

ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE DE CLUSTERS – O CASO DO ARRANJO AEROSPACIAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP

ANALYSIS OF THE COMPETITIVENESS OF CLUSTERS - THE CASE OF THE AEROSPACE ARRANGEMENT OF SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP

Juliana Arnaut de Santana

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo

jasantana@sde.sp.gov.br

Ana Cláudia Azevedo

Universidade Federal de Viçosa

anaazevedo@ufv.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a competitividade do cluster aeroespacial de São José dos Campos - SP, comparando o estágio de desenvolvimento do respectivo arranjo nos anos de 2009 e 2016. Para tanto, adotou-se o modelo proposto por Zaccarelli et al. (2008) que definiu onze fundamentos de competitividade a serem observados. A abordagem deste estudo complementa o modelo em questão propondo métricas correspondentes que operacionalizam o dimensionamento de cada um dos onze fundamentos, haja vista que estas diferem conforme a natureza das atividades de cada cluster. Logo, realizou-se uma pesquisa exploratória e descritiva, envolvendo coleta de dados de fontes primárias (entrevistas semiestruturadas) e secundárias (análise documental e bibliográfica). Concluiu-se validando a aplicabilidade do modelo para análise da competitividade, constatando a evolução do cluster no período pesquisado. A contribuição deste estudo é de cunho metodológico e gerencial, centrada em viabilizar a operacionalização dos fundamentos de competitividade de cluster, para o setor específico da indústria aeroespacial.

Palavras-chave: arranjo produtivo local; cluster; competitividade; métricas; São José dos Campos.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the competitiveness of the aerospace cluster in São José dos Campos - SP, comparing the stage of development of the respective arrangement in the years 2009 and 2016. Therefore, the model proposed by Zaccarelli et al. (2008) that defined eleven competitiveness fundamentals to be observed. The approach of this study complements the model in question by offering corresponding metrics that operationalize the dimensioning of each of the eleven fundamentals, given that these differ according to the nature of the activities of each cluster. Therefore, exploratory and descriptive research was carried out, involving data collection from primary sources (semi-structured interviews) and secondary sources (documentary and bibliographic analysis). It was concluded by validating the applicability of the model for the analysis of competitiveness, verifying the evolution of the cluster in the researched period. The contribution of this study is of a methodological and managerial nature, centered on making feasible the operationalization of the fundamentals of cluster competitiveness, for the specific sector of the aerospace industry.

Keywords: local productive arrangement; cluster; competitiveness; metrics; São José dos Campos.

Introdução

A história da indústria aeroespacial brasileira inicia no ano de 1945, quando da concepção estratégica do Centro Tecnológico da Aeronáutica - CTA como instituição do Ministério da Aeronáutica, criado quatro anos antes. Em 1947, o CTA implantou a escola de engenharia, o Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA. A criação do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IPD junto ao CTA em 1954, corroborou à estratégia da produção de conhecimento em áreas fundamentais da indústria

aeronáutica. Com a constituição do CTA e da Embraer, o município de São José dos Campos ascendeu como polo tecnológico.

O setor aeroespacial brasileiro passou a se organizar no ano de 2004, sendo que a maior parte das empresas (atualmente 60%) encontrava-se no município de São José dos Campos - SP. A intensidade tecnológica, integração entre empresas, instituições de ensino e pesquisa além de políticas governamentais favoráveis, conferiram um caráter estratégico e competitivo à cadeia.

O Cluster Aeroespacial e Defesa, também conhecido como Arranjo Produtivo Local Aeroespacial foi um programa desenvolvido pelo então CECOMPI - Centro para Competitividade e Inovação do Cone Leste Paulista, atual Parque Tecnológico de São José dos Campos, em parceria com a Prefeitura de São José dos Campos. Este programa tem como objetivo o fortalecimento de micro, pequenas e médias empresas da cadeia aeroespacial, a geração de diferencial para as empresas do setor, aumento da competitividade, mas, principalmente, a formação de redes de cooperação no âmbito dos sistemas de inovação.

A constituição e o fortalecimento do APL Aeroespacial têm sido de grande relevância para o setor, estratégico para o Brasil, com produtos finais de alto valor agregado. Atualmente, a indústria aeronáutica nacional se tornou mais competitiva no mercado internacional. Desta forma, é possível observar que o cluster aeroespacial fortalece a atuação em grupo, contribuindo para o desenvolvimento econômico da cidade e a competitividade das empresas.

Os clusters são uma importante fonte geradora de vantagens competitivas, principalmente quando estas são construídas a partir do enraizamento de capacidades produtivas, inovativas e do incremento do capital social oriundo da integração dos atores locais.

Autores como Marshal (1985), Porter (1993) e Perry (2005) reconhecem as vantagens de empresas inseridas em clusters não só no tradicional fortalecimento do poder de compras, mas também no compartilhamento de recursos e oportunidades, acesso a novas tecnologias, e mercados, entre outras estratégias competitivas. Zaccarelli et al. (2008) afirmam que “dessa concentração decorre algum tipo de vantagem para as

empresas agrupadas e para a região”. Este trabalho busca analisar este fenômeno segundo o modelo proposto por Zaccarelli et al. (2008), apresentando a metodologia aplicada, os resultados da análise dos dados e as considerações finais.

Fundamentação Teórica

Ao observar a indústria inglesa no século XIX, Marshal (1985) constatou a condição favorável criada pela concentração de pequenas e médias empresas ao redor de outra com maior destaque, o que chamou de Distrito Industrial. Este tipo de aglomeração gerava economia externa que, por consequência, acabava provendo ganhos de competitividade das empresas inseridas neste contexto, o que não era percebido naquelas que atuavam isoladamente.

Movido pelas indagações sobre as vantagens competitivas das nações, Porter (1993) definiu, pela primeira vez o termo *clusters*, que considerou como “concentrações geográficas de empresas e instituições interconectadas numa área de atuação particular. Eles incluem um conjunto de empresas e outras entidades ligadas que são importantes para a competição”. Sua contribuição teórica permitiu analisar os motivos pelos quais algumas nações eram, com maior frequência, sede e empresas líderes de um mesmo segmento.

Foi a partir de então que a questão da capacidade competitiva das aglomerações ganhou destaque. Verificou-se que a concentração geográfica e as externalidades positivas à esta aglomeração geravam vantagens econômicas significativas ocasionadas também pela interligação dos laços gerados pelos atores e não dependentes exclusivamente de condições econômicas externas.

No Brasil, Cassiolato e Lastres (2003) denominaram cluster como “arranjo produtivo local” (APL) que tem como definição ser “aglomeração territorial de agentes econômicos, políticos e sociais - com foco em um conjunto específico de atividades econômicas - que apresentam vínculos mesmo que incipientes. Geralmente envolvem a participação e a interação de empresas - que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de

consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros - e suas variadas formas de representação e associação. Incluem também diversas outras organizações públicas e privadas voltadas para: formação e capacitação de recursos humanos, como escolas técnicas e universidades; pesquisa, desenvolvimento e engenharia; política, promoção e financiamento”. Para os autores, as características que definem um APL são a dimensão territorial, a diversidade de atividades e atores econômicos, políticos e sociais, o conhecimento tácito, a inovação e aprendizado interativos, a presença de governança e o grau de enraizamento.

Perry (2005) reforçou o fato de que os participantes de um cluster, competindo entre si por parcelas do mercado, acabam gerando na localidade uma mão de obra mais especializada do que empresas não inseridas nesta aglomeração, uma vez que indústrias relacionadas demandam recursos similares para operacionalização. Desta forma, isso evidencia a competitividade das empresas dos clusters, ressaltando a cooperação e a colaboração gerada localmente.

Já Porter (1993), em seu Modelo Diamante, elencou quatro determinantes que aumentam ou diminuem a criação de vantagens competitivas: condições de fatores, condições de demanda, indústrias correlatas e de apoio e estratégia, estrutura e rivalidade entre empresas demonstrando a importância da articulação entre política, economia e administração.

Zaccarelli et al. (2008), por sua vez, defendem que um sistema supra-empresarial não deve se limitar somente ao aspecto da concentração geográfica. Para tanto, propôs a adoção de um conjunto de fundamentos para observar as vantagens competitivas de um cluster, assumidos para análise deste trabalho.

Para os autores, um cluster se torna mais competitivo quanto mais completo forem seus fundamentos da competitividade. Estes fundamentos se dividem em dois grupos. No primeiro, dependem apenas da auto-organização, provocando uma evolução espontânea. Já no segundo grupo, tem como premissa a presença da governança que, através de planejamento direcionado e decisões conscientes, contribuem para a melhoria da competitividade do cluster.

O Quadro 01 demonstra os fundamentos propostos por Zaccarelli et al. (2008) e seus efeitos na competitividade do cluster:

Quadro 01. Fundamentos da performance competitiva de clusters

	Fundamento	Efeito na competitividade
1º Grupo: viável por auto-organização – não demanda governança		
1.	Concentração Geográfica	Percepção dos clientes de variedade superior, poder de escolha de fornecedor ampliado e maior confiabilidade de preços
2.	Abrangência de negócios viáveis e relevantes	Custos de busca e acesso menores para clientes; redução da necessidade de estoques elevados ou prazos de reposição (proximidade de fornecedores)
3.	Especialização das empresas	Especialização dos negócios favorece redução de despesas agregadas de operação e diminuição do volume de investimento necessário
4.	Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas	Lucros equilibrados e não relativamente altos, devido à competição entre negócios
5.	Complementaridade por utilização de subprodutos	Favorecimento da presença e estabelecimento de novos negócios e aporte de receita adicional
6.	Cooperação entre empresas do cluster de negócios	Aumento da capacidade competitiva do cluster de forma integrada, devido à impossibilidade de contenção de troca de informações entre negócios
7.	Substituição seletiva de negócios do cluster	Extinção de negócios com baixa competitividade por fechamento da empresa ou mudança de controle
8.	Uniformidade de nível tecnológico	Estímulo ao desenvolvimento tecnológico e, em função da proximidade geográfica e lógica, transferência de tecnologia para os demais negócios
9.	Cultura da comunidade adaptada ao cluster	Aumento da motivação e satisfação com o reconhecimento da comunidade em relação ao status atribuído relacionado ao trabalho
2º Grupo: inviável apenas por autoorganização – demanda governança		
10.	Caráter evolucionário por introdução de tecnologias	Diferencial competitivo resultante de inovação (com redução de custos, manutenção ou ampliação de mercados, extensão de oferta, etc)
11.	Estratégia de resultado orientada para cluster	Diferencial competitivo gerido sob uma perspectiva da ampliação da capacidade de competir ponderada pelo resultado integrado do cluster em termos de lucro agregado

Fonte: Adaptado de Zaccarelli et al. (2008).

Brass et al. (2004) definem rede como um conjunto de nós e laços que representam algum relacionamento ou a falta de relacionamento entre os nós, referindo-se a nós como atores que compõem uma rede. Apesar de conceitualmente a rede da Embraer caracterizar-se como tal, cabe esclarecer que a empresa possui fornecedores em nível nacional e mundial. Para este trabalho, isolou-se o município de São José dos

Campos - SP, levando em conta um dos princípios do conceito de cluster, que é a concentração geográfica.

Procedimentos Metodológicos

Com objetivo de comparar a competitividade do cluster Aeroespacial de São José dos Campos (SP) utilizando o modelo de Zacarelli et al. (2008), em dois momentos distintos – 2009 e 2016, realizou-se um estudo exploratório descritivo, envolvendo coleta de dados através de fontes secundárias e primárias, com entrevistas semiestruturadas. Estas entrevistas foram realizadas com o coordenador do cluster Aeroespacial de São José dos Campos, com o responsável pelo desenvolvimento da cadeia nacional de fornecedores da Embraer e diretor presidente do Instituto Invoz, além de seis empresários do setor, conforme apresentado no Quadro 02.

Quadro 02. Entrevistados

	FUNÇÃO	EMPRESA	DATA DA ENTREVISTA
1	Coordenador dos Clusters Aeroespacial e TIC	Parque Tecnológico de São José dos Campos	18/10/2017
2	Ex Gestor de Engenharia de Desenvolvimento de Fornecedor	Embraer S.A.	18/10/2017
	Gerente de Projetos	Interagere Treinamento e Consultoria	
3	Responsável pela Cadeia Nacional de Suprimentos	Embraer S.A.	19/10/2017
	Diretor Presidente	Instituto Invoz	
4	Diretor de Qualidade	Winnstal Indústria e Comércio LTDA	12/12/2017
5	C.E.O.	UTEC Indústria, Comércio, Serviços de Usinagem de Peças Aeronáuticas LTDA	12/12/2017
6	Diretor Presidente	Serco Cooperativa de Serviços e Engenharia	12/12/2017
7	Diretor	Grauna Aerospace LTDA	12/12/2017

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A escolha dos entrevistados foi feita a partir de critérios previamente estabelecidos, tais como ativa atuação junto ao cluster aeroespacial e permanência no período observado em empresas ou entidades do setor. Para fins de análise, foram definidos os anos de 2009 e 2016, sendo o primeiro momento um marco no setor por ser data da criação do Parque Tecnológico de São José dos Campos e início da implantação do Plano de Ação 2009-2010 do APL Aeroespacial pelo então Cecompi – Centro para a Competitividade e Inovação do Cone Leste Paulista (atual Parque Tecnológico de São José dos Campos).

Através de revisão de literatura sobre estudos realizados que analisaram a competitividade de clusters sob a ótica dos 11 Fundamentos de Zaccarelli et al. (2008), foi possível elaborar o Quadro 03, demonstrando as métricas utilizadas para cada fundamento, a fim de orientar o trabalho:

Quadro 03. Comparação entre métricas propostas em estudos anteriores

Fundamento	Hori, H.; Boaventura, J. (2006)	Siqueira, J.; Gerth, F.M.; Boaventura, J. (2011)	Santos, S.; Telles, R.; Sarturi, G. (2012)	Lacerda, C. C.; Silva, A; Souza, S.M.; Gonçalves, G. (2014)	Pereira, C.; Sarturi, G.; Boaventura, J.; Polo, E. (2014)	Sarturi, G.; Vargas, C. A.; Boaventura, J.; Santos, S. (2016)
Fundamento 1: Concentração Geográfica	Nº empresas Área urbana Nº empresas/km ²	Nº empresas Área urbana Nº empresas/km ²	Nº de municípios envolvidos e densidade demográfica de empresas	Quociente locacional	Quociente locacional	Nº municípios envolvidos Nº vinícolas/km ² da região
Fundamento 2: Abrangência de negócios viáveis e relevantes	Identificação das empresas da cadeia (sim ou não)	Análise de dados secundários e lista de instituições e empresas	Categoria de atores da cadeia produtiva que fazem parte do cluster. Nº de setores correlatos e complementares	Variedade de negócios que contemplem as fases da cadeia	Atividades comerciais e industriais relacionadas ao setor	Identificação das empresas da cadeia (sim ou não)
Fundamento 3: Especialização das empresas	Quantidade das empresas da cadeia	Coefficiente de especialização (Suzigan)	% de empresas que terceirizam parte de sua produção. Nº médio de fornecedores locais envolvidos na produção de um produto	Etapas da cadeia produtiva realizadas pelas empresas terceirizadas	Atores da cadeia produtiva que atuam no cluster	Etapas da cadeia terceirizadas
Fundamento 4: Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas	Nº de empresas e % por tipo de atividade	Nº de empresas de cada atividade relacionada ao cluster	Homogeneidade de porte empresa/setor. Número de negócios do mesmo setor.	Nº total de empresas de cada atividade do cluster e nº de empregos gerados	Número total de empresas da principal atividade do cluster	Nº de hectares - coeficiente de variação
Fundamento 5: Complementaridade por utilização de subprodutos	Nº de empresas que encaminham subprodutos para reciclagem	Ações de empresas relacionadas ao aproveitamento de subprodutos	Não disponível	Leis, projetos e ações sobre reaproveitamento de resíduos	Leis, projetos e ações relacionadas aos retalhos	Presença de serviços de compostagem
Fundamento 6: Cooperação entre	Nº de treinamentos e quem os	Instituições de apoio criadas pelas empresas	Nível de formalização de contratos	Compartilhamento de informações e presença de	Presença de associações	Nº de cooperativas

empresas do cluster de negócios	forneceu			instituições de apoio		
Fundamento 7: Substituição seletiva de negócios do cluster	Nº de empresas filiadas. Nº empresas abertas. Nº empresas encerradas	Data de abertura das empresas	Índice de estabelecimento de empresas. Índice de encerramento de operações.	Análise da data de abertura das empresas e mudanças no cluster que possam representar potenciais substituições	Percepção de preço e rotatividade de ocupação de pontos comerciais	Número de novas empresas e %
Fundamento 8: Uniformidade de nível tecnológico	Observacional – Inovação em um elo da cadeia	Entrevistas – Análise qualitativa	Índice de inovação para empresas do cluster. Grau de investimento em P&D	Presença de diferenças de nível tecnológico e questões de treinamento e aperfeiçoamento	Facilidade de imitação de técnicas e processos	Observacional
Fundamento 9: Cultura da comunidade adaptada ao cluster	% população que atua no cluster	% população que atua no cluster	Famílias da região com trabalhadores no cluster (%). Indivíduos da região ligados ao cluster (%)	Origens históricas e relação à cultura das pessoas que o constituem	Data de origem do cluster e investigação histórica	% indivíduos ligados ao cluster Data mais antiga do cultivo de uva
Fundamento 10: Caráter Evolucionário por introdução de tecnologias	Não disponível	Forma de introdução de novas tecnologias no cluster	Nº de projetos desenvolvidos. Investimento em pesquisas	Formas de introdução de novas tecnologias no cluster	Análise da evolução tecnológica comparada a situação anterior	Nº de instituições de ensino e pesquisa
Fundamento 11: Estratégia de resultado orientada para o cluster	Não disponível	Ações do sindicato voltadas para estratégia do cluster	Tx. de crescimento da receita da região. Tx. de crescimento do nº de empresas. Tx. de crescimento do nº de empregos	Listou associações e instituições voltadas aos clusters e formas de integração	Presença de instituições de ensino, realização de eventos coletivos e ações de melhoria coletiva	Indicação Geográfica Nº de empresas que exportam

Mediante o resultado da análise, foram propostas as seguintes métricas:

Quadro 04. Métricas propostas

	Fundamento	Métrica	Fonte
1	Concentração Geográfica	Concentração Geográfica	Junta Comercial do Estado de SP
2	Abrangência de negócios viáveis e relevantes	Identificação das empresas que formam a cadeia aeroespacial e instituições de apoio	Junta Comercial do Estado de SP e dados do Parque Tecnológico de São José dos Campos
3	Especialização das empresas	Quantidade de empresas da cadeia terceirizada e diferentes especializações	Junta Comercial do Estado de São Paulo; CESAER - Catálogo de Empresas do Setor Aeroespacial; Dados do Brazilian Aerospace Cluster
4	Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas	Porcentagem de empresas por porte	Atlas da Competitividade da Indústria/RAIS
5	Complementaridade por utilização de subprodutos	Ações relacionadas a reciclagem	Entrevistas
6	Cooperação entre empresas do cluster de negócios	Empresas associadas à entidade gestora do APL	Dados do Parque Tecnológico de São José dos Campos
7	Substituição seletiva de negócios do cluster	Número de abertura e encerramento de empresas	Junta Comercial do Estado de São Paulo; CESAER - Catálogo de Empresas do Setor Aeroespacial
8	Uniformidade de nível tecnológico	Análise dos processos – Inovação em um dos elos da cadeia	Entrevistas
9	Cultura da comunidade adaptada ao cluster	Histórico da região Coeficiente de concentração de empregos	Atlas da Competitividade Paulista/RAIS; Prefeitura Municipal de São José dos Campos
10	Caráter evolucionário por introdução de tecnologias	Ações voltadas para transferências tecnológicas	Entrevistas e dados do Parque Tecnológico de São José dos Campos
11	Estratégia de resultado orientada para cluster	Ações desenvolvidas pela entidade gestora do cluster	Entrevistas e dados do Parque Tecnológico de São José dos Campos

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Para alguns fundamentos, foram analisados dados secundários combinados com entrevistas ou análise documental, a fim de obter resultados mais precisos. Nos

fundamentos cuja fonte foi o Atlas da Competitividade Paulista/RAIS, utilizou-se as informações do último ano publicado – no caso, 2015.

Análise dos Resultados

Nesta sessão, será apresentada a análise da competitividade do cluster aeroespacial de São José dos Campos, com base nas métricas propostas para cada fundamento, que respondem ao objetivo deste trabalho.

Fundamento 1 – Concentração Geográfica

Segundo Zaccarelli et al. (2008), a concentração geográfica é o elemento-chave para constituição de um cluster. Para este fundamento, utilizou-se a métrica da concentração geográfica, conforme anteriormente proposto por Hori e Boaventura (2006) e por Siqueira, Gerth e Boaventura (2011). Os resultados são apresentados no Quadro 05.

Quadro 05 – Concentração Geográfica

ANO	Área urbana	Nº de empresas	Empresas por km ²
2009	353,9km ²	351	0,99
2016	353,9km ²	902	2,55

Fonte: Prefeitura Municipal de São José dos Campos e Junta Comercial do Estado de São Paulo (2017).

Os dados confirmam a existência do cluster bem como o crescimento da densidade demográfica empresarial de 157% no período analisado.

Fundamento 2 – Abrangência de Negócios Viáveis e Relevantes

Este fundamento analisa as diversas atividades e operações das empresas, considerando também as instituições de suporte, que indicam o nível de maturidade do cluster. Para este fundamento, foram levantados os CNAES relacionados à indústria aeronáutica e a presença de instituições envolvidas. Novamente o Quadro 06 apresenta o comparativo dos dois períodos analisados.

Quadro 06 – Empresas da Cadeia Aeroespacial

Indústria Aeroespacial (CNAES)	2009	2016
Fabricação de Aeronaves	Sim	Sim
Manutenção e reparação de Aeronaves	Sim	Sim
Representantes comerciais e agentes do comércio de máquinas, equipamentos, embarcação e aeronaves	Sim	Sim
Fabricação de turbinas, motores e outros componentes e peças para aeronaves	Sim	Sim
Indústrias Correlatas (CNAES)	2009	2016
Serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento em metais	Não	Sim
Fabricação de resinas termoplásticas	Sim	Sim
Fabricação de artefatos de material plástico não especificados anteriormente	Sim	Sim
Metalurgia dos metais não ferrosos e suas ligas não especificados anteriormente	Sim	Sim
Fabricação de máquinas-ferramenta	Sim	Sim
Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	Sim	Sim
Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos não especificados anteriormente; partes e peças	Sim	Sim
Representantes comerciais e agentes do comércio de máquinas, equipamentos, embarcações e aeronaves	Sim	Sim

Fonte: Junta Comercial do Estado de São Paulo (2017).

O cluster apresentou em ambos os momentos analisados a presença de todos os elos da cadeia, ficando demonstrado o surgimento de mais uma relevante atividade em 2016 com o item “serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento em metais”, fortalecendo a competitividade, sobretudo, no âmbito produtivo.

No que se refere às instituições envolvidas com as ações do APL, foi possível observar um crescimento na participação de diferentes entidades, conforme observa-se no Quadro 07.

Quadro 07 – Instituições de apoio

2009	2016
Cecompi – Centro da Competitividade do Cone Leste Paulista	Parque Tecnológico de São José dos Campos *
Prefeitura Municipal de S. J. dos Campos	Prefeitura Municipal de S. J. dos Campos
Sebrae/SP	Sebrae/SP
AIAB – Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil	AIAB – Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil
BNDES – Banco Brasileiro para o Desenvolvimento Econômico e Social	BNDES – Banco Brasileiro para o Desenvolvimento Econômico e Social
Fiesp – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo	Fiesp – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
Ciesp – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo	Ciesp – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo

HTA – High Technology Aeronautics	HTA – High Technology Aeronautics
CTA/IFI – Instituto de Fomento e Coordenação Industrial	Embraer – Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.
ITA – Instituto Tecnológico Aeroespacial	ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil
	CTA/IFI – Instituto de Fomento e Coordenação Industrial
	SDECTI/SP – Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo
	Investe São Paulo
	AEB – Agência Espacial Brasileira
	APEX – Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos
	ITA – Instituto Tecnológico Aeroespacial
	ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

Fonte: Histórico de Atividades do Programa de Arranjos Produtivos Locais – APL Aeroespacial e Defesa – Grupos 8 – CG PMSJC 13º aditivo

* Cecompi foi absorvido pelo Parque Tecnológico de São José dos Campos

É importante frisar que as entidades relacionadas no ano de 2016 compõem atualmente a Governança do APL Aeroespacial.

Fundamento 3 – Especialização Das Empresas

O foco das empresas em uma atividade demonstrando sua especialização, é uma das vantagens competitivas do cluster estudado. O Quadro 8 mostra o número de empresas pertencentes a cadeia aeroespacial.

Quadro 08 – Número das Empresas da Cadeia Aeroespacial

Indústria Aeroespacial (CNAES)	2009	2016
Fabricação de Aeronaves	8	8
Manutenção e reparação de Aeronaves	5	7
Representantes comerciais e agentes do comércio de máquinas, equipamentos, embarcação e aeronaves	53	87
Fabricação de turbinas, motores e outros componentes e peças para aeronaves	3	4
Atividades Correlatas (CNAES)	2009	2016
Serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento em metais	xx	156
Fabricação de resinas termoplásticas	1	1
Fabricação de artefatos de material plástico não especificados anteriormente	31	56
Metalurgia dos metais não ferrosos e suas ligas não especificados anteriormente	1	2
Fabricação de máquinas-ferramenta	2	3
Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	161	439
Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos não especificados anteriormente; partes e peças	33	52
Representantes comerciais e agentes do comércio de máquinas, equipamentos, embarcações e aeronaves	53	87

Fonte: Junta Comercial do Estado de São Paulo (2017).

Vale destacar que dentro de cada uma das atividades ligadas aos CNAEs selecionados, ainda existe uma série de especialidades. De acordo com dados do Brazilian Aerospace Cluster, em 2009, as empresas de São José dos Campos – SP, ofereciam 42 especialidades diferentes, comparativamente a 50 no ano de 2016.

Quadro 09: Aumento da especialização (%)

Aumento do número de especialização das atividades em 2016	Catálogo do Brazilian Aerospace Cluster	Catálogo de Empresas do Setor Aeroespacial
	19%	28%

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Analisando o CESAER – Catálogo de Empresas do Setor Aeroespacial de 2009 e de 2016, foi possível observar não só uma maior especialização das atividades, como também a evolução tecnológica dos serviços prestados em 28% das empresas cadastradas.

Fundamento 4 – Equilíbrio Com Ausência De Posições Privilegiadas

Zaccarelli et al. (2008) afirmam que a ausência de posições privilegiadas é um indicador fundamental no que se refere a competitividade do cluster, tendo como principal efeito o equilíbrio dos lucros entre os atores envolvidos. Para este fundamento, primeiramente foram levantadas a porcentagem de empresas presentes por porte, conforme apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 - % empresas por porte

Indústria Aeroespacial (CNAES)	2009				2015			
	MI	P	M	G	MI	P	M	G
Fabricação de Aeronaves	67	11	0	22	28	44	0	28
Manutenção e reparação de Aeronaves	60	20	20	0	43	34	14	0
Fabricação de turbinas, motores e outros componentes e peças para aeronaves	38	38	24	0	0	50	40	10
Atividades Correlatas (CNAES)	2009				2015			
	MI	P	M	G	MI	P	M	G
Fabricação de resinas termoplásticas	0	100	0	0	0	100	0	0

Fabricação de artefatos de material plástico não especificados anteriormente	67	30	3	0	42	54	4	0
Metalurgia dos metais não ferrosos e suas ligas não especificados anteriormente	100	0	0	0	0	100	0	0
Fabricação de máquinas-ferramenta	72	28	0	0	50	50	0	0
Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	94	4	0	2	78	22	0	0
Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos não especificados anteriormente; partes e peças	93	7	0	0	75	15	0	0
Representantes Comerciais e agentes do comércio de máquinas, equipamentos, embarcações e aeronaves	100	0	0	0	83	17	0	0

Fonte: Atlas da Competitividade da Indústria/RAIS 2015

O Quadro 11 aglutina as informações do Quadro 10 em dados percentuais.

Quadro 11: % de empresas por porte

ANO	Empresas por porte (%)			
	Micros	Pequenas	Médias	Grandes
2009	83,4	13	2,2	1,4
Desvio padrão 2009	34,94	32	9,58	6,99
2015	60,5	33,8	3,8	1,9
Desvio padrão 2015	39,18	34,28	12,97	9,28

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os altos percentuais encontrados como desvio padrão, tanto para o ano de 2009 quanto para 2015, indicam que não existe grande homogeneidade na distribuição de empresas, segundo seu porte, nos diversos segmentos da cadeia produtiva da indústria aeroespacial de São José dos Campos. Entretanto, é possível observar na tabela 5 que apesar de reconhecidamente o cluster de São José dos Campos ser impactado por uma grande empresa monopolista – a Embraer, as empresas que compõem a cadeia são predominantemente micro e pequenas, demonstrando ainda uma maior distribuição e, conseqüentemente, equilíbrio, em 2015.

Fundamento 5 – Complementaridade Por Utilização De Subprodutos

Para atender o setor aeroespacial, as empresas deverão obedecer a norma NBR 15100, que “objetiva a padronização dos requisitos para um sistema de gestão da qualidade especificamente voltado para a indústria aeroespacial e baseia-se na norma americana AS 9100. Para que uma empresa seja certificada na NBR 15100, ela deve cumprir todos os requisitos da ISO 9001, além dos requisitos específicos do setor aeroespacial” Um dos critérios para se obter essa certificação, é a destinação de resíduos.

Por outro lado, segundo o Coordenador do Cluster Aeroespacial do Parque Tecnológico de São José dos Campos, grande parte das empresas utiliza uma ferramenta fiscal chamada *Drawback*. Este regime aduaneiro foi instituído em 1966 e consiste na suspensão ou eliminação de tributos incidentes sobre insumos importados para utilização em produto exportado. Desta forma, o imposto irá incidir sobre a quantidade de material efetivamente utilizado pela empresa na fabricação das peças das aeronaves. Entretanto, o resíduo não utilizado na manufatura deverá retornar ao fornecedor da matéria prima. No caso do cluster, grande parte da matéria prima é adquirida pela Embraer, que as encaminha aos seus fornecedores. Cabe, portanto, a própria Embraer a logística reversa deste resíduo.

De acordo com o diagnóstico comparativo contratado pelo então Cecompi, quando analisada a gestão de resíduos, houve um crescimento de 10% no número de empresas da cadeia que passaram a utilizar estes processos entre os anos de 2010 e 2015, chegando a 76% do total.

Em 2015, através do Decreto nº 16.762, a Prefeitura Municipal de São José dos Campos oficializou seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, consolidando diretrizes para o setor aeroespacial.

Fundamento 6 – Cooperação Entre Empresas

De acordo com Zaccarelli et al. (2008), este fundamento permite um nível de colaboração com efeitos positivos para o cluster, uma vez que a concentração

geográfica cria condições favoráveis para a cooperação e a consequente disseminação de conhecimento e informação.

Por razões históricas, a grande maioria das empresas do setor Aeroespacial está localizada em São José dos Campos, como consequência da instalação do CTA – Centro Técnico Aeroespacial na década de 50 e também pela presença da sede da maior unidade da Embraer. A presença de outros centros de pesquisa do setor, como o DCTA, INPE, IAE e IEAv também foram atrativos na formação do arranjo. Entretanto, segundo informado no Histórico de Atividades, as ações de cooperação foram induzidas por políticas deliberadas de atração regional e desenvolvimento setorial, ao contrário da definição de Zaccarelli et al. (2008), onde o nível de colaboração é realizado de forma voluntária e espontânea. Em 2005, uma pesquisa realizada pelo Cecompi com fornecedores locais, identificou desafios e oportunidades do segmento, dando subsídio para o trabalho cooperado entre as empresas. Como resultado desta proposta, as empresas têm demonstrado maior interesse em desenvolver um trabalho colaborativo, conforme verificado no quadro 12:

Quadro 12: empresas de São José dos Campos e entidades associadas ao Brazilian Aerospace Cluster

Ano	2009	2016
Número de empresas associadas	25	57
Número de entidades envolvidas	10	16

Fonte: Histórico de Atividades do Programa de Arranjos Produtivos Locais – APL Aeroespacial e Defesa – Grupos 8 – CG PMSJC 13º aditivo.

Fundamento 7 – Substituição Seletiva De Negócios

Para Zaccarelli et al. (2008), este fundamento se refere ao encerramento e a entrada de novas empresas, que garantem continuidade e sustentação das vantagens competitivas ao cluster.

Foram analisados dados do CESAER – Catálogo de Empresas do Setor Aeroespacial. O CESAER divulga produtos e serviços de empresas do setor em território nacional, após crivo do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI).

Em 2009, foram levantadas 63 empresas de São José dos Campos. Já em 2016, havia 60 empresas do município. Entretanto, 35 empresas listadas em 2009 não constavam mais no catálogo, sendo substituídas por outras, mantendo o equilíbrio no número de empresas cadastradas.

Já de acordo com a JUCESP, em 2009 42 empresas foram encerradas (11%) e 17 foram abertas (4,84%). Já em 2016, 85 foram encerradas (9,42%) com 69 novas aberturas (7,64), demonstrando maior equilíbrio entre abertura e encerramento neste ano.

Quadro 13: substituição de negócios

CESAER		JUCESP	
Nº de empresas de SJC - 2009	63	Abertura de empresas 2009	17
Nº de empresas de SJC - 2016	60	Encerramento de empresas 2009	42
Nº de novas empresas de SJC - 2016	25	Abertura de empresas 2016	69
Nº de empresas substituídas no período	35	Encerramento de empresas 2016	85

Fontes: CESAER – Catálogo de Empresas do Setor Aeroespacial e Junta Comercial do Estado de São Paulo

Fundamento 8 – Uniformidade De Nível Tecnológico

Apesar do segmento claramente ser alavancado pela Embraer, que domina o setor, é importante frisar que esta empresa vem desenvolvendo diversos projetos junto a cadeia de fornecedores através do PDF – Projeto de Desenvolvimento de Fornecedores e do PDCA – Programa de Desenvolvimento da Cadeia Aeronáutica.

O PDF teve início em 2010 com objetivo de fortalecer a base de fornecedores e fomentar a expansão e perpetuidade da Cadeia Aeronáutica. Foram realizados 547 treinamentos Kaizen e 13 treinamentos teóricos em diversas áreas – de gestão até inovação.

Em 2013, numa parceria Embraer, ABDI e APL Aeroespacial, o PDCA realizou 10 capacitações técnicas, a Semana Kaizen, colocando em prática os aprendizados, e o planejamento estratégico sustentável de desenvolvimento da cadeia, implantando a norma SAE J4000 em 21% das empresas. O SAE J4000 é uma ferramenta para

identificar e medir as melhores práticas na implementação da operação lean manufacturing em uma organização. Em 2016, este número já atingia 80% dos fornecedores. Todas essas iniciativas tem também como foco a reduzir a dependência da Embraer e gerar uniformidade nas empresas.

Segundo o gestor do cluster aeroespacial de São José dos Campos, a indústria aeronáutica demanda uma série de exigências e certificações, que fazem com que as empresas tenham certa uniformidade tecnológica.

Para este fundamento, foram entrevistadas cinco empresas de usinagem de médio porte, a fim de verificar como era realizada a fabricação de peças usinadas com dois ou mais setups em ambos os períodos. O processo de usinagem confere formato e acabamento à matéria prima. É ele que transforma, por exemplo, uma bloco sólido de metal em peça. Grandes setores da indústria, como o aeroespacial, necessitam das peças usinadas para manter o funcionamento ideal dos equipamentos. A usinagem está diretamente ligada à precisão das peças que compõe um avião:

Quadro 14: evolução tecnológica das atividades de usinagem

Empresa	2009	2016
Empresa 1	Morsas e dispositivos com média mínima de 1 hora por setup	Dispositivo D.U. (dispositivo único), com posições definidas pelo processo, com média máxima de 9 minutos por setup.
Empresa 2	Morsas e dispositivos para usinagem. Setups com parada de máquina, programação por máquina, troca de ferramentas despadronizadas.	Dispositivo D.U. (dispositivo universal). Programas padronizados em rede por leitura com código de barra. FI – Ficha de instrução por processo. Padronização de ferramenta por programa.
Empresa 3	Usinagens com até 6 setups	Usinagens com apenas 1 setup
Empresa 4	Utiliza centros de usinagem 3 eixos com máquina multitarefas e máquinas de usinagem 5 eixos, acessando os 5 lados de uma peça em uma única fixação	Não houve alteração
Empresa 5	Grande quantidade de processos (não especificado)	Utilização do conceito Smed e fixação única. Processo G2.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Conforme ressalta um dos entrevistados, “houve bastante evolução entre 2009 e 2016, principalmente em processos, treinamentos e estrutura externa, melhorando a utilização das máquinas”. Outro empresário, destaca que “hoje a eficiência da empresa se faz devido a um aspecto principal: o investimento em tecnologias mais modernas disponíveis no mercado, gerando um mix de soluções.”

Fundamento 9 – Cultura Da Comunidade Adaptada Ao Cluster

A população de São José dos Campos acompanhou o crescimento industrial da cidade, iniciado na década de 50 e intensificado na década de 60 com a instalação do ITA e do CTA, atraindo estudantes, militares da Aeronáutica, professores e pesquisadores. A abertura da Avibrás (1965), da Embraer (1967) e de escolas técnicas e de ensino superior relacionados ao setor, contribuíram para que a cultura da indústria aeroespacial fosse absorvida pelos cidadãos.

Na década de 70, o poder público local iniciou uma espécie de “marketing urbano” com o intuito de promover uma imagem positiva da cidade, estimulando novos hábitos até então provincianos do joseense. O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município (PPDI) elaborado em 1970 já previa o reforço da imagem como pólo de atração industrial, não só para captação de novas empresas, mas também para o habitante local.

A região, imersa na cultura aeronáutica desde então, conta com o Memorial Aeroespacial Brasileiro, com grande acervo de maquetes, protótipos e objetos aeronáuticos, e o Parque Santos Dumont, que abriga réplicas do 14 BIS, do avião Bandeirantes e maquetes de foguetes. Anualmente, o DCTA – Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, também sedia o tradicional “Portões Abertos”, quando a comunidade local é recebida com uma diversa programação, que inclui exposição de aviões desenvolvidos no Brasil e shows aéreos.

Para analisar esse fundamento, levou-se em conta o coeficiente de concentração dos empregos, que demonstra o peso da localidade no Estado, baseado na medida de soma de vínculos empregatícios na atividade.

Quadro 15 – Coeficiente de Concentração dos Empregos

Atividade	2009	2015
Fabricação de Aeronaves	75,619	75,496
Fabricação de Turbinas	40,452	53,150
Manutenção e reparação de aeronaves	13,280	11,864

Fonte: Atlas da Competitividade Paulista/RAIS 2015

Houve uma ligeira redução do coeficiente nas atividades “fabricação de aeronaves” e “manutenção e reparação de aeronaves” que, se analisado em conjunto com os resultados do fundamento 8, é possível ter sido ocasionado pelo investimento em tecnologia que costuma substituir o trabalho humano neste setor. Entretanto, houve crescimento significativo no coeficiente relacionado à “fabricação de turbinas”.

Fundamento 10 – Caráter Evolucionário Por Introdução De Novas Tecnologias

Nos últimos dois anos, o Cluster Aeroespacial, através de ações do Parque Tecnológico de São José dos Campos, promoveu a realização de 25 capacitações técnicas.

Em abril de 2014 foi realizado workshop sobre transferência tecnológica em parceria com a Boeing, com objetivo de apresentar novas tecnologias às empresas. A partir de 2010, foram formalizados diversos acordos de cooperação tecnológica com clusters aeroespaciais de outros países:

Quadro 16 – Cooperações Tecnológicas entre Clusters

Cluster	País	Ano
Aerospace Industries Association of Canada – AIAC	Canadá	2010
Pacific Northwes Aerospace Alliance – PNNA	USA	2011
Netherlands Aerospace Group – NAG	Holanda	2014
Pôle de Compétitivité Pégase	França	2015
Aerospace Valley	França	2015
Astech	França	2015
Baja California	México	2015

Fonte: Histórico de Atividades do Programa de Arranjos Produtivos Locais – APL Aeroespacial e Defesa – Grupos 8 – CG PMSJC 13º aditivo.

Fundamento 11 – Estratégia De Resultado Orientada Para O Cluster

Até o ano de 2009, a maioria das ações eram voltadas a pesquisas e ao mapeamento da cadeia aeroespacial. Entre 2006 e 2008, o foco foi a consolidação do projeto de Arranjos Produtivos Locais baseado na metodologia “Manual de Atuação em Arranjos Produtivos Locais”, elaborados pela FIESP/MDIC em 2007.

O ano de 2009 foi marcado pela implantação da metodologia de fomento, focado na construção, implantação e coordenação do APL, com consolidação do Conselho Gestor e prospecção de novas parcerias. Com um convênio entre o Cecompi e a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo, o APL recebeu R\$ 420.000,00 do Programa de Fomento aos APLs para implantação do Centro de Design e Manufatura. Neste ano também foi elaborado o plano de ações 2009/2010, que no ano seguinte entrou em prática com missões ao exterior para fomento à exportação, promoção do APL, cursos de especialização específicos e diversificação de atuação da cadeia.

Com foco no aumento da exportação do setor, o convênio com a APEX já atendeu, desde 2008, 156 empresas do setor no país impactando especialmente o cluster aeroespacial de São José dos Campos que conta com cerca de 60% das empresas do país.

Quadro 17 – Investimento em ações voltadas para exportação

Convênio APEX	2008/2009	2010 /2016
Nº de empresas atendidas	48	108
Investimento APEX	R\$ 3.074.357,26	R\$ 4.638.091,20

Fonte: Histórico de Atividades do Programa de Arranjos Produtivos Locais – APL Aeroespacial e Defesa – Grupos 8 – CG PMSJC 13º aditivo.

Em 2011 foram firmados convênios de cooperação técnica com a ABDI. As atividades contribuíram para o aumento da competitividade e maior participação da empresa no setor. Desde então, a entidade já investiu 2,3 milhões de reais. Em novembro de 2014 e maio de 2015 foram realizados treinamentos para a Formação de Auditores Internos NBR15100:2010, a fim de estruturar e manter um sistema de gestão da qualidade.

Em 2015, o treinamento Airbus “Be an Airbus Supplier” teve como objetivo repassar conceitos e informações sobre como se tornar um fornecedor Airbus, diminuindo a dependência das empresas à Embraer. Vale salientar que é de interesse da própria Embraer que seus fornecedores atendam outras empresas e setores, como forma de trazer inovação para sua rede. A participação em feiras nacionais e internacionais também foi fundamental para visibilidade do cluster e expansão do networking.

Na realização de missões comerciais no exterior, destacam-se as de Portugal (2009 e 2012), Canadá (2010), Suécia (2014), Holanda (2014) e França (2015). Em dezembro de 2015, o Aerospace Meetings Brazil reuniu em São José dos Campos mais de 250 empresas de 20 países para reuniões de negócios e workshops.

Quadro 18 – Participação em Feiras Internacionais

FEIRA	Anos de participação
Paris Air Show (França)	2007 a 2015
Farhborough Internacional Air Show (Reino Unido)	2008 a 2016
FIDAE - Feira Internacional do Ar e Espaço (Chile)	2012 a 2016
LAAD Defense & Security (Rio de Janeiro)	2009 a 2016
EAB Air Show (Maringá)	2009 a 2016

Fonte: Histórico de Atividades do Programa de Arranjos Produtivos Locais – APL Aeroespacial e Defesa – Grupos 8 – CG PMSJC 13º aditivo.

Em 2016, em novo convênio com a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo, através de recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento, foi investido R\$ 3.098.100,00 na ampliação do Centro de Design e Manufatura, inaugurado em 2009.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como propósito comparar a competitividade do cluster aeroespacial de São José dos Campos – SP no período compreendido entre os anos de 2009 e 2016, de acordo com o modelo de Zaccarelli et al. (2008).

Através dos levantamentos realizados e dos dados analisados, foi possível verificar que houve melhora na competitividade do cluster em todos os fundamentos, mesmo que de forma mais discreta em alguns deles.

No **fundamento 1** – concentração geográfica, 2016 apresentou maior concentração de empresas ligadas ao setor. Os **fundamentos 2** (abrangência de negócios viáveis e relevantes) e **3** (especialização das empresas) apontam aumento na quantidade e na variedade de serviços prestados com a inserção do item “serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento em metais”, que não constava em 2009.

O **fundamento 4** (equilíbrio com ausência de posições privilegiadas) mostrou que, apesar de ainda haver uma diferença considerável entre a quantidade das empresas por porte, houve uma melhor distribuição no segundo período analisado. Além disso, aparentemente, muitas empresas migraram do porte de micro para pequena empresa o que demonstra um provável crescimento do setor. Este equilíbrio também ficou claro no **fundamento 7** – substituição seletiva de negócios, ao verificar que no ano de 2016, houve um equilíbrio maior entre o número de empresas abertas e encerradas, favorecendo a vitalidade do setor. Esta situação também fica clara quando observado o Catálogo CESAER, onde o número total de empresas constante no catálogo não foi influenciado, apesar de 35 empresas observadas em 2009 não fazerem mais parte do catálogo em 2016.

No aspecto da complementaridade por utilização de subprodutos (**fundamento 5**), ficou evidente uma preocupação maior com a questão ambiental do que reaproveitamento como alternativa econômica, como sugerido por Zaccarelli et al. (2008). Apesar da destinação de resíduos e logística reversa não necessariamente gerarem lucro para as empresas, o foco ambiental é fundamental para que sejam competitivas no mercado, uma vez que esta questão é exigida nas normas da indústria aeroespacial.

Zaccarelli et al. (2008) afirmam que a cooperação entre as empresas – **fundamento 6**, se dá de natureza voluntária e espontânea. Apesar do ano de 2016 apresentar um maior número de empresas atuando cooperadamente, é notório, ao observar o **fundamento 11** (estratégias de resultado orientada para o cluster), que a entidade gestora do APL teve papel fundamental no desenvolvimento desta cooperação. Entretanto, mesmo com a ação cooperada sendo estimulada, é possível verificar o engajamento das empresas e comprometimento com o sucesso do projeto através da participação massiva.

A homogeneidade tecnológica presente no **fundamento 8** é, não só fruto de um trabalho de uniformização das empresas da cadeia, como também exigência para atuação no setor. É importante destacar que, por se tratar de uma indústria com características específicas, as empresas devem cumprir uma série de padrões, normas e certificações para se manterem competitivas no mercado e isso engloba, também, o investimento em tecnologia. O trabalho desenvolvido com a Embraer e a entidade gestora do APL corroborou para que o cluster se tornasse mais competitivo neste aspecto. Considerando a padronização das peças exigidas pela Embraer, a uniformidade tecnológica é primordial em sua cadeia de fornecedores. Culturalmente (**fundamento 9**), São José dos Campos já é conhecida como cidade da aviação por razões históricas, desde a instalação do Centro Técnico Aeroespacial nos anos 50 e posteriormente como sede da maior unidade de operações da Embraer. Mesmo assim, 2016 apresentou um discreto crescimento no coeficiente de concentração dos empregos, fortalecendo ainda mais a cultura local.

De acordo com Zaccarelli et al (2008), os fundamentos 10 e 11, “são condicionados à presença de governança, ou seja, fundamentos resultantes de desejo, planejamento, decisão e ação conscientes daqueles no exercício da governança”. Sob essa ótica, constatou-se que as ações relacionadas aos **fundamento 10** – caráter evolucionário por introdução de novas tecnologias e **fundamento 11** – estratégia de resultado orientada para o cluster, foram primordiais no ganho de competitividade em 2016, uma vez que muitas ações foram induzidas após 2009.

A introdução de novas tecnologias, além de diminuir a dependência e o isolamento das empresas que forneciam única e exclusivamente para a Embraer, também propicia que essas disseminem a inovação, novas experiências e formação. Essa transferência tecnológica favorece também a própria Embraer, por possibilitar a introdução de novas práticas.

A estratégia orientada por uma entidade gestora - a governança do cluster, possibilitou a assinatura de convênios com a ABDI e APEX, permitindo com que as empresas inseridas no cluster atendessem novos mercados, recebessem repasses metodológicos e tecnológicos, participassem de missões e rodadas de negócios,

umentando sua participação na exportação, melhorando a qualidade dos produtos e diversificação do escopo de negócios.

Pela análise, constatou-se que alguns fundamentos contribuem e impactam de forma mais relevante a competitividade do cluster. As ações cooperadas e coletivas relacionadas aos fundamentos 6, 10 e 11 tiveram uma contribuição maior no ganho de competitividade. Fica evidente a importância de uma entidade gestora que atue no planejamento e definição de ações deliberadas que acabam por impactar todos os fundamentos. Uniformizar as empresas tecnologicamente (fundamento 8) garante não só uma padronização dos produtos e, conseqüentemente maior qualidade e segurança, como também acesso a novos mercados e condições mais equilibradas de competição.

Como contribuição, o estudo verificou a aplicabilidade desta ferramenta como instrumento de análise da competitividade de um cluster, podendo auxiliar na correção de rumos de atuação da governança, apurando a efetividade das ações induzidas, direcionando esforços para áreas que podem receber maior investimento, melhorando o desempenho do cluster e apoiando a tomada de decisão de políticas públicas.

A limitação do estudo se deve pela dificuldade em se obter dados e, desta forma, não esgotar a possibilidade de novas métricas. Para pesquisas futuras, sugere-se a aplicação em clusters de outra natureza ou base tradicional e a análise dos fundamentos da capacidade competitiva da rede de negócios da Embraer.

Referências

Arranjos Produtivos Locais e Desenvolvimento – Versão Preliminar. BNDES

Atlas da Competitividade. Disponível em <http://www.fiesp.com.br/atlas-da-competitividade/>. Acesso em out/nov de 2017.

BARROSO, Janayna Arruda; SOARES, Alexandre Araújo Cavalcante. O impacto das políticas públicas no desenvolvimento de arranjos produtivos locais: o caso do APL de

ovinocaprinocultura em Quixadá, Ceará. Revista de Administração Pública – RAP, vol. 43, núm. 6, nov-dez, 2009, pp 1435-1457. Rio de Janeiro.

BERNARDES, R.; PINHO, M. Aglomeração e aprendizado na rede de fornecedores locais da Embraer . Rio de Janeiro: RedeSist, UFRJ, 2012.

BOARIN, Silvia; JANSEN, Leila; GEBRAEL, Gabriel; SILVA, Paulo; SALLES, Thamires. Certificação NBR 15100 para a indústria aeroespacial: um estudo de caso em uma empresa do setor químico. ENGEMA.

BOAVENTURA, João Maurício Gama. Rede de negócios: tópico em estratégia. Saint Paul Editora, São Paulo, 2006.

BRASS, Daniel, GALASKIEWICZ, Joseph, GREVE, Henrich, TSAI, Wenpin. Taking stock of networks and organizations: a multilevel perspective. Academy of Management Journal, 47: 795-817.

Catálogo de Empresas do Setor Aeroespacial (CESAER). Disponível em <http://www.ifi.cta.br/index.php/cesaer>. Acesso em out/nov de 2017.

COIMBRA, Ana Cristina; HOPFER, Katia. Pólo Tecnológico de São José dos Campos: análise crítica da política pública municipal. Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento. Curitiba, vol. 6, n.2, p. 313-338, mai/ago 2017.

Diagnóstico e Estratégia para o Programa APL Aero, Cecompi, 2009.

FERREIRA, Vanessa; SALERNO, Mario; LOURENÇÃO, Paulo. As estratégias na relação com fornecedores: o caso Embraer. Revista Gestão & Produção, v. 18, nº 2, p. 221-236, São Carlos, 2011.

Histórico de Atividades do Programa de Arranjos Produtivos Locais – APL Aeroespacial e Defesa – Grupos 8 – CG PMSJC 13º aditivo.

KIRSCHBAUM, Charles; VASCONCELOS, Flávio. Desafios Metodológicos no Mapeamento de Clusters Industriais: o caso de São José dos Campos. O&S - V. 11. N. 29 - Jan/Abr, 2004.

LACERDA, Carlos C.O.; SILVA, Aline L.; SOUZA, Sandra M.; GONÇALVEZ, Geuda A. Análise Comparativa da Competitividade dos Clusters de Confecções nos Municípios de Campina Grande - PB e de João Pessoa - PB: Aplicação do Modelo Teórico de Zaccarelli et al. (2008). *Qualit@s Revista Eletrônica* ISSN 1677 4280 vol. 15. N° 1 (2014).

MARSHALL, A. *Princípios de economia*. Abril Cultural. São Paulo, 1985.

PAVANI, Claudia; CUNHA, José R.A. Os distintos conceitos sobre APL's, de órgãos públicos nacionais e organizações internacionais, e possíveis impactos em concentrações de empresas no Estado de São Paulo. 2012.

PEREIRA, Cristina; SARTURI, Greici; BOAVENTURA, João Maurício; POLO, Edson. Desenvolvimento de métricas para avaliação da competitividade de clusters: uma aplicação empírica no setor têxtil. *Gestão & Regionalidade – Vol. 30 – N° 90 – set-dez/2014*.

PERRY, M. *Business clusters: an international perspective*. Londres: Routledge, 2005.

Plano de desenvolvimento do Pólo Aeroespacial da região de São José dos Campos – SP, Cecompi, 2008.

PORTER, Michael E. *A Vantagem Competitiva das Nações*. Rio de Janeiro. Editora Campus, 1993.

SANTOS, Sandra C.; TELLES, Renato; SARTURI, Greici. Contribuição à avaliação de Clusters de Negócios: O Caso do Vale da Eletrônica Brasileiro. XXXVI Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, 2012.

SARTURI Greici, VARGAS, Carlos Augusto F.V., BOAVENTURA, João Maurício, SANTOS, Silvio Aparecido, 2016 “Competitiveness of clusters: A comparative analysis between wine industries in Chile and Brazil”, *International Journal of Emergint Markets*, Vol. 11 Issue: 2, pp. 190-213

SIQUEIRA, João Paulo; GERTH, Fernando; BOAVENTURA, João Maurício. Análise da Competitividade dos Clusters Industriais de Calçados de Franca e Birigui. Revista Gestão Organizacional Vol. 4 - N. 2 - Jul/Dez, 2011.

SOUZA, Adriane Aparecida. A especialização do lugar: São José dos Campos como centro de tecnologia aeroespacial do País. São Paulo, 2008.

SOUZA, Adriane; COSTA, Wanderly. Análise de uma Tecnópole Brasileira: O Caso do Complexo Tecnológico Industrial Espacial de São José dos Campos. Revista da Faculdade de Letras - Geografia. Universidade do Porto. III Série, Vol. I. pp 75-100, 2012

SUZIGAN, W et al. Clusters ou Sistemas Locais de Produção: Mapeamento, Tipologia e Sugestões de Políticas. Revista de Economia Política, vol. 24, nº 4 (96), outubro-dezembro/2004.

ZACCARELLI, S.B.; TELLES, R.; SIQUEIRA, J.P.L.; BOAVENTURA, J.M.G.; DONAIRE, D. Clusters e Redes de Negócios: uma nova visão para a gestão dos negócios. São Paulo: Atlas, 2008.