

Rotas Estratégicas Setoriais para a Indústria Catarinense 2022

Indústrias Emergentes

Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC

Glauco José Côrte – Presidente

Mario Cezar de Aguiar – 1º Vice-Presidente

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional de Santa Catarina – SENAI/SC

Jefferson de Oliveira Gomes – Diretor Regional

Serviço Social da Indústria – Departamento Regional de Santa Catarina – SESI/SC

Fabrizio Machado Pereira – Superintendente

Instituto Euvaldo Lodi – IEL/SC

Natalino Uggioni – Superintendente

Diretoria de Desenvolvimento Institucional e Industrial

Carlos Henrique Ramos Fonseca – Diretor



Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense
Competitividade com Sustentabilidade

Rotas Estratégicas Setoriais para a Indústria Catarinense 2022

Indústrias Emergentes

© 2014. FIESC

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Diretoria de Desenvolvimento Institucional e Industrial

EQUIPE TÉCNICA

FIESC

Autores

*Adilson Giovanini
Amanda Maciel da Silva
Ana Cristina Gomes
Carlos Henrique Ramos Fonseca
Carolina Silvestri Cândido
Diego de Castro Vieira
Edilene Cavalcanti dos Anjos
Fernanda Steiner Perin
Flávia Renata de Souza
Gabriela Del Rio Cardona
Hermano Caixeta Ibrahim
Juliano Anderson Pacheco
Sidnei Manoel Rodrigues
Wellington Luiz de Souza Brocardo*

Desenvolvimento Web

Kleber Eduardo Nogueira Cioccarì

Revisão de Texto

Daniel Mendonça

UFSC

Autores

*Acires Dias, Dr.
Álvaro Guillermo Rojas Lezana, Dr.
Carolina Haddad
Dante Luiz Juliatto, Dr.
Heitor Kagueiama, Msc.
Jonny Carlos Silva, Dr.
Maurício Uriona Maldonado, Dr.
Pablo Felipe Bittencourt, Dr.
Sílvio Antônio Ferraz Cario, Dr.*

Diagramação

Nuovo Design

Projeto Gráfico

*Jaison Henicka
Katia Villagra
Ramiro Pissetti*

FICHA CATALOGRÁFICA

Rotas estratégicas setoriais para a indústria catarinense 2022:
Indústrias Emergentes – Florianópolis: FIESC, 2014.
64 p. : il.; 21,0 x 29,7 cm

ISBN978-85-66826-12-8

1. Setores. 2. Panorama socioeconômico. 3. Indústria.

I. FIESC. II. Título.

CDU: 62

FIESC

*Federação das Indústrias do Estado de
Santa Catarina*

Sede

*Rodovia Admar Gonzaga, 2765
Itacorubi – 88034-001 Florianópolis/SC
Tel.: (48) 3231-4100
<http://www.fiescnet.com.br>*

Sumário

6

Apresentação

8

O Projeto

12

Situação Atual

25

Futuro Desejado

49

Tecnologias-chave

57

Participantes

60

Referências



Apresentação

A Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC) idealizou, em 2012, o **Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense (PDIC)**, com o objetivo de ampliar a competitividade dos diversos setores industriais do estado.

Trata-se de um programa que promove a articulação entre o governo, a iniciativa privada, o terceiro setor e a academia, para que sejam identificadas oportunidades para a indústria catarinense e para que esforços conjuntos permitam posicionar o estado em lugar de destaque nos âmbitos nacional e internacional.

A fim de induzir uma dinâmica de prosperidade de longo prazo e posicionar a indústria de Santa Catarina como protagonista do desenvolvimento estadual, a FIESC dividiu o programa em três grandes projetos: **Setores Portadores de Futuro para a Indústria Catarinense; Rotas Estratégicas Setoriais para a Indústria Catarinense e Masterplan.**

O projeto **Setores Portadores de Futuro para a Indústria Catarinense**, lançado em 2012, teve como objetivo identificar os setores e as áreas estratégicas para o

desenvolvimento industrial do estado, possibilitando a implementação de ações capazes de situá-lo em uma posição competitiva nacional e internacionalmente.

Os setores de Construção Civil, Energia, Meio Ambiente, Saúde, Tecnologia da Informação e Comunicação e Turismo surgiram como prioridades em todas as regiões de Santa Catarina e configuraram-se em indutores de desenvolvimento estadual. Além disso, especificidades regionais mostraram-se significativas e apontaram os seguintes setores em posição de evidência econômica ou com grande atratividade futura para as mesorregiões do estado: aeronáutico, agroalimentar, automotivo, bens de capital, biotecnologia, celulose & papel, cerâmico, economia do mar, metal-mecânico & metalurgia, móveis & madeira, nanotecnologia, naval, produtos químicos & plásticos e têxtil & confecção.

Em continuidade ao PDIC, os setores e as áreas mapeados como de grande potencial serão trabalhados em 16 **Rotas Estratégicas Setoriais**: Agroalimentar, Bens de Capital, Celulose & Papel,



Cerâmica, Construção Civil, Economia do Mar, Energia, Indústrias Emergentes, Meio Ambiente, Metalmeccânico & Metalurgia, Móveis & Madeira, Produtos Químicos & Plásticos, Saúde, Tecnologia da Informação e Comunicação, Têxtil & Confeção e Turismo.

O projeto **Rotas Estratégicas Setoriais** para a Indústria Catarinense tem como objetivo apontar os caminhos de construção do futuro desejado para os setores e as áreas portadoras de futuro da indústria de Santa Catarina no horizonte temporal de 2022. Para tanto, é necessário construir visões de futuro para cada um dos setores; elaborar agenda de ações, de modo a concentrar esforços e investimentos; identificar tecnologias-chave; e elaborar mapas com as trajetórias possíveis e desejáveis para os setores priorizados.

Com o **Masterplan**, última etapa prevista para o PDIC, a FIESC pretende identificar os pontos críticos que comprometem o crescimento industrial catarinense. Tendo

em mãos esses elementos, será possível estruturar uma agenda de projetos que atenda às necessidades convergentes da indústria e que possa ser implementada pelos agentes responsáveis pelo desenvolvimento do estado.

Esta publicação traz os resultados do processo de construção coletiva da **Rota Estratégica do Setor de Indústrias Emergentes** que envolveu representantes da indústria, da academia, do governo e do terceiro setor. Por meio desse documento, a FIESC coloca em relevo o desejo de futuro do setor, impulsionando-o a ser mais competitivo, sustentável e dinâmico. Além disso, anseia que o setor se aproprie das informações e influencie o alcance das visões propostas, pela concretização das ações de curto, médio e longo prazo.

Glauco José Côrte
Presidente da FIESC

O Projeto

Rotas Estratégicas Setoriais para a Indústria Catarinense 2022

O projeto **Rotas Estratégicas Setoriais para a Indústria Catarinense** compõe o Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense (PDIC)¹, do qual também fazem parte os projetos **Setores Portadores de Futuro para a Indústria Catarinense** e **Masterplan**.

Objetivo geral

As Rotas Estratégicas Setoriais sinalizam os caminhos de construção do futuro para os setores e as áreas identificados no projeto Setores Portadores de Futuro, considerados como os mais promissores da indústria catarinense no horizonte de 2022. São eles:

- › Agroalimentar
- › Bens de Capital
- › Celulose & Papel
- › Cerâmica
- › Construção Civil
- › Economia do Mar
- › Energia
- › Indústrias Emergentes
- › Meio Ambiente
- › Metalmeccânico & Metalurgia
- › Móveis & Madeira
- › Produtos Químicos & Plásticos
- › Saúde
- › Tecnologia da Informação e Comunicação
- › Têxtil & Confecção
- › Turismo

Objetivos específicos

- › Construir visões de futuro para cada um dos setores e das áreas selecionados.
- › Elaborar agenda convergente de ações de todas as partes interessadas para concentrar esforços e investimentos.
- › Identificar tecnologias-chave para a indústria de Santa Catarina.
- › Elaborar mapas com as trajetórias possíveis e desejáveis para cada um dos setores ou áreas estratégicas.

¹ Para mais informações sobre o PDIC e os projetos a ele vinculados, acessar www.fiescnet.com.br/pdic.





Abordagem metodológica

Amparada nos pressupostos da Prospectiva Estratégica e utilizando o método de *Roadmapping*, a condução dos trabalhos de elaboração da **Rota Estratégica do Setor de Indústrias Emergentes** sustentou-se nas seguintes etapas: estudos preparatórios; reuniões participativas, denominadas painéis de especialistas; consulta eletrônica; sistematização e validação dos conteúdos.

A primeira fase foi dedicada à análise do panorama atual do setor, bem como a estudos de tendências tecnológicas e de mercado, ao mapeamento dos investimentos e ao levantamento de indicadores científicos e tecnológicos relacionados às Indústrias Emergentes.

Para as reuniões participativas, foram selecionados e convidados especialistas a integrar o processo de construção da rota setorial, utilizando como critérios experiência prática, conhecimento técnico, relevância da pesquisa científica, ação empreendedora e capacidade de pensar o futuro do setor.

O Painel de Especialistas do Setor de Indústrias Emergentes aconteceu nos dias 21 e 22 de julho de 2014, reunindo 67 participantes oriundos do governo, da iniciativa privada, do terceiro setor e da academia.

Dinâmica do painel



No primeiro momento do painel, houve a apresentação do panorama atual do setor e o convite aos especialistas para refletir acerca da **situação atual**, com o intuito de alinhar conhecimentos sobre potencialidades e deficiências. Tendo como base essa reflexão, os participantes foram instigados a refletir sobre o **futuro desejado** para o setor em um horizonte de oito anos. Nessa etapa, ocorreu a elaboração de três visões de futuro.



Para cada visão, foram identificados os desafios a serem enfrentados, por meio do apontamento de barreiras que impedem ou dificultam o alcance da visão e de fatores críticos de sucesso, que são essenciais para que cada visão de futuro seja alcançada. Em seguida, os participantes propuseram **soluções** ao indicar 390 ações a serem implementadas no curto (2014-2015), no médio (2016-2018) e no longo prazos (2019-2022), para que a Rota Estratégica do Setor de Indústrias Emergentes se concretize em 2022.

As dinâmicas de construção de conteúdo foram marcadas pela interatividade e pela participação dos especialistas. As propostas foram sistematizadas e colocadas à disposição dos envolvidos por meio de ferramenta *online*, durante 30 dias após a realização do painel, possibilitando a consulta, a proposição de novas ações e a validação dos resultados.

Finalmente, foi elaborado o documento final da Rota Estratégica do Setor de Indústrias Emergentes, que contempla as visões de futuro, os fatores críticos de sucesso, as ações de curto, médio e longo prazos, bem como as tecnologias-chave que serão necessárias para atingir o futuro desejado.

Roadmapping

O *Roadmapping* é reconhecido como uma ferramenta de planejamento estratégico utilizada para prever as necessidades de desenvolvimento e as etapas necessárias à promoção de avanços em determinada área, em um horizonte temporal predeterminado. Empregado por organizações, setores produtivos e governos para promover a representação, a colaboração, a comunicação, a tomada de decisão compartilhada e a coordenação de ações estratégicas, designa um método de construção de perspectivas de futuro que permite elaborar os *Roadmaps*, ou seja, mapas com trajetórias e encaminhamentos coordenados e encadeados no tempo e no espaço.

O *Roadmap* do Setor de Indústrias Emergentes é uma representação gráfica simplificada da construção coletiva realizada no Painel de Especialistas. Nesse mapa, são apresentadas, por visão e por fator crítico, todas as ações propostas, no curto, no médio e no longo prazos, indicando os caminhos para atingir o futuro desejado. Essa ferramenta permite comunicar e compartilhar, de forma eficaz, as intenções estratégicas, com vistas a mobilizar, alinhar e coordenar esforços das partes envolvidas para alcançar objetivos comuns.



Situação Atual

A seguir, serão apresentadas informações sobre o panorama atual do setor de Indústrias Emergentes em Santa Catarina. Serão abordados dados e indicadores que buscam descrever diversos aspectos relacionados aos diferentes segmentos que compõem o setor, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Abrangência do setor

Segmentos	Divisão CNAE 2.0	Grupo CNAE 2.0
Automobilístico	29 - Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	29.1 - Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários
		29.2 - Fabricação de caminhões e ônibus
		29.3 - Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores
		29.4 - Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores
		29.5 - Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores
Ferroviário	30 - Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores e embarcações	30.3 - Fabricação de veículos ferroviários
Aeronáutico		30.4 - Fabricação de aeronaves
		30.5 - Fabricação de veículos militares de combate
		30.9 - Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente.

Fonte: IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Classificação Nacional de Atividade Econômica versão 2.0, 2014.

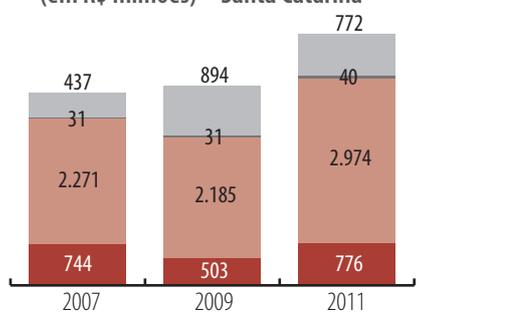




Produção

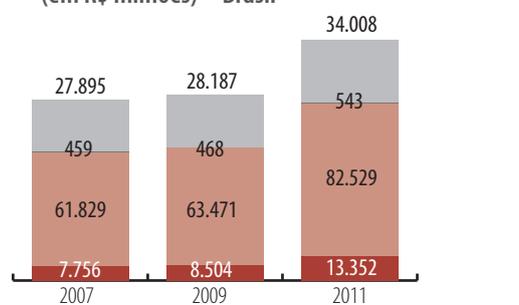
O Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI) da Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias catarinense cresceu 24%, enquanto que a média brasileira cresceu 37% no período de 2007 a 2011. Na Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, exceto Veículos Automotores e Embarcações, a indústria de Santa Catarina cresceu 76% no período de 2007 a 2011, acima da média brasileira, que foi de 22% na mesma base de comparação (**Gráfico 1** e **Gráfico 2**). Contudo, esse setor representa somente 1% do total da indústria de transformação catarinense. Comparando os segmentos que compõem o setor de Indústrias Emergentes, constata-se que: (I) a fabricação de peças e acessórios para veículos automotores é a principal atividade, com crescimento de 7% ao ano no período de 2007 a 2011; (II) a fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores é a segunda atividade mais representativa e, após queda expressiva em 2009, tornou a crescer em 2011. A produtividade do trabalho cresceu no setor ao longo do período observado: cada trabalhador catarinense produziu, em média, R\$ 78 mil e R\$ 44 mil por ano, respectivamente, na indústria de veículos automotores e na indústria de outros equipamentos de transporte. Entretanto, a produtividade catarinense ainda fica aquém da média nacional, o que é explicado pela ausência de empresas de grande porte no estado (**Gráfico 3** e **Gráfico 4**). O adensamento produtivo, medido pelo grau de industrialização, não é representativo no setor catarinense por ser um setor industrial emergente, com exceção do segmento de autopeças, o qual conduziu o crescimento desse indicador (**Gráfico 5**). De 2007 a 2011, houve maior participação das importações para atender ao mercado interno catarinense (**Gráfico 6**). A participação dos produtos catarinenses na demanda brasileira não é muito significativa, 1,2% do total da demanda por veículos e 0,7% do total da demanda por outros equipamentos de transporte em 2011 (**Gráfico 7**).

Gráfico 1 – VBPI do setor Indústrias Emergentes (em R\$ milhões) – Santa Catarina



■ 29.3 Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores
 ■ 29.4 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores
 ■ 29.5 Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores
 ■ 30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores

Gráfico 2 – VBPI do setor Indústrias Emergentes (em R\$ milhões) – Brasil



■ 29.3 Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores
 ■ 29.4 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores
 ■ 29.5 Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores
 ■ 30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores

Fonte – Gráficos 1 e 2: IBGE. Pesquisa Industrial Anual – Empresa, 2007-2011. Valores deflacionados pelo IPA-OG da FGV.



Gráfico 3 – Produtividade do trabalho do setor Indústrias Emergentes (R\$ mil/trabalhador) – Santa Catarina

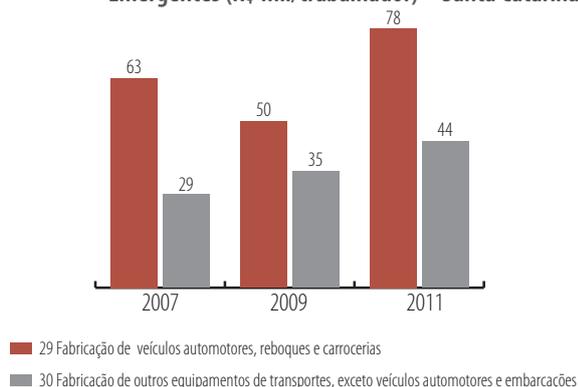


Gráfico 4 – Produtividade do trabalho do setor Indústrias Emergentes (R\$ mil/trabalhador) – Brasil

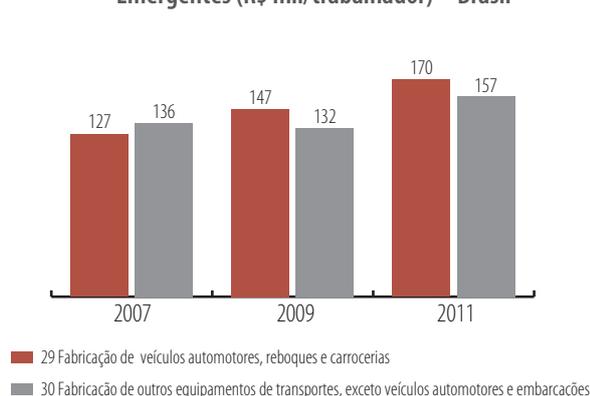


Gráfico 5 – Grau de industrialização do setor Indústrias Emergentes – Santa Catarina

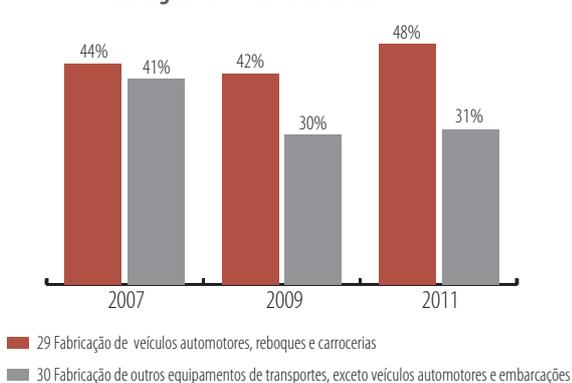


Gráfico 6 – Coeficiente de Penetração das Importações de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias e de Outros Equipamentos de Transporte – Santa Catarina

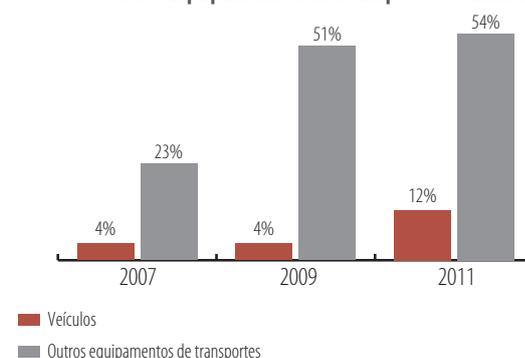
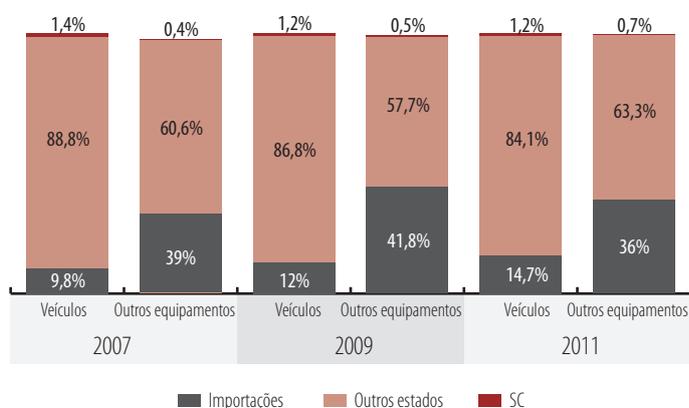


Gráfico 7 – Composição do mercado brasileiro de Veículos e Outros Equipamentos de Transporte – Brasil



Fonte – Gráficos 3, 4 e 5: IBGE. Pesquisa Industrial Anual – Empresa, 2007-2011. Valores deflacionados pelo IPA-OG da FGV. Gráficos 6 e 7: IBGE. Pesquisa Industrial Anual – Empresa, 2007-2011. MDIC. Sistema Alice, 2007-2011.



Exportação e Importação

Em relação ao comércio exterior, as exportações catarinenses do setor de Indústrias Emergentes movimentaram US\$ 471,9 milhões em 2011 dos quais 83% são relativos a blocos de cilindros e cabeçotes. O valor exportado de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias cresceu em média 1% ao ano no período de 2007 a 2011, e a participação do setor catarinense nas exportações brasileiras é de apenas 3% (**Gráfico 8** e **Gráfico 9**). O principal município exportador do setor de Veículos é Joinville, com 93% do total, seguido de Brusque (2%) e Orleans (2%) (**Figura 1**). As vendas externas são direcionadas a diversos países da América do Sul, porém, os países que se configuram como principais destinos são EUA (36%), México (27%) e Reino Unido (18%) (**Figura 2**).

As importações do setor Indústrias Emergentes representaram 3% do total importado por Santa Catarina em 2011. O valor importado de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias foi de US\$ 321,3 milhões e de Outros Equipamentos de Transporte foi US\$ 103,4 milhões em 2011, respectivamente. Esse montante representou um crescimento médio de 40% e 45% ao ano desde 2007, acima da média nacional, que foi de 19% e 10% ao ano (**Gráfico 10** e **Gráfico 11**). Os principais municípios importadores de veículos em 2013 foram Joinville (54%), Balneário Camboriú (19%) e Itajaí (11%) (Figura 3). Tais importações são originárias principalmente da Coreia do Sul (45%), da Suécia (21%) e dos EUA (17%) (**Figura 4**).

Embora as importações de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias tenham obtido uma taxa de crescimento superior à das exportações, a balança comercial catarinense desse segmento foi superavitária em US\$ 148 milhões em 2013. Por sua vez, o saldo do setor de Outros Equipamentos de Transporte ficou negativo em US\$ 101 milhões. No agregado, a balança comercial de Indústrias Emergentes catarinense foi superavitária em 2013 e a brasileira foi deficitária (**Gráfico 12**).

Gráfico 8 – Exportações do setor Indústrias Emergentes (em US\$ milhões) – Santa Catarina

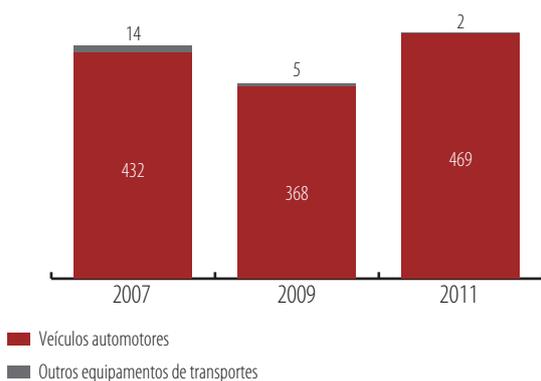
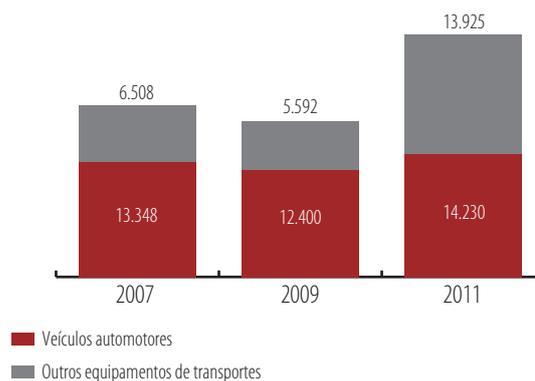


Gráfico 9 – Exportações do setor Indústrias Emergentes (em US\$ milhões) – Brasil



Fonte – Gráficos 8 e 9: IBGE. Pesquisa Industrial Anual – Empresa, 2007-2011. MDIC. Sistema Alice, 2011.

Figura 1 – Municípios exportadores de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias (em US\$ mil) – Santa Catarina, 2013

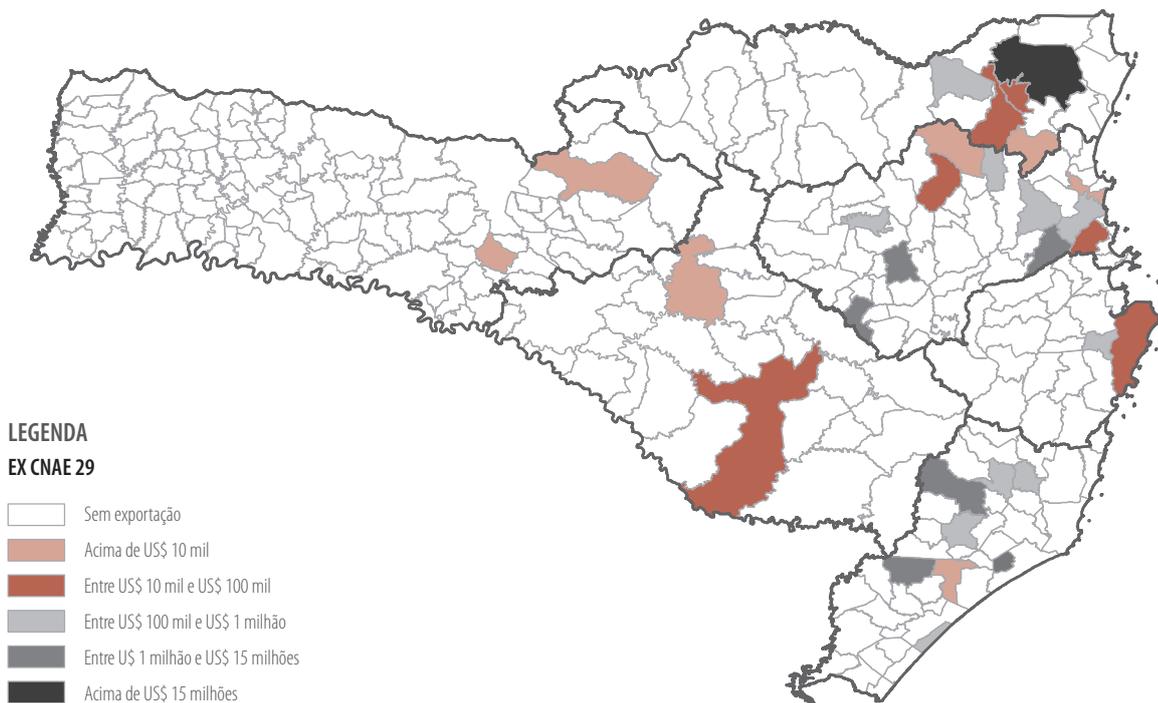
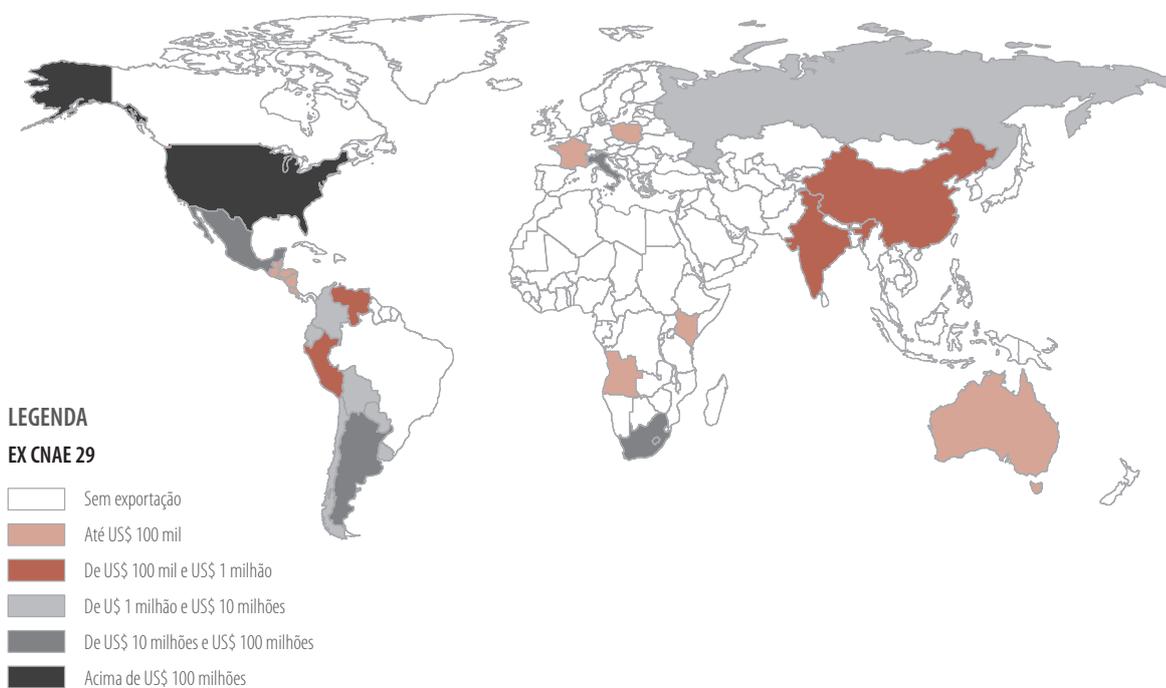


Figura 2 – Destino das exportações de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias (em US\$ mil) – Santa Catarina, 2013



Fonte – Figuras 1 e 2: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Sistema Alice, 2013.



Figura 3 – Municípios importadores de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias (em US\$ mil) – Santa Catarina, 2013

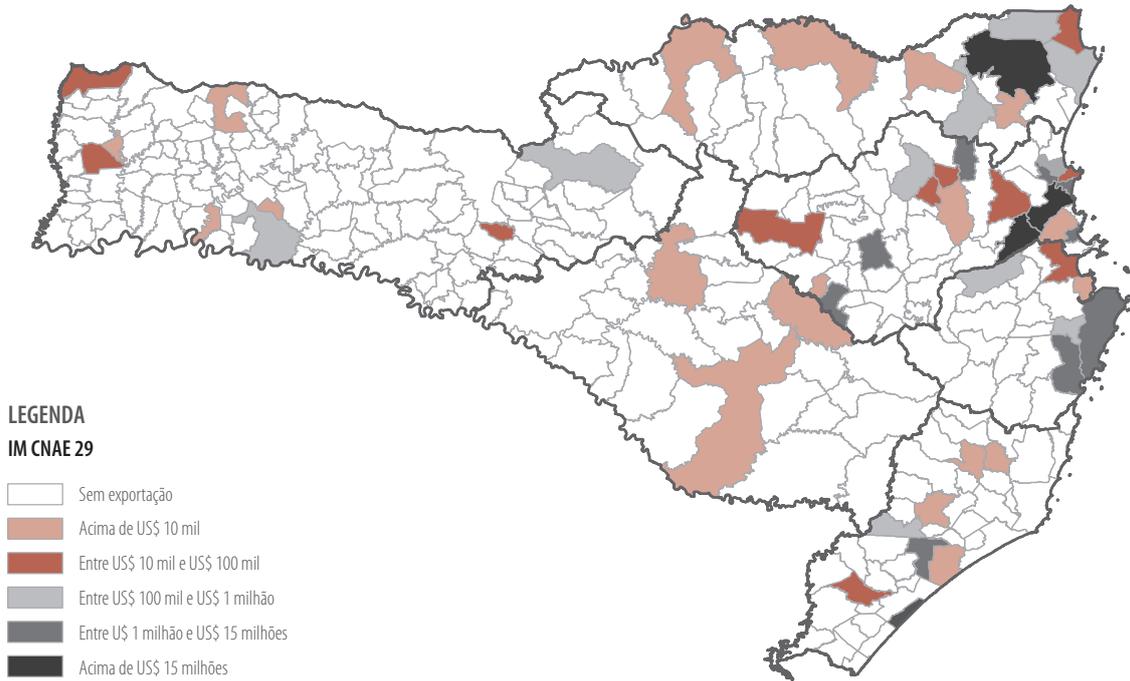


Gráfico 10 – Importações do setor Indústrias Emergentes (em US\$ milhões) – Santa Catarina

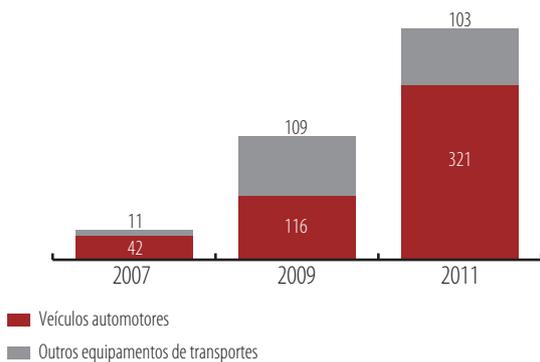
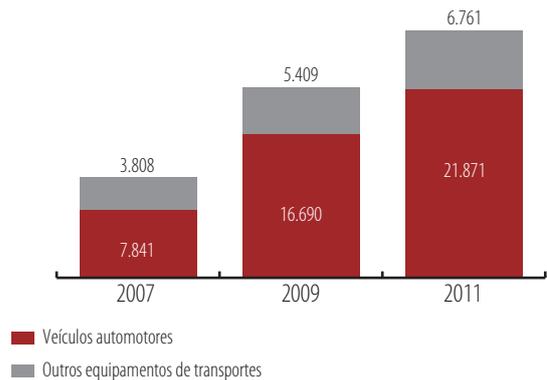


Gráfico 11 – Importações do setor Indústrias Emergentes (em US\$ milhões) – Brasil



Fonte – Figura 3 e Gráficos 10 e 11: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Sistema Alice, 2013.

Figura 4 – Origem das importações do setor Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias (em US\$ mil) – Santa Catarina, 2013

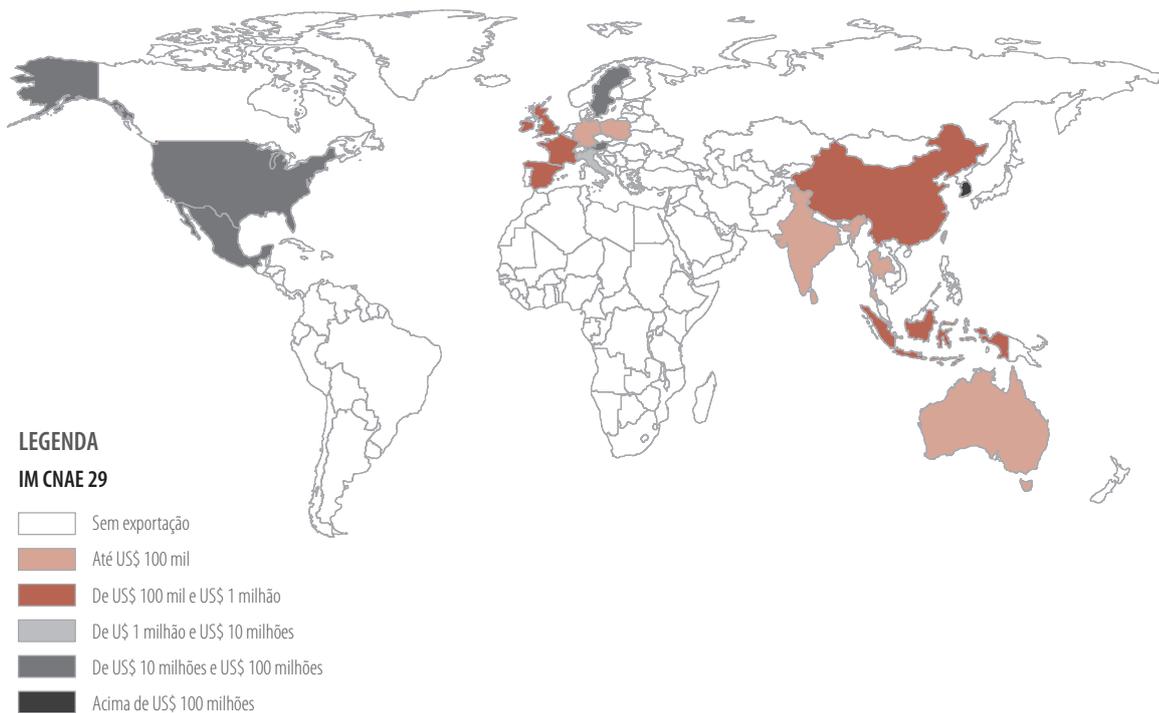


Gráfico 12 – Balança Comercial de Indústrias Emergentes (em US\$ milhões) – Brasil e Santa Catarina



Fonte – Figura 4 e Gráfico 12: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Sistema Alice, 2013.



Empregos

O setor de Indústrias Emergentes emprega mais de 17 mil pessoas em Santa Catarina, sendo que a Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias concentra mais de 91% desses recursos humanos. Tal montante representa 3% dos trabalhadores do setor em território brasileiro e 3% da indústria da transformação estadual. O número de empregados do setor apresentou uma taxa de crescimento média anual superior em Santa Catarina em relação ao Brasil (4,4% e 3,0%, respectivamente). O número de empregos estadual vem crescendo desde 2010 (**Gráfico 13**).

Em relação à distribuição geográfica dos empregos do setor, verifica-se maior concentração na Região Norte e no Vale do Itajaí, sendo que Joinville abrange a maior quantidade de estabelecimentos (9%) e de empregos (13%) (**Gráfico 14, Figura 5 e Figura 6**). A escolaridade básica (mínimo Ensino Médio) na atividade de Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias compreende 59% dos empregados e 46,9% na Fabricação de Outros Equipamentos de Transportes (**Gráfico 15 e Gráfico 16**). Essa participação é menor que a média nacional, o que reflete na remuneração média dos trabalhadores do setor, que fica aquém da brasileira (**Gráfico 17 e Gráfico 18**).

Gráfico 13 – Evolução do número de empregados do setor Indústrias Emergentes – Santa Catarina e Brasil

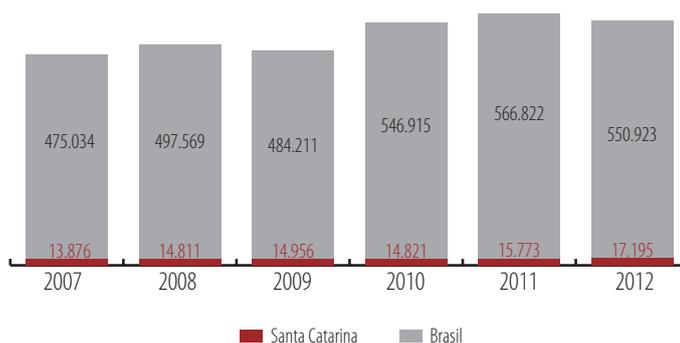
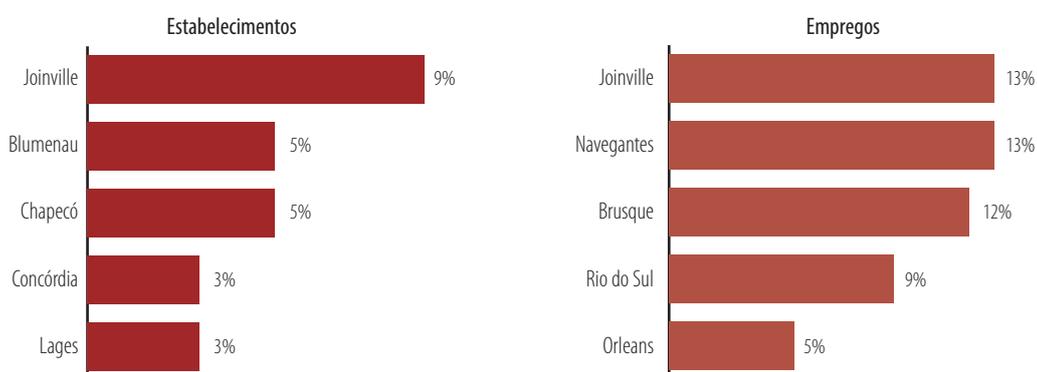


Gráfico 14 – Participação dos principais municípios no número de estabelecimentos e de empregos do setor de Indústrias Emergentes – Santa Catarina, 2012



Fonte – Gráficos 13 e 14: BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais, 2012.

Figura 5 – Distribuição dos estabelecimentos e empregos da Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias – Santa Catarina, 2012

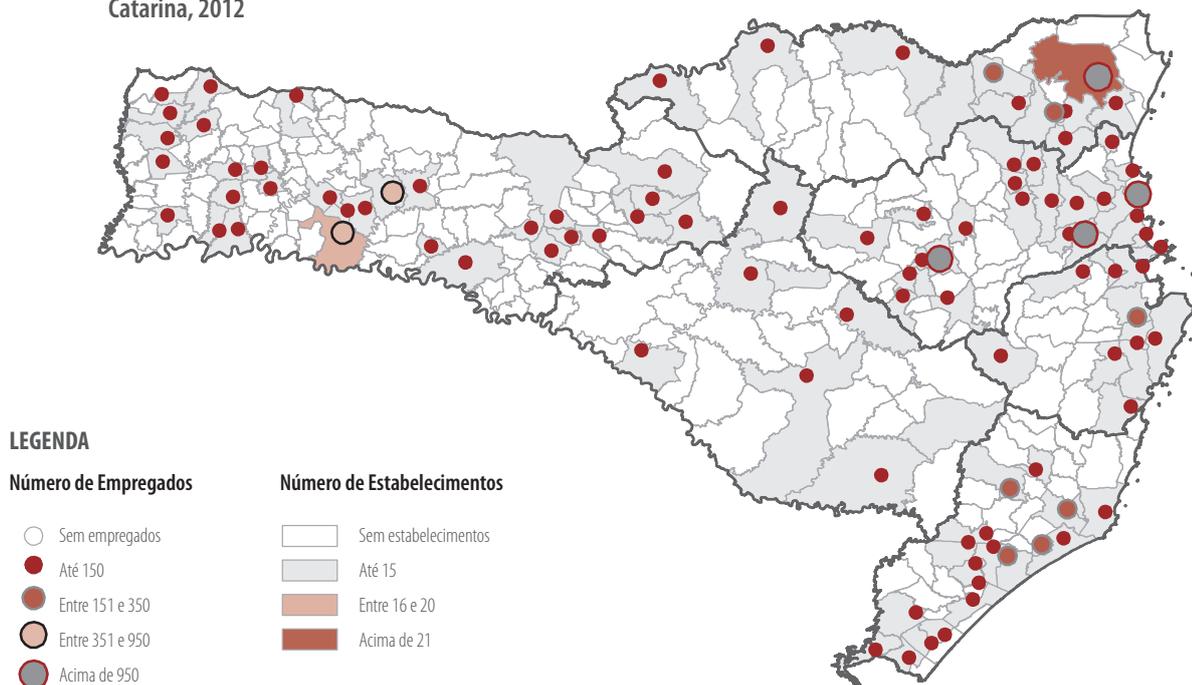
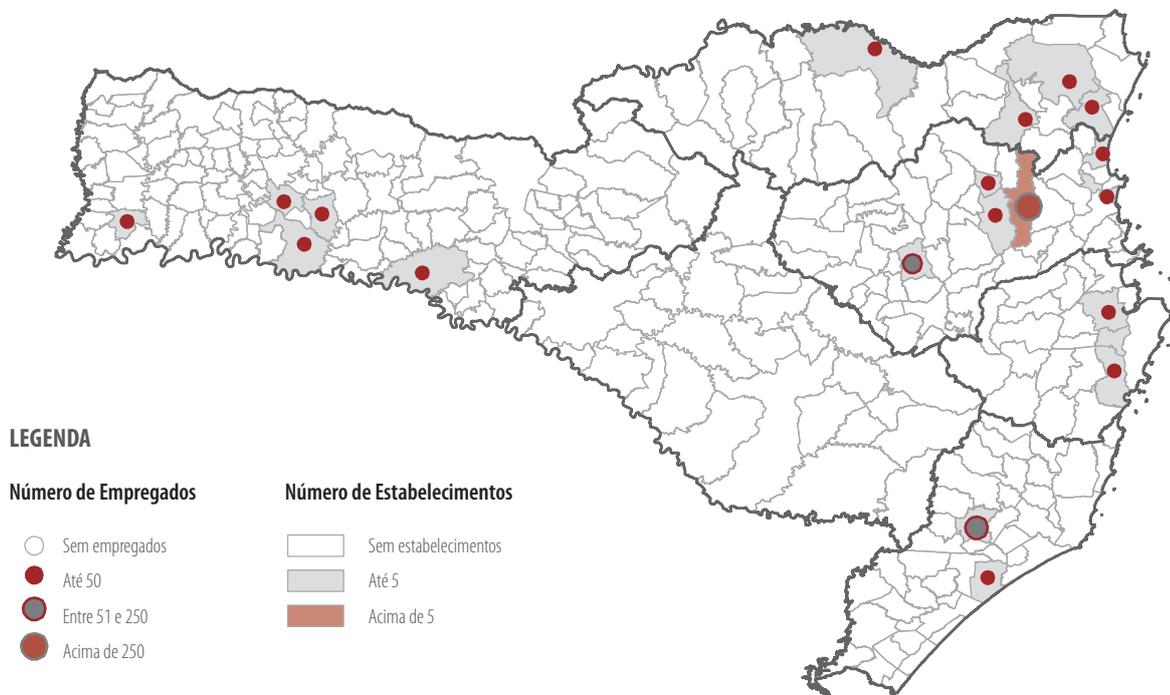


Figura 6 – Distribuição dos estabelecimentos e empregos da Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores e embarcações – Santa Catarina, 2012



Fonte – Figuras 5 e 6: BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais, 2012.



Gráfico 15 – Distribuição dos empregados por nível de escolaridade da Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias – Santa Catarina, 2012

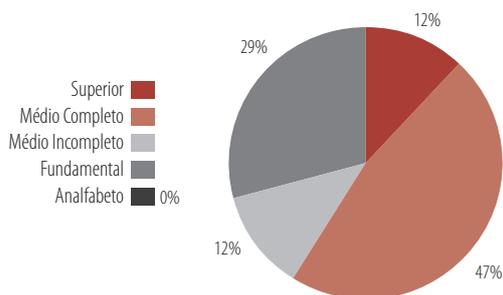


Gráfico 16 – Distribuição dos empregados por nível de escolaridade da Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, Exceto Veículos Automotores e Embarcações – Santa Catarina, 2012

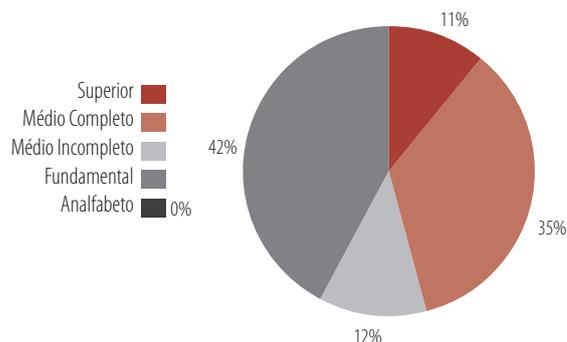


Gráfico 17 – Remuneração real média (em R\$) – Santa Catarina

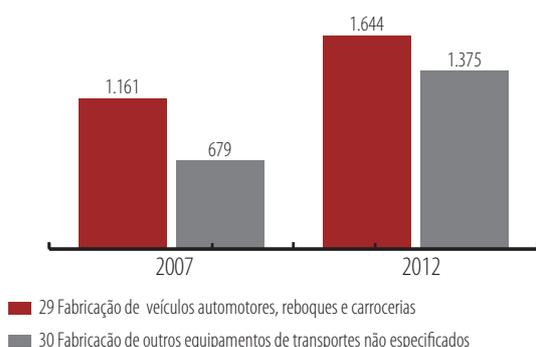
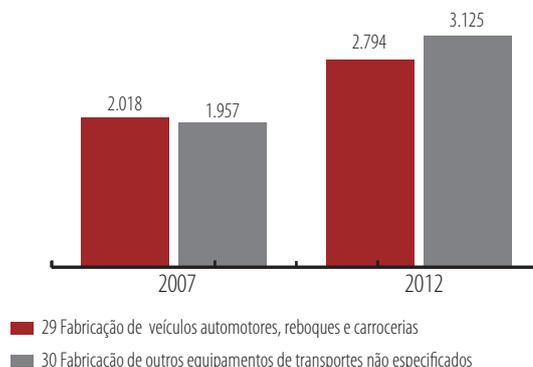


Gráfico 18 – Remuneração real média (em R\$) – Brasil



Ensino e Pesquisa e PD&I

No que tange à oferta de formação de pessoal, verifica-se que os cursos técnicos são predominantemente voltados à formação geral (89%) e que somente 11% dos cursos técnicos ofertados em Santa Catarina são específicos para o setor de Indústrias Emergentes (**Gráfico 19**). A mesma situação é observada nos cursos de graduação universitária ofertados em Santa Catarina (**Gráfico 20**). Os cursos de pós-graduação e grupos de pesquisa também são voltados para áreas transversais (**Gráfico 21** e **Gráfico 22**). Essa estrutura impacta na oferta de trabalhadores para o setor de Indústrias Emergentes. Embora os cursos de formação sejam de ótima qualidade, há carência de profissionais qualificados no estado, de acordo com os especialistas.

Fonte – Gráficos 15, 16, 17 e 18: BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais, 2012.

A taxa de inovação (porcentagem de empresas que realizam inovações) das Indústrias Emergentes diminuiu ao longo dos anos observados em relação ao total do setor, bem como em relação às demais indústrias de transformação. Dentro do setor, as empresas do segmento de Automóveis, Caminhonetes e Utilitários são as que mais realizam inovações (**Gráfico 23**). Tais inovações eram feitas por meio de P&D dentro das empresas (interno), contudo, no último ano, o P&D externo teve maior participação (**Gráfico 24**). O número de inovações no estado é baixo, como pode ser visto pela introdução de inovações no mercado (**Gráfico 25**). Em termos de P&D, as Indústrias Emergentes também estão aquém da realidade do país, evidenciando que existem oportunidades de crescimento nesse setor.

Gráfico 19 – Número de cursos técnicos do setor Indústrias Emergentes – Santa Catarina, 2012

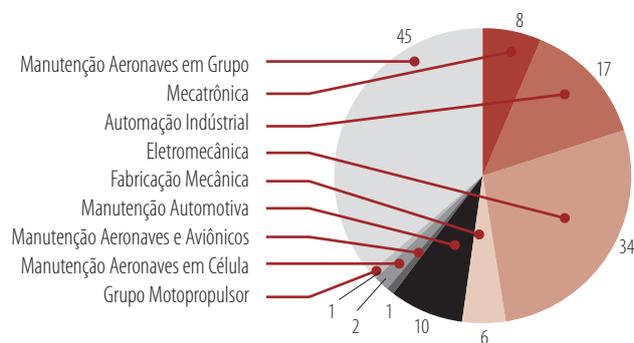
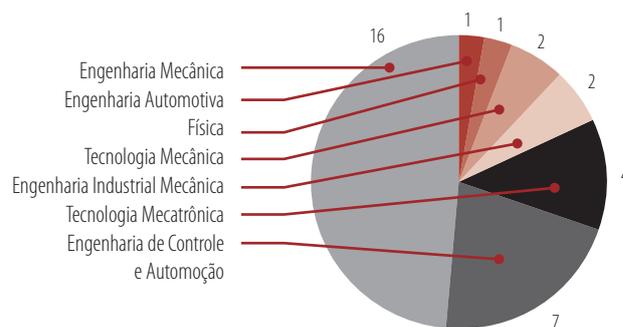


Gráfico 20 – Número de cursos de graduação do setor Indústrias Emergentes – Santa Catarina, 2012



Fonte – Figuras 19 e 20: BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Censo da Educação Básica, 2012.

Nota: Em 2013, foram criados os cursos de Engenharia Ferroviária e Metroviária, Engenharia Aeroespacial, Engenharia Automotiva e Engenharia Mecatrônica pela UFSC no *campus* de Joinville.



Gráfico 21 – Número de cursos de pós-graduação *stricto sensu* do setor Indústrias Emergentes – Santa Catarina, 2013

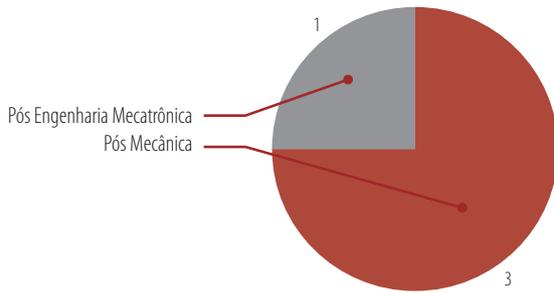


Gráfico 22 – Número de grupos de pesquisa do setor Indústrias Emergentes – Santa Catarina, 2010

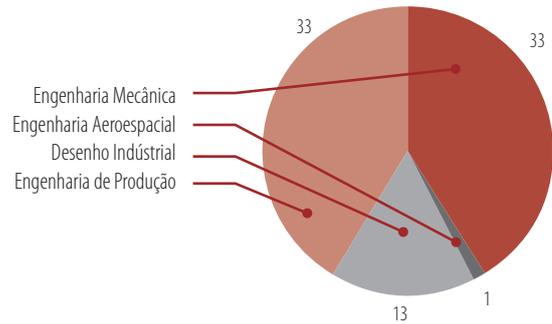


Gráfico 23 – Taxa de Inovação do setor Indústrias Emergentes (em %) – Santa Catarina

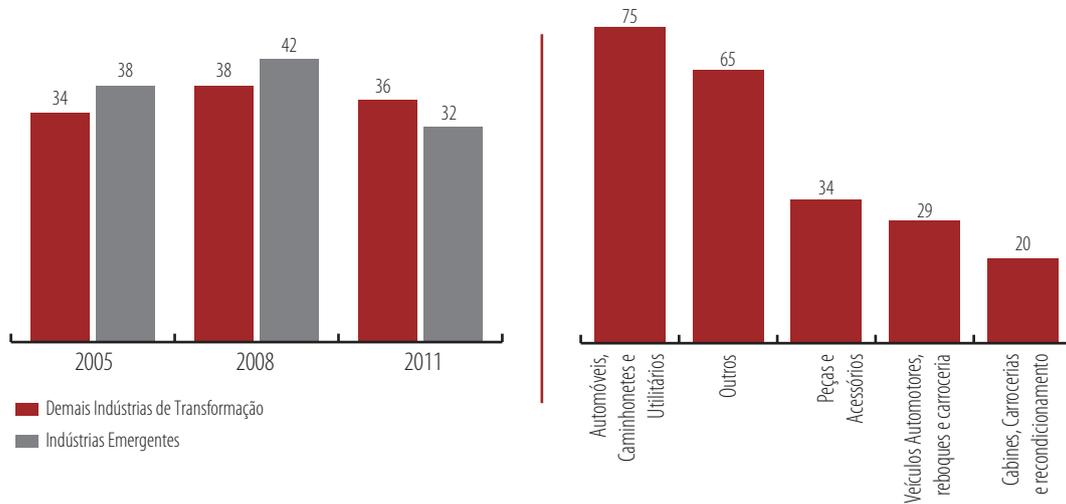
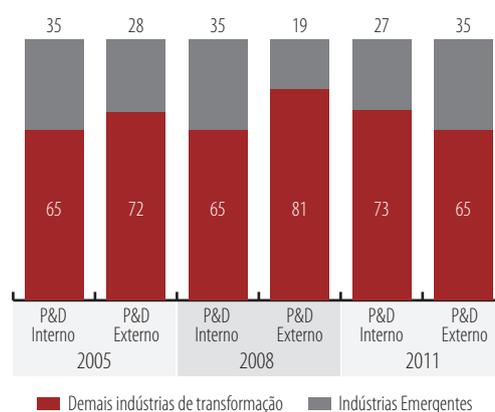


Gráfico 24 – P&D (em %) – Santa Catarina



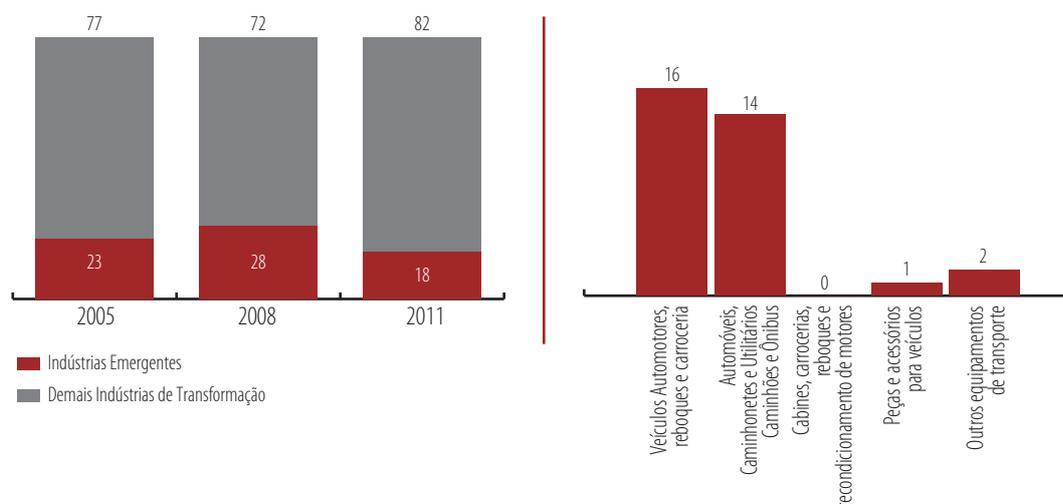
Fonte – Gráfico 21: BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Censo da Educação Superior, 2013.

Gráfico 22: Fonte: BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Diretório de Grupos de Pesquisa, 2010.

Gráfico 23: Fonte: IBGE. Pesquisa de Inovação, 2005-2011. Valores deflacionados pelo IPA-OG da FGV.

Gráfico 24: Fonte: IBGE. Pesquisa de Inovação, 2005-2011.

Gráfico 25 – Introdução das inovações no mercado (em %) – Santa Catarina



Investimentos

Os recursos liberados pelo BNDES para o setor catarinense de Indústrias Emergentes oscilaram no período de 2008 a 2012, porém, tiveram crescimento de 500% no último ano, chegando a R\$ 540 milhões (**Gráfico 26**). Tais recursos representam 7% do total nacional disponibilizado pelo banco ao setor em 2012 (**Gráfico 27**). Em relação ao BADESC, os recursos liberados também não foram constantes. No período de 2008 a 2012, o total de recursos disponibilizados ao setor somou R\$ 15,2 milhões (**Gráfico 28**). Contudo, conforme apontado pelos especialistas, a infraestrutura portuária do estado é atrativa a novos investimentos.

Gráfico 26 – Recursos liberados pelo BNDES para o setor Indústrias Emergentes (em R\$ bilhões) – Santa Catarina

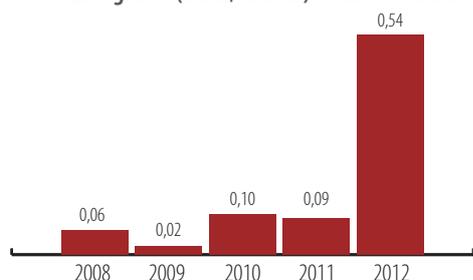


Gráfico 27 – Recursos liberados pelo BNDES para o setor Indústrias Emergentes (em R\$ bilhões) – Brasil

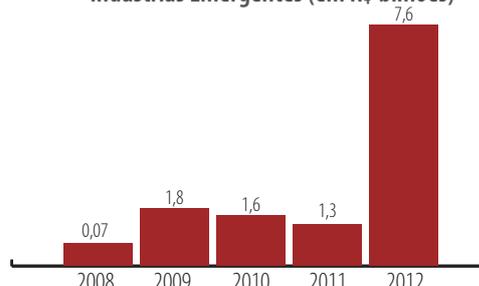
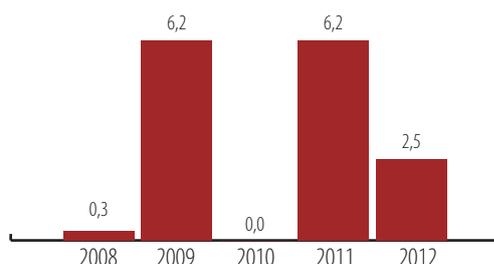


Gráfico 28 – Recursos liberados pelo BADESC para o setor Indústrias Emergentes (em R\$ milhões) – Santa Catarina



Fonte – Gráfico 25: IBGE. Pesquisa de Inovação, 2005-2011. Valores deflacionados pelo IPA-OG da FGV.

Gráfico 26, 27 e 28: BRASIL. BNDES, 2012.



Futuro Desejado

Este capítulo destina-se à apresentação do futuro desejado para cada um dos segmentos que compõem a Rota das Indústrias Emergentes: Automobilística, Ferroviária e Aeronáutica.

O futuro desejado é composto pela visão de futuro, pelos fatores críticos de sucesso e por um conjunto de ações a serem implementadas no curto (2014-2015), médio (2016-2018) e longo prazos (2019-2022). É importante destacar que os elementos elencados poderão ser utilizados como base para a definição e o alcance dos objetivos estabelecidos para as indústrias emergentes até o ano de 2022.

Automobilístico

No processo de construção da visão de futuro para o segmento automobilístico, que compreende as áreas de fabricação de automóveis, camionetas e utilitários; fabricação de caminhões e ônibus; fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores; fabricação de peças e acessórios para veículos automotores; recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores fabricantes de componentes, autopeças e montadoras, os participantes do Painel de Especialistas manifestaram preferência por uma indústria integrada à cadeia produtiva, com capacidade para desenvolver novos métodos e fabricar componentes com tecnologia e preocupação com a sustentabilidade.

Dessa forma, a visão de futuro para o setor de Indústrias Emergentes pode ser assim descrita:

VISÃO

Cadeia produtiva da indústria automobilística integrada, desenvolvendo sistemas e produzindo componentes com tecnologia e sustentabilidade

Os especialistas que participaram do Painel entenderam que, para fortalecer o segmento automobilístico, é necessária uma integração que englobe todos os setores relacionados à produção de automóveis, com estruturas modernas, uso de tecnologias de ponta e produtos

alinhados com as tendências no campo da mobilidade. A preocupação com a sustentabilidade deve pautar as ações do setor, que deve, também, promover uma relação mais estreita entre indústria e centros de pesquisa.

Fatores críticos de sucesso

Para realizar a visão de futuro para o setor automobilístico, é preciso avançar na superação de alguns fatores críticos, considerados elementos essenciais ao alcance da visão esperada:

- › Pessoas.
- › Políticas Públicas e Legislação.
- › Encadeamento produtivo.
- › PD&I.

Ações

Identificados os fatores críticos de sucesso, foi elaborado um conjunto de ações de curto, médio e longo prazos, destinadas a superar os desafios identificados para o setor.

Pessoas

Este fator crítico de sucesso relaciona-se aos aspectos relativos às necessidades de trabalhadores da indústria, presentes e futuras, em todos os níveis, à oferta de formação desses quadros e à qualidade dessa formação.



Ações de curto prazo 2014-2015	Investir em gestão de pessoas, através de programas de capacitação orientados ao setor automobilístico
	Integrar as modalidades de formação em nível técnico, tecnológico e superior entre institutos e indústrias
	Iniciar cursos de formação técnica e superior focados em engenharia automotiva
	Revisar políticas de remuneração, considerando os pisos regionais
	Criar cursos de curta duração para formação de pessoas em pontos específicos
	Aprimorar a formação de pessoas com a criação de centro de excelência para o setor
	Apoiar a participação das Indústrias e Universidades em programas como Baja SAE®
	Criar programa de incentivo em reconhecimento dos funcionários na geração de novas ideias para o setor
	Criar grupos temáticos para discussão das estratégias setoriais da cadeia produtiva
	Desenvolver programa de treinamento especializado, em parceria com instituições e com foco na gestão para a qualidade
	Atrair profissionais e especialistas da indústria automobilística para o estado
	Investir na infraestrutura das instituições de ensino e formação de professores

Ações de médio prazo 2016-2018	Criar cursos de pós-graduação em engenharia automobilística
	Intensificar a relação universidade–empresa para o alinhamento das necessidades de formação
	Concluir o <i>campus</i> da UFSC (Centro de Engenharia da Mobilidade) em Joinville
	Montar laboratórios de pesquisa
	Formar técnicos e engenheiros alinhados com as novas tecnologias e demandas globais da cadeia automobilística de SC
	Formar parcerias de instituições regionais com outras instituições reconhecidas fornecendo cursos de capacitação voltados para o setor
	Criar Câmara Setorial
	Realizar consultoria técnica junto às empresas para prospecção da necessidade de fornecedores no setor
	Elaborar programas de remuneração para retenção de talentos
	Ampliar a oferta de cursos técnicos e de engenharia com foco em gestão da qualidade e mobilidade
	Criar projetos de empreendedorismo nas universidades para desenvolvimento e fixação de talentos
	Estabelecer centros de competência, focando separadamente as áreas de conhecimento e de desenvolvimento de produto

**Ações de longo prazo
2019-2022**

- Criar cursos de mestrado e doutorado em engenharia automobilística
- Criar laboratórios e institutos de tecnologia aptos ao desenvolvimento de pesquisas para aplicação na cadeia produtiva automobilística
- Incentivar a formação de massa crítica para discussão do desenvolvimento do setor
- Ampliar o campus da UFSC para outras regiões do estado
- Desenvolver pesquisas de novas tecnologias dentro de instituições de excelência existentes no estado
- Formar centros de desenvolvimento e capacitação
- Criar novas vagas para engenharia dentro das indústrias
- Oferecer cursos de iniciativa pública e privada com reconhecimento de qualidade nacional e internacional
- Estabelecer políticas de estado para desenvolvimento de empreendedores no setor
- Incentivar a vinda de trabalhadores de outras regiões do estado e capacitá-los para o setor automobilístico
- Consolidar novos cursos de nível técnico e superior focados nas demandas da cadeia automobilística
- Engajar empresas, instituições de ensino, sindicatos, federações, entre outros, na melhoria da educação em todos os níveis



Políticas Públicas e Legislação

Trata-se de um fator crítico referente aos impactos das ações do poder público na competitividade do setor. Incluem-se nesse fator os efeitos da legislação trabalhista, tributária e de comércio exterior e leis e regulamentos relacionados à sustentabilidade. Também são contemplados os efeitos decorrentes da oferta de fontes de financiamento, de infraestrutura e de outras políticas específicas para o setor.

Ações de curto prazo 2014-2015	Estudar <i>cases</i> de políticas de incentivo implantadas em outros estados
	Revisar a legislação ambiental, tributária e fiscal
	Desburocratizar o acesso a recursos para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
	Aproximar o governo e as empresas para o desenvolvimento de políticas de integração para o setor
	Criar um pacote de incentivos fiscais para fomento do desenvolvimento da cadeia produtiva
	Investir na reestruturação da logística de distribuição de produtos acabados
	Elaborar políticas públicas para melhorias da educação no estado
	Incentivar o apoio público e privado na participação de estudantes e instituições em competições e eventos estudantis no setor
	Criar um centro de PD&I compartilhado entre micro e pequenas empresas da cadeia automobilística
	Criar políticas de atração de empresas sistemistas
	Criar políticas de fomento e linhas de crédito para a cadeia produtiva do setor
	Incentivar a criação de arranjos produtivos locais com vocação automobilística em regiões geográficas distintas no estado de SC



Ações de médio prazo 2016-2018	Definir políticas de atração de empresas de tecnologia automobilística
	Desburocratizar os fundos de apoio à indústria
	Dar continuidade à articulação entre o setor público e o privado
	Desenvolver grupos de trabalho para a elaboração de políticas públicas para o setor
	Criar fundos de aplicação para financiamento
	Melhorar infraestrutura da mobilidade de cargas e pessoas pelo modal rodoviário
	Desenvolver políticas para promoção e incentivos à exportação
	Revisar a legislação para inclusão de incentivos à inovação para empresas
	Implementar políticas de incentivos fiscais que beneficiem empresas que realizam parcerias com instituições de ensino
	Implementar benefícios fiscais para a atração de empresas sistemistas para o setor automobilístico
	Apoiar as instituições na criação de centros de competências
	Definir estratégias de atração de investimento estrangeiro direto e de conteúdo local
Ações de longo prazo 2019-2022	Consolidar políticas de atração de fornecedores mundiais para a cadeia produtiva automobilística
	Promover feiras e eventos no estado
	Ajustar e aprofundar as políticas de incentivo implantadas no médio prazo
	Apoiar novos centros de formação
	Ampliar e garantir o fluxo viário de ligação aos portos catarinenses
	Desenvolver e incentivar as empresas na obtenção de certificações
	Estabelecer programas de infraestrutura rodoviária para melhorar a interligação de Santa Catarina com outros estados
	Consolidar as políticas setoriais para a formação de um <i>cluster</i> de fornecimento da cadeia produtiva automobilística
	Discutir metas com o governo buscando novas tecnologias e parcerias
	Consolidar as políticas públicas de investimento e fomento para o desenvolvimento das indústrias sistemistas no estado
	Promover a duplicação das vias rodoviárias que se conectam aos portos catarinenses
	Focar no desenvolvimento de <i>clusters</i> especializados dentro das cidades



Encadeamento produtivo

Este fator crítico de sucesso relaciona-se com a capacidade de o setor industrial inserir-se nos diversos segmentos da cadeia produtiva. Compreende aspectos associados à competitividade, à capacidade de associação e atuação em rede, à divulgação do potencial industrial do estado e ao posicionamento tecnológico com relação aos grandes centros.

Ações de curto prazo 2014-2015	Fomentar a criação de rede de fornecedores locais, promovendo a produtividade e competitividade da indústria catarinense
	Capacitar os funcionários para aumento da produtividade
	Incentivar a criação de associações entre fornecedores (produtores de componentes)
	Promover seminários regionais com as associações comerciais
	Mapear competências existentes na indústria catarinense aplicáveis à cadeia automobilística
	Identificar as necessidades das indústrias do setor automobilístico existentes
	Prospectar parcerias/ <i>joint-ventures</i> com sistemistas
	Realizar eventos e oficinas setoriais
	Mapear os fornecedores potenciais de todas as esferas da cadeia produtiva automobilística de SC
	Sensibilizar grandes empresas sobre a necessidade de investimentos no encadeamento
	Pesquisar empresas que possuem <i>know-how</i> no setor automobilístico, para a formação de <i>joint-ventures</i>
	Aumentar o intercâmbio das empresas de SC, promovendo o conhecimento dos produtos e serviços da atual cadeia automobilística



Ações de médio prazo 2016-2018	Desenvolver a rede de fornecedores locais, promovendo e desenvolvendo a produtividade e competitividade da indústria catarinense
	Atrair fabricantes de máquinas agrícolas ou máquinas de construção civil visando o desenvolvimento da cadeia produtiva local
	Criar unidades de desenvolvimento regional, promovendo a sua interligação rodoviária
	Promover rodadas de negócios para integração e articulação da cadeia produtiva
	Atrair parcerias com líderes globais de segmentos deficitários no setor no estado
	Promover a marca Santa Catarina no setor, a fim de torná-la atrativa a investimentos
	Criar laboratórios para testes e certificações
	Fomentar a criação de parcerias de empresas catarinenses com grandes corporações internacionais
	Desenvolver um material/site para aglutinar as informações a respeito das empresas de SC de forma que estas possam expor suas capacidades e produtos
	Desenvolver plano de atratividade para empresas sistemistas se estabelecerem no estado
	Identificar os elos faltantes da cadeia produtiva, visando o fortalecimento desta
	Integrar a cadeia produtiva com o ensino, pesquisa e desenvolvimento da tecnologia automobilística
Ações de longo prazo 2019-2022	Consolidar a rede de fornecedores locais, promovendo e desenvolvendo a produtividade e competitividade da indústria catarinense
	Apoiar as empresas para a formação de empresários líderes globais no seu segmento de atuação, inovando em produtos, processos e modelos de negócios
	Buscar a excelência nos <i>clusters</i> regionais, certificando os membros dessa cadeia produtiva
	Desenvolver tecnologia com foco na exportação de componentes
	Promover a integração das regiões
	Ampliar as malhas ferroviárias e rodoviárias para efetivação do encadeamento produtivo
	Consolidar centros de pesquisa em universidades e instituições de ensino no estado
	Consolidar a Marca SC no setor automobilístico
	Desenvolver plano de complementação da cadeia através de parcerias com empresas de tecnologia de ponta no exterior
	Consolidar empresas sistemistas que atuam dentro do contexto de adensamento da cadeia no estado
	Consolidar parcerias das empresas com institutos de pesquisa sobre a cadeia produtiva
Formar <i>clusters</i> que integram sistemas nacionais e internacionais de fabricantes de componentes para o setor automobilístico	



PD&I

Este fator crítico está associado aos fatores determinantes e à capacidade da indústria de desenvolver produtos e processos inovadores, que possibilitem a manutenção e ampliação da sua atuação nos mercados nacional e internacional. Inclui parcerias com instituições de ponta, a existência de instituições de pesquisa, pesquisa e desenvolvimento em redes, acordos internacionais e fomento para PD&I.

Ações de curto prazo 2014-2015	Promover seminários e <i>workshops</i> com foco em PD&I
	Criar linhas de fomento para pesquisa no setor
	Utilizar universidades e outras instituições de ensino para o desenvolvimento de pesquisa
	Realizar fóruns de discussão e um plano estratégico das principais linhas de pesquisa
	Fomentar a criação de laboratórios para o desenvolvimento de novos compostos, voltados para a indústria automobilística
	Aproximar universidades e empresas para discussão das demandas em PD&I existentes
	Identificar possíveis parcerias entre universidades, demais institutos de ensino e empresas para o desenvolvimento de pesquisas
	Prospectar oportunidades em PD&I
	Criar centros de pesquisa para as especialidades básicas da indústria automobilística
	Fortalecer as instituições tecnológicas já existentes
	Investir em centros de PD&I
	Estruturar políticas de PD&I



Ações de médio prazo 2016-2018	Financiar projeto de P&D a partir da parceria entre universidade e empresa
	Criar laboratório de certificação e formação de pessoas no setor
	Criar editais de fomento P&D visando projetos ligados à sustentabilidade no setor automobilístico
	Fomentar a criação de uma rede regional de P&D no setor automobilístico
	Firmar parcerias entre universidades e empresas e alocar recursos para pesquisas direcionadas ao setor automobilístico
	Estruturar políticas de PD&I para médias e pequenas empresas
	Ampliar investimentos em inovação através do trabalho conjunto da FIESC e do governo
	Criar um programa de PD&I para o setor automobilístico liderado pela FIESC e envolvendo universidade, empresas, ICTs e governo
	Investir em centros tecnológicos
	Oferecer benefícios fiscais para incentivo à criação de laboratórios de pesquisa e desenvolvimento das empresas privadas
	Fomentar a criação de redes de interação tecnológica para intercâmbio da tecnologia e conhecimento
	Desburocratizar o acesso a recursos e financiamentos
Ações de longo prazo 2019-2022	Consolidar projetos de cooperação para desenvolvimento de produtos
	Incentivar a interação entre universidades, empresas e instituições de inovação e tecnologia do Brasil e do mundo
	Integrar e disseminar ações bem-sucedidas de PD&I para todo o estado
	Promover o intercâmbio de cientistas e pesquisadores a outros centros de pesquisa no setor automobilístico
	Consolidar centro de PD&I do setor automobilístico em parceria com empresas nacionais e internacionais
	Consolidar programas de pós-graduação e ICTs com foco em P&D
	Ampliar a infraestrutura de P&D para uso da indústria catarinense
	Criar incentivos para geração de novos negócios e empresas oriundas de projetos de inovação e pesquisa aplicada
	Desenvolver programas setoriais específicos para PD&I, com foco em sustentabilidade
	Fomentar parcerias para incremento de pesquisa/inovação entre instituições e iniciativa privada nas áreas de gestão e tecnologia
	Fortalecer a infraestrutura de PD&I disponível no estado
Firmar acordos de tecnologia com institutos nos países desenvolvidos para a habilitação de empresas catarinenses	



Ferroviário

Os participantes do Painel de Especialistas das Indústrias Emergentes manifestaram, especificamente para a indústria ferroviária, a necessidade de aumentar a participação do estado no setor e de capacitar a indústria para fornecer soluções para ele. Esse setor industrial compreende a construção e a montagem de locomotivas, vagões e outros materiais rodantes para ferrovias e metrô.

Tendo em vista esses aspectos, a visão de futuro para o segmento foi assim definida:

VISÃO

Indústria de Santa Catarina capacitada para fornecer soluções tecnológicas para o setor ferroviário

Os especialistas concluíram que a indústria ferroviária tem potencial de crescimento e que o parque industrial do estado deve estar preparado para aumentar a sua participação nesse segmento, haja vista as boas perspectivas de crescimento da malha ferroviária nacional.

Fatores críticos de sucesso

A concretização da visão de futuro pressupõe a superação de alguns desafios, agrupados em quatro fatores críticos de sucesso que, na opinião dos especialistas, merecem especial atenção:

- › Mercado.
- › Políticas Públicas e Investimentos.
- › P&D e Tecnologia.
- › Pessoas.

Ações

Os fatores críticos de sucesso identificados originaram uma série de ações a serem executadas e classificadas, temporalmente, como de curto, médio e longo prazos.



Mercado

Este conjunto de ações está relacionado com a inserção da indústria catarinense no setor de atividade industrial. Compreende ações destinadas a divulgar o potencial da indústria, atividades de prospecção tecnológica e divulgação, junto à indústria, das potencialidades do setor.

Ações de curto prazo 2014-2015	Conhecer as demandas do mercado ferroviário nacional e internacional, comparar com as competências já existentes e promover o incentivo a investimentos complementares
	Divulgar a indústria ferroviária em Santa Catarina
	Mapear as indústrias que promovam o setor ferroviário em SC
	Atrair investimentos para o setor
	Prospectar oportunidades no setor: números, projeções de crescimento
	Formatar política de divulgação da vocação ferroviária do estado de SC
	Promover a manutenção de máquinas, vagões e ferrovias
	Trazer referências e informações sobre o setor aos cursos de engenharia e centros técnicos para despertar a atenção para o segmento
	Realizar missão técnica para conhecimento da estrutura produtiva ferroviária de países que possuem estrutura consolidada (Japão, Alemanha)
	Reduzir tarifas para o transporte ferroviário
	Incentivar o empreendedorismo da indústria catarinense na produção de insumos para a área
	Ações de médio prazo 2016-2018
Conhecer os investimentos, por setor/segmentos para o país, determinando foco e atratividade para futuros investimentos	
Definir as necessidades e dimensionar o mercado	
Desenvolver <i>workshops</i> com os envolvidos na indústria ferroviária	
Implantar cultura voltada à tecnologia e desenvolvimento da indústria em SC	
Incentivar empresas preparadas para atendimento do setor	
Priorizar o mercado de tecnologias embarcadas	
Atrair empresas fornecedoras de produtos e serviços: manutenção de sistemas, vagões, componentes, entre outros	
Inserir a tecnologia na indústria catarinense aliada à produção de partes ou sistemas ferroviários	
Incentivar a oferta de transporte por esse modal	
Integrar com outros setores industriais para a otimização das linhas de produção	
Viabilizar a ação governamental para a promoção da instalação de empresas do setor	



Ações de longo prazo 2019-2022

Constituir cadeia produtiva para o setor ferroviário com as empresas locais e parcerias nacionais e internacionais
Fidelizar os diversos mercados desenvolvidos
Consolidar a formação continuada: pós-graduação em nível de mestrado/ doutorado
Integrar a malha viário-ferroviária
Buscar empresas que forneçam ou participem de soluções tecnológicas
Criar uma cultura de uso do sistema ferroviário para transporte de cargas e passageiros
Implantar os projetos existentes para viabilização de sistema de produção e uso do sistema transporte ferroviário
Participar de eventos do setor ferroviário internacional (visibilidade do setor)
Apoiar a implantação e manutenção de centros de excelência em tecnologias embarcadas
Exportar serviços industriais ferroviários
Prospectar importações para mercados emergentes
Aumentar a disponibilidade de vias

Políticas Públicas e Investimentos

Este fator crítico de sucesso refere-se aos impactos das ações do poder público na ampliação e na inserção da indústria catarinense no setor. Compreende os efeitos da legislação trabalhista, tributária e de comércio exterior e leis e regulamentos relacionados à sustentabilidade.

Também são contemplados os efeitos decorrentes da oferta de fontes de financiamento, de infraestrutura e de outras políticas específicas para o setor.



Ações de curto prazo 2014-2015	Reformar projetos de antigas ferrovias e de criação de novas estradas férreas
	Estabelecer estudo de abrangência estadual e identificar as regiões mais promissoras para fomento do emprego de iniciativas de desenvolvimento da indústria ferroviária
	Desenvolver política (agência) específica para o setor de carga, interligando os modais de mobilidade
	Criar linhas de investimento para indústrias que atuarão na fabricação de componentes para ferrovias
	Organizar seminários, <i>workshops</i> , mostrando a importância da indústria para a população e para o setor público governamental
	Buscar benefícios fiscais e subsídios econômicos para atração de fabricantes, implantando e apoiando sistemas de transporte ferroviário
	Buscar subsídios governamentais para ampliação da estrutura industrial de SC
	Criar polo tecnológico e de ensino para a indústria ferroviária
	Definir política tributária para fabricação local
	Profissionalizar a gestão dos órgãos públicos gerando eficiência no planejamento e realização das obras
Ações de médio prazo 2016-2018	Criar programa de incentivo público e privado para indústrias que atuam no setor
	Financiar projetos logísticos fornecendo (ou criando) uma malha ferroviária no estado
	Criar centro de estudos ferroviários em SC
	Criar uma agência de fomento capitaneada pela indústria
	Desburocratizar o acesso ao fomento
	Investir em outros nichos de mercado relacionados à área (ir além do setor metal-mecânico)
	Criar um empreendimento no modelo de Projeto Público-Privado (PPP) para viabilização de linha de transporte de passageiros no litoral catarinense (linha ferroviária)
	Elaborar agenda de ações governamentais
	Formar parcerias para atração de investimentos de empresas de outros países
	Apoiar o desenvolvimento da indústria de componentes para transporte ferroviário
Articular a reformulação da legislação trabalhista	



Ações de longo prazo 2019-2022	Focar o desenvolvimento para o estado no setor ferroviário
	Apresentar políticas permanentes de estímulo e articulação para o crescimento do setor
	Desenvolver produtos de alta qualidade para reposição e fabricação
	Criar um centro tecnológico ferroviário em SC
	Viabilizar empresas atuando no setor a partir dos investimentos já realizados e ampliar os investimentos no setor
	Investir em novos ramais de circulação, alcançando novos centros de distribuição por linhas férreas
	Consolidar a produção moderna de um sistema ferroviário
	Estabelecer acordos internacionais e plano de importação/exportação de serviços industriais ferroviários
	Criar um empreendimento no modelo de Projeto Público-Privado (PPP) para ligar os principais centros industriais do Vale e do Norte do estado, Joinville, Jaraguá do Sul e Blumenau
	Atrair fornecedores (<i>players</i>) mundiais para a cadeia ferroviária

P&D e Tecnologia

O fator crítico PD&I está relacionado aos fatores determinantes da capacidade da indústria de desenvolver produtos e processos inovadores para o setor ferroviário, que possibilitem a manutenção e a ampliação da sua atuação nos mercados nacional e internacional. Inclui parcerias com instituições de ponta, existência de instituições de pesquisa, pesquisa e desenvolvimento em redes, acordos internacionais e fomento para PD&I.

Ações de curto prazo 2014-2015	Estruturar políticas para PD&I
	Analisar mercados e demandas nacionais e internacionais
	Atrair profissionais das áreas de engenharia para SC
	Viabilizar a oferta de incentivos fiscais
	Divulgar e incentivar aplicação de logística reversa
	Conhecer o sistema ferroviário para a disseminação da cultura ferroviária
	Qualificar pessoas para atuação em serviços ferroviários, por meio de novos cursos técnicos
	Criar linhas de pesquisa junto às ICTs e empresas para domínio das tecnologias necessárias para o desenvolvimento do setor ferroviário
	Criar polo tecnológico para o setor, para aplicação de tecnologia conhecida nos mercados de referência
	Formar centros de referência
	Capacitar empresários em gestão do negócio e fomentar o empreendedorismo voltado ao setor ferroviário
	Capacitar funcionários em produtividade, aproveitando os recursos físicos disponíveis

Ações de médio prazo 2016-2018	Qualificar e aperfeiçoar técnicos e engenheiros por meio de cursos de curta e média duração
	Formular políticas para médias e pequenas empresas em PD&I
	Definir acordos de cooperação entre instituições e empresas nacionais e internacionais para projetos de inovação ferroviária
	Criar laboratórios especializados para atendimento da demanda
	Desburocratizar o acesso ao fomento
	Desenvolver tecnologia “específica” para demandas do setor, tais como vagões e trilhos
	Alinhar os projetos de fomento a PD&I às demandas do setor
	Alinhar as pesquisas da academia às demandas do setor
	Incentivar empresas a conhecer fornecedores do transporte ferroviário
	Capacitar funcionários em tecnologias inovadoras
	Facilitar o intercâmbio de profissionais de/para empresas em países de referência no setor ferroviário
Ações de longo prazo (2019-2022)	Consolidar o modelo de PD&I para as médias e pequenas empresas
	Desenvolver uma estrutura capacitada para fornecer soluções tecnológicas
	Criar linhas de fomento para instalação de novas empresas <i>Startups</i> e <i>Spin off</i> a partir dos projetos de pesquisa aplicada
	Transformar a indústria catarinense em referência nacional no setor aéreo
	Desenvolver e incentivar formação de centros de PD&I com parcerias indústria–academia
	Promover o relacionamento conjunto entre governo e empresas para o desenvolvimento do setor
	Implantar centro de tecnologia para estudos ferroviários
	Trazer para o estado um laboratório para a pesquisa de tecnologias para o setor
	Planejar o desenvolvimento de novas tecnologias
Tornar-se referência no país	
Fomentar a educação tecnológica para o setor ferroviário nas escolas fundamentais, despertando o interesse no futuro profissional	



Pessoas

Este fator crítico de sucesso relaciona-se aos aspectos relativos às necessidades de trabalhadores da indústria, presentes e futuras, em todos os níveis, à oferta de formação desses quadros e à qualidade dessa formação.

Ações de curto prazo 2014-2015	Implantar cursos de especialização e qualificação de RH, para profissionais de áreas técnicas ferroviárias
	Formar e fortalecer entidades de classe para desenvolver a indústria ferroviária
	Montar estratégias na preparação, conhecimento e <i>know-how</i> para o segmento e a cadeia produtiva
	Definir qual a maior necessidade no mercado
	Atrair profissionais e talentos de países que dominam a tecnologia, com o apoio das entidades que atuam no setor metro-ferroviário, como a Associação Brasileira da Indústria Ferroviária (ABIFER), a Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF), a Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTrilhos)
	Criar interesse pela área
	Criar cursos de pós-graduação na área ferroviária
	Criar no SENAI cursos técnicos ferroviários
	Definir um plano de capacitação de especialistas para o setor
	Alinhar currículos dos cursos técnicos e superiores às demandas do setor
	Pesquisar soluções por meio de doutorado acadêmico industrial CNPQ/CAPES
Ações de médio prazo 2016-2018	Promover cursos de aperfeiçoamento para profissionais já formados atuarem no setor
	Absorver especialistas formados pela indústria
	Incentivar o curso de engenharia ferroviária na UFSC Joinville
	Promover o empreendedorismo inovador nas universidades visando à formação e fixação de talentos
	Estabelecer laboratórios de P&D
	Fazer intercâmbio tecnológico para conhecimento sobre o sistema produtivo de outros países
	Criar programas de formação profissional para os apenados do sistema penitenciário catarinense, preparando-os para auxiliar na construção de ferrovias no país
	Facilitar o acesso à capacitação
	Apoiar o desenvolvimento de empresas de <i>software</i> para segmento de transporte ferroviário
	Desenvolver novas tecnologias para o setor ferroviário
	Desburocratizar os processos de acesso a recursos públicos

Ações de longo prazo 2019-2022	Reconhecer o estado como formador de trabalhadores
	Criar rede de formação profissional nas regiões do estado com maior demanda de pessoas para o setor
	Implantar cursos de especialização (pós-graduação) para formados em engenharias transversais
	Desenvolver o empreendedorismo inovador como política de estado
	Criar cursos de formação específica
	Apoiar profissionais que buscam o aprendizado na área
	Investir em capacitação para que se possa formar especialistas e pesquisadores com excelência
	Fortalecer os centros de ensino de nível superior e voltados para o setor ferroviário
	Requalificar profissionais para atender mercado em crescimento
	Formar grupos de especialistas capacitados para fornecer soluções tecnológicas

Aeronáutico

O setor industrial aeronáutico é o terceiro segmento das indústrias emergentes, que engloba empresas destinadas à produção de aeronaves, turbinas e motores de aviação e de seus componentes. Os participantes do Painel de Especialistas indicaram que o estado deve ser destaque na qualificação de trabalhadores para o setor e orientar a produção para a fabricação de pequenas aeronaves.

Dessa forma, para alcançar essa posição, os especialistas definiram a seguinte visão de futuro:

VISÃO

Setor aeronáutico catarinense reconhecido pela formação de recursos humanos especializados, desenvolvimento tecnológico e fabricação de aeronaves de pequeno porte

Para concretizar essa visão de futuro, os especialistas catarinenses consideraram que é necessário estimular e fortalecer a formação de recursos humanos especializados; definir e implementar normas e regulamentos para certificar o que é produzido no estado; fortalecer a cultura colaborativa para Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação; e apoiar as empresas para facilitar o acesso a mercados nacionais e internacionais.



Fatores críticos de sucesso

O atendimento da visão de futuro para o setor aeronáutico passa pelo enfrentamento de alguns fatores críticos, considerados essenciais para o alcance da visão pretendida:

- › Pessoas.
- › P&D, Tecnologia e Certificação.
- › Políticas Públicas e Investimentos.
- › Mercado.

Ações

A partir dos fatores críticos de sucesso identificados, os especialistas definiram um conjunto de ações a serem executadas no curto, médio e longo prazos.

Pessoas

Este fator crítico de sucesso relaciona-se com aspectos relativos às necessidades de trabalhadores da indústria, presentes e futuras, em todos os níveis, à oferta de formação desses quadros e à qualidade dessa formação, para que esse contingente esteja preparado para atuar alinhado às tendências tecnológicas.

O fator crítico Pessoas também está relacionado ao perfil criativo, empreendedor e inovador dos especialistas que atuam no setor.

Ações de curto prazo 2014-2015	Criar cursos técnicos de segundo grau
	Fortalecer os cursos universitários vocacionados para o setor
	Implantar cursos de pós-graduação, <i>lato e stricto sensu</i>
	Criar um Plano de Capacitação para o setor
	Fortalecer os grupos de ensino e pesquisa já existentes
	Ampliar a cultura de fabricação de produtos aeronáuticos
	Inserir profissionais de manutenção de aeronaves no setor industrial
	Desenvolver parcerias com instituições de ponta
	Realizar um levantamento das reais necessidades do setor
	Mapear competências de empresas e institutos de PD&I



Ações de médio prazo 2016-2018	Incentivar a formação profissional específica em todas as regiões do estado
	Melhorar a qualidade das escolas públicas
	Criar cursos de Engenharia Aeronáutica no estado
	Implantar cursos de pós-graduação
	Ampliar a relação universidade-empresa
	Criar cursos técnicos e tecnológicos para o setor
	Implantar laboratórios para PD&I
	Criar programas de empreendedorismo nas universidades
	Incentivar o aperfeiçoamento dos técnicos
Ações de longo prazo 2019-2022	Criar uma entidade de classe para o setor
	Aumentar a formação de trabalhadores técnicos
	Implantar cursos de pós-graduação em todos os níveis
	Aproximar escola e indústria
	Posicionar o estado como referência para o setor
	Criar novas instituições para formação de profissionais
	Ampliar o apoio para participação de profissionais em cursos no exterior ou em estágios
	Incentivar o empreendedorismo em todos os níveis do ensino
	Criar centros de PD&I

P&D, Tecnologia e Certificação

O fator crítico PD&I e certificação relaciona-se com os elementos determinantes da capacidade da indústria em desenvolver produtos e processos inovadores para o setor aeronáutico, que possibilitem a manutenção e a ampliação da sua atuação nos mercados nacional e internacional. Inclui parcerias com instituições de ponta, existência de instituições de pesquisa, trabalho científico em rede, acordos internacionais e fomento para PD&I.

Por ser um setor sensível a normas de produção e segurança, é preciso aprimorar o acesso aos serviços de certificação, seja pela qualificação de laboratórios locais, seja pelo estabelecimento de parcerias com outras instituições.



Ações de curto prazo 2014-2015	Criar Agência capitaneada pelo setor produtivo
	Firmar relações com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
	Realizar levantamento de necessidades e vocações para o setor
	Criar curso de <i>design</i> de interiores
	Investir na capacitação de organismo de certificação
	Implantar um selo de qualidade para o setor
	Criar centros de PD&I e certificação
	Criar mecanismos para financiamento a fundo perdido para investimentos em PD&I
	Elaborar banco de dados com informações sobre PD&I, tecnologias e certificação
	Atrair profissionais experientes para a engenharia e docência
	Aproximar institutos de ciência e tecnologia da indústria
	Ações de médio prazo 2016-2018
Criar laboratórios para certificação	
Incentivar a transferência de tecnologia para o Brasil	
Buscar acordos internacionais	
Criar incubadoras e aceleradoras tecnológicas	
Criar curso de <i>design</i> de interiores	
Estimular o crescimento do setor de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT)	
Criar linhas de fomento para PD&I	
Aproximar as linhas de pesquisa com as demandas do setor	
Criar centro tecnológico	
Divulgar o potencial produtivo de Santa Catarina no país e no exterior	
Ações de longo prazo 2019-2022	Criar parque tecnológico que contemple PD&I e formação de pessoas
	Implantar centro PD&I capacitado para certificação de produtos e equipamentos
	Fortalecer a PD&I com a participação de universidades e institutos para torná-la uma referência
	Implantar cursos de engenharia aeronáutica/aeroespacial
	Apoiar o estabelecimento de <i>joint-ventures</i> internacionais
	Aumentar o número de empresas do setor instaladas
	Consolidar parcerias entre empresas e universidades para pesquisa e pós-graduação
Apoiar o desenvolvimento de protótipos de aeronaves de pequeno porte	



Políticas Públicas e Investimentos

Este fator crítico de sucesso refere-se aos impactos das ações do poder público na ampliação e na inserção da indústria catarinense no setor. Compreende os efeitos da legislação trabalhista, tributária e de comércio exterior e leis e regulamentos relacionados à sustentabilidade.

Também são contemplados os efeitos decorrentes da oferta de fontes de financiamento, de infraestrutura e de outras políticas específicas para o setor.

Ações de curto prazo 2014-2015	Criar legislação específica para o setor aeronáutico
	Estabelecer Plano Diretor para atração de empresas
	Criar linhas de financiamento específicas para o setor
	Elaborar políticas de desenvolvimento para o setor
	Aumentar a oferta de incentivos fiscais
	Criar centro de referência para empreendedorismo, tecnologia e infraestrutura
	Desburocratizar processos
	Formular uma política catarinense para o período 2015-2018
Ações de médio prazo 2016-2018	Estimular encontros estratégicos com a participação dos centros de produção
	Elaborar políticas privadas
	Estimular, via FAPESC, as parcerias entre Universidades, Escolas e Institutos de Ensino (IEs), empresas e governo
	Fortalecer as instituições públicas de ensino
	Apoiar os empreendedores com financiamentos específicos para projetos experimentais
	Adequar e implantar aeroportos para aviões de pequeno porte
	Aumentar o investimento público em PD&I
	Prover os empresários com informações relevantes sobre projetos para o setor
	Criar leis que facilitem a importação de componentes
	Atrair empresas de alta tecnologia reconhecidas no mercado
	Desburocratizar acesso a crédito
	Divulgar a indústria aeronáutica catarinense



Ações de longo prazo 2019-2022	Ampliar as políticas do desenvolvimento do setor e sua competitividade
	Criar parques tecnológicos e incubadoras
	Situar o estado como referência em PD&I
	Implantar um instituto de educação tecnológica para o setor
	Implementar linhas de financiamento específicas para PD&I
	Incentivar o uso dos aeroportos para cargas leves e rápidas
	Incentivar parcerias com a indústria de componentes aeronáuticos
	Incentivar o uso da intermodalidade no transporte
	Estimular o uso privado de pequenas aeronaves

Mercado

Este conjunto de ações está relacionado com a inserção da indústria catarinense nesse setor de atividade industrial. Compreende ações destinadas a divulgar o potencial da indústria, atividades de prospecção tecnológica e divulgação, junto à indústria, das demandas, tendências e oportunidades do setor.

Ações de curto prazo 2014-2015	Identificar demandas e mercados potenciais
	Incentivar a instalação de novas empresas
	Identificar as competências do setor da indústria aeronáutica
	Aumentar o intercâmbio entre empresas
	Nacionalizar componentes tecnológicos
	Integrar empresas com as instituições de ensino
	Estimular encontros entre os <i>players</i> do setor
	Criar um <i>cluster</i> /polo aeronáutico
	Realizar missões técnicas aos principais fabricantes mundiais
Ações de médio prazo 2016-2018	Investir em eventos para divulgação das potencialidades do setor
	Atrair empresas do setor ao estado
	Realizar estudos de mercado para potencialização da exportação
	Realizar estudos para levantamento de necessidades de fornecimento e mercado consumidor
	Priorizar o mercado de tecnologias embarcadas
	Aumentar os investimentos em tecnologia industrial e PD&I
	Implementar política de investimentos para atração de empresas nacionais e estrangeiras



**Ações de longo prazo
2019-2022**

- Incentivar o desenvolvimento da aviação regional
- Ampliar o parque industrial para atendimento do mercado nacional e internacional
- Incluir Santa Catarina na rota das feiras de aviação
- Consolidar o estado como uma referência na área
- Consolidar um centro para o desenvolvimento de tecnologias embarcadas
- Incentivar o uso de aeronaves nas mais diversas áreas
- Criar oportunidades para que as empresas internacionalizem a fabricação de componentes
- Incentivar a exportação de serviços de manutenção de aeronaves
- Melhorar a infraestrutura aeronáutica
- Estimular parcerias com o governo federal para PD&I
- Criar linhas de financiamento para aquisição de aeronaves de pequeno porte



Tecnologias-chave

No processo de construção da Rota Estratégica das Indústrias Emergentes, foram analisadas as principais tendências para os setores Automobilístico, Ferroviário e Aeronáutico (AFA), buscando identificar tecnologias-chave, denominadas aqui como conhecimentos-chave, necessários para orientar as atividades industriais até 2022.

Dessa forma, as indústrias emergentes requerem incentivos para a implantação de alguns setores industriais e a incorporação de **conhecimentos-chave** para desenvolver as **tecnologias** que ajudem a consolidá-las em Santa Catarina. Assim, além das tecnologias, o estudo aponta para os **conhecimentos-chave** identificados durante o processo de construção da visão de futuro para os setores AFA. Cada visão de futuro postula saberes, informações e recomendações que estão explicitados na forma de tendências, que deverão ser acompanhadas e potencializadas para que cada setor industrial transite da condição de emergente para estável. Propicia também alcançar os níveis de inovação e competitividade desejados para desenvolver sistemas e produzir componentes para suprir os mercados nacional e internacional.

Conhecimentos-chave comuns aos três setores AFA

O Brasil tornou-se um país urbano e, hoje, 82% da população brasileira mora na área urbana (IBGE, 2010). Ao mesmo tempo, é um país emergente, com rápido processo de modernização em face do desenvolvimento do setor industrial, do crescimento da infraestrutura (portos, rodovias, aeroportos, ferrovias etc.), da atração de capital externo para investimentos no setor produtivo, da presença de grandes empresas multinacionais, do crescimento positivo na geração de empregos, de instituições políticas e setor financeiro estruturado, da forte inclusão social com grande parte da população aumentando o padrão de vida, da facilidade de acesso à informação, do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) entre os níveis médio e alto, do acesso à escolarização, entre outros.

Esses atributos induzem a sociedade a buscar **alternativas de mobilidade**, apontando tendências por **transporte de massa** para proporcionar os atributos de disponibilidade, conforto, comodidade, rapidez, eficiência, baixo custo, intermodalidade e tarifa atrativa para todos os usuários, principalmente no deslocamento pendular, casa-trabalho/estudo-casa. Os veículos devem ser acessíveis para todos os usuários em relação às suas necessidades físicas, de tempo, de segurança e de conforto. Dada a complexidade dos sistemas técnicos utilizados para o transporte de massa, a condução poderá – e, por vezes, deverá – ocorrer sem a interferência de um condutor, nesse caso, administrado de forma autônoma, realizando o controle em salas de operação.

Esses setores serão impactados por novos paradigmas de fonte de energia e tecnologias de controle na forma de *chips*, sistemas de comunicação, controle e pistas inteligentes etc.

Mesmo com esses avanços, a **sustentabilidade** será um fator determinante para os próximos dez anos e doravante. Todos os sistemas técnicos serão requeridos a contribuir com padrões de

conforto, exigindo, na forma de leis, a **redução de ruídos**, os **controles rigorosos de emissões**, as **fontes de energia alternativas**, a **reciclagem de peças** e a **logística reversa**.

Portanto, a Indústria de Santa Catarina pode e deve preparar-se para aproveitar essa oportunidade e, ao mesmo tempo, arcar com todos esses desenvolvimentos, quer seja por meio de pesquisa dentro das empresas, quer seja pela incorporação, pela aquisição de tecnologia, pelo uso da engenharia reversa a partir de tecnologias desenvolvidas em outras nações. Assim, há forte tendência de **aproximar universidades e institutos de pesquisa** das empresas, para buscarem a formação de **profissionais técnicos (engenharias)** aderentes a tais tendências de desenvolvimento.

O **incentivo à formação de profissionais** e a **oferta para cargos de gestão** são uma tendência que ganha destaque nos setores AFA, sinalizando a necessidade de identificar quais conhecimentos-chave deverão ser desenvolvidos, bem como a forma de desenvolvê-los, e, ao mesmo tempo, sinalizando a necessidade de transformação desses conhecimentos em tecnologias e produtos inovadores, com vista a sedimentar esse campo industrial.

A rota definida a partir das visões estratégicas para os setores emergentes AFA requer **incentivos para as ações de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)**, tanto para tecnologias embarcadas nos sistemas e componentes quanto para as estruturas viárias, portuárias, aeroportuárias, ferroviárias e de redes inteligentes (*smart grids*) para conectar toda essa infraestrutura. A efetividade das ações de P&D devem contemplar o estudo e a especificação de normas, legislação, referenciais de sustentabilidade e de eficiência energética para cada um dos setores AFA (ANTF, 2014).

Automobilístico

Para manter e ampliar a posição competitiva nos próximos anos, as empresas brasileiras do setor automobilístico devem focar no desenvolvimento de soluções voltadas ao mercado regional, com baixo custo e procurando a integração e a parceria estratégica com as montadoras. Em termos de posicionamento de mercado, tais empresas deverão manter-se competitivas no cenário global por meio de inovação. Em 2013, os cerca de 500 associados do Sindipeças e da Abipeças registraram faturamento de R\$ 85,6 bilhões. Os negócios com montadoras, principal segmento de mercado, representaram 70,1% do total faturado, 14,8% da reposição, 8,3% das exportações e 6,8% das vendas intrassetoriais.

VISÃO

Cadeia produtiva da indústria automobilística integrada, desenvolvendo sistemas e produzindo componentes com tecnologia e sustentabilidade



- › Veículos compactos e eficientes: os problemas de mobilidade em grandes centros urbanos têm motivado o desenvolvimento de veículos mais compactos (menor distância entre eixos e bitola reduzida, veículos monopostos), visando à maior flexibilidade no trânsito, ao aproveitamento de espaço e à maior eficiência energética.
- › Veículos elétricos e veículos híbridos: o transporte terrestre é altamente dependente de combustíveis derivados de petróleo como fonte de energia primária. Entretanto, a dificuldade em suprir a demanda e os problemas ambientais têm motivado a busca pela eficiência energética e o desenvolvimento de veículos híbridos, elétricos e movidos a combustíveis alternativos (UK Department of Trade and Industry, 2002).
- › Padrões de infraestrutura e serviços: no contexto atual, são necessários esforços significativos para assegurar que a infraestrutura e os serviços que dão suporte à indústria automobilística sejam mantidos em boas condições e melhorados, para acomodar as demandas futuras do setor.
- › Segurança veicular: as características atuais do transporte automobilístico (velocidades maiores, grande volume de veículos etc.) têm causado o aumento no número de acidentes fatais registrados nos grandes centros urbanos (Waiselfisz, 2013). Assim, é necessário o desenvolvimento de sistemas de segurança, como de realidade aumentada, sensores, controle de veículos pelas condições de tráfego etc.
- › Eletrônica integrada: o uso de tecnologias eletrônicas e de comunicação visando ao maior conforto, desempenho e especialmente segurança ao dirigir será significativo nos próximos 25 anos. Para evitar a dependência futura e assegurar a competitividade, faz-se necessário investir em *catching up* tecnológico a partir da transferência de tecnologias e do seu desenvolvimento interno (ABDI, 2009).
- › Eficiência energética: a busca pela eficiência energética tem motivado o desenvolvimento de sistemas que reaproveitam a energia térmica gerada pelo motor ou pelos freios, a exemplo do sistema de recuperação de energia cinética na frenagem (Kinetic Energy Recovery System - KERS), utilizado atualmente pelos carros que competem na Fórmula 1 (ABDI, 2009).
- › *Design* de interiores: apesar do grande potencial em agregar valor aos veículos, o *design* de interiores ainda é pouco explorado no Brasil. Assim, o país tem condições e capacidade de desenvolver competências para tornar-se competitivo mundialmente (ABDI, 2009).
- › Colaboração: o desenvolvimento de tecnologia para o setor automotivo requer o envolvimento de pessoas com os mais variados conhecimentos. Assