inovação. Revista BNDES.

Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e Proposições de Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico – Contrato BNDES/FINEP/FUJB

Estudo sobre Adensamento Produtivo e Tecnológico do Setor Aeronáutico no Brasil Documento de apoio para exercício de cenários da indústria - UNICAMP

Agliberto Chagas; Modelo de gestão virtual do sistema de inovação aeroespacial.

A Cadeia de Produção Aeronáutica no Brasil: uma análise sobre os fornecedores da Embraer; Luiz Guilherme de Oliveira, 2006.

Estudo SOBRE O PANORAMA ATUAL DE UTILIZAÇÃO E SERVIÇOS DA ÁREA ESPACIAL NO BRASIL: EMPRESA, ESTADO E ACADEMIA, nov. 2006

Perfil do Parque Tecnológico de São José dos Campos - A construção de um cluster aeroespacial e de defesa em São José dos Campos - Trabalho Contratado pelo Centro para a Competitividade e Inovação do Cone Leste Paulista –CECOMPI

Plano Diretor do INPE, disponível em [http://www.inpe.br/dspace/bitstream/123456789/130/1/CPA-066-2007\\_v11\\_08-08-07.pdf](http://www.inpe.br/dspace/bitstream/123456789/130/1/CPA-066-2007_v11_08-08-07.pdf) >

## **ANEXOS**

<b>Local:</b> São José dos Campos e região	
<b>Gestor:</b> Grupo Gestor do APL Aeroespacial	<b>Parceiro:</b> Governo Federal e Estadual
<b>Sector:</b> Aeroespacial	<b>Região:</b> APL Aeroespacial
<p><b>Tipo de abordagem que se pretende empregar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomento à Pesquisa e Desenvolvimento</li> <li>- Domínio tecnológico</li> </ul>	
<p><b>Definição do público-alvo, incluindo o número de empresas.</b></p> <p>Cadeia aeroespacial brasileira, incluindo Embraer e seus fornecedores.</p>	
<p><b>Objetivo Geral:</b></p> <p>Criação de uma política de governo que viabilize, financie e estimule através da criação de centros de pesquisa e fomento, Linhas de Pesquisa e Desenvolvimento prioritárias para o setor, permitindo o domínio de tecnologias fundamentais para a manutenção da competitividade do setor aeroespacial brasileiro, setor intensivo em alta tecnologia cujo mercado é global, concorrendo com países cujos governos investem recursos maciços e constantes em pesquisa, desenvolvimento e produção no setor.</p>	
<p><b>Justificativa:</b></p> <p>Os novos materiais desempenham um papel fundamental na inovação do setor e ao mesmo tempo carências nacionais. Há desafios a vencer no desenvolvimento e produção nacional dos novos materiais, que incluem a falta de capital para pesquisa e desenvolvimento, a dificuldade para acesso a financiamentos, a pequena de interação existente entre empresas e universidades e institutos de pesquisa como dificuldades expressivas, e a falta de qualificação e consolidação de fornecedores nacionais e outros.</p>	
<p><b>Desafios</b></p> <p>Existem necessidades de desenvolvimento e produção de novos materiais que podem servir de base para fortalecer a atuação do Parque de São José dos Campos e de outros Parques do Sistema. Em escala comercial, destacam-se os materiais compósitos e o titânio, enquanto que, no acompanhamento e intensificação de P&amp;D, destacam-se os nanomateriais e materiais inteligentes. Há também uma ampla gama de tecnologias de materiais que são importantes para nichos específicos, e que incluem: tratamentos de superfícies, fibras especiais, materiais para células fotoelétricas, materiais poliméricos, materiais resistentes a alta temperatura, materiais</p>	

superduros, filmes finos, novas ligas de alumínio, técnicas de soldagem, dentre outros.

### **Principais Ações Previstas:**

#### **Ações**

- Estudar possíveis interseções e aplicações de tecnologias em materiais entre os setores aeronáutico, saúde/medicina, energia, automobilístico e outros, com foco em novos materiais, viabilizando economicamente a pesquisa, desenvolvimento e produção desses materiais através da demanda;
- Buscar o reconhecimento explícito da importância do setor e dos novos materiais para o desenvolvimento econômico, para as exportações e para a sociedade brasileira como um todo.
- Buscar junto aos governos Federal, Estadual e Municipal, bem como junto à iniciativa privada, a criação de linhas de financiamento visando o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos com horizonte de mercado.
- Articular o fortalecimento de instrumentos de apoio, incentivos e subvenções a projetos de pesquisa e desenvolvimento de fornecedores em novos materiais de relevância para o setor aeronáutico e espacial, incluindo os nanomateriais, materiais inteligentes, materiais compósitos e titânio.
- Promover a articulação e transferência de conhecimento e tecnologia entre os atores da cadeia produtivo, entre setores e entre entidades empresariais.
- Elaborar e manter atualizado “roadmap” para monitoramento da evolução das inovações tecnológicas para atender as demandas de mercado em novos materiais bem como elaborar um banco de dados com as principais características e propriedades dos materiais para atender esta demanda. Neste sentido deverá ser criado no Parque Tecnológico de São José dos Campos um Comitê Permanente de Prospecção Tecnológica com participantes dos Centros de Pesquisa, Universidades, Poder Público e Entidades Empresariais.

<b>Local:</b> São José dos Campos e região	
<b>Gestor:</b> CECOMPI	<b>Parceiro:</b> bancos privados
<b>Nome da proposta:</b> Criação de Linhas Específicas de Crédito para setor aeroespacial brasileiro	
<b>Setor:</b> Aeroespacial	<b>Região:</b> APL Aeroespacial
<b>Tipo de abordagem que se pretende empregar:</b> Criação de nova linha de crédito para empresas fornecedoras aeroespaciais.	<b>Metodologias que podem ser aplicadas (não são exclusivas ou excludentes)</b> - Engenharia Financeira; - Negociação de parceria.
<b>Definição do público-alvo, incluindo o número de empresas.</b> Empresas fornecedoras do setor aeroespacial que querem adquirir crédito para realização de investimentos, aproximadamente 40 empresas.	
<b>Objetivo Geral:</b> Disponibilizar linhas de crédito específicas para o setor, que tragam soluções inovadoras de financiamento, atendendo às necessidades das empresas aeroespaciais brasileiras, com ênfase nas de pequeno e médio porte. Deverão ser analisadas questões como carências mais longas e garantias mais flexíveis.	
<b>Justificativa:</b> O setor aeroespacial requer investimentos pesados e frequentes, sendo um setor caro no qual a margem de lucro é com frequência bastante pequena, apesar do porte das empresas estar mais para média empresa do que pequena e micro. Muitas empresas precisam realizar investimentos para atenderem a demanda interna, prevista para crescer, e se capacitarem para melhor inserção no mercado global.	
<b>Desafios</b> - Nova linha de crédito viável do ponto de vista do agente financeiro e das empresas.	
<b>Principais Ações Previstas:</b>	
<b>Ação</b>	<b>Descrição da ação</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Busca de parceiro financeiro;</li> <li>2. Reuniões estratégicas para coleta de informações necessárias;</li> <li>3. Apresentação de resultados;</li> <li>4. Concepção de linhas de crédito</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Negociação com diferentes bancos para identificar disponibilidade de parceria;</li> <li>2. Visitas estratégicas com empresas do setor para pesquisa sobre linhas de crédito e investimento;</li> <li>3. Apresentação dos resultados ao agente</li> </ol>

<p>específicas;</p> <p>5. Apresentação às empresas.</p>	<p>financeiro parceiro;</p> <p>4. Engenharia financeira para elaboração de linha de crédito específica ao setor;</p> <p>5. Reunião de apresentação e validação com empresas.</p>
<p><b>Resultados intermediários esperados:</b></p> <p>- Parcerias definidas.</p>	<p><b>Metas quantitativas:</b></p> <p>- um banco privado parceiro;</p> <p>- 5 empresas do setor apoiando o processo.</p>
<p><b>Resultados finalísticos esperados vinculados aos objetivos da proposta:</b></p> <p>Linhas de crédito viáveis para empresas do setor e para agente financeiro privado, facilitando investimentos que visam a capacitação da cadeia aeroespacial nacional.</p>	<p><b>Metas quantitativas:</b></p> <p>- Nova linha de crédito para o setor aeroespacial;</p> <p>- Aquisição de crédito por 5 empresas do setor.</p>
<p><b>Premissas para dimensionamento dos resultados</b></p> <p>(hipóteses adotadas quanto à evolução de fatores externos não controláveis que podem afetar significativamente o alcance dos resultados almejados, tornando necessária a revisão do projeto)</p> <p>- Economia relativamente estável;</p> <p>- Câmbio sem grandes flutuações.</p>	
<p><b>Proposta de Arranjo institucional:</b></p> <p>Cecompi + empresas do setor + bancos privados</p>	
<p><b>Sistema de Avaliação das atividades:</b></p> <p>Avaliação das empresas beneficiadas.</p>	
<p><b>Início do Projeto:</b> novembro de 2007</p>	<p><b>Término do Projeto:</b> março de 2008</p>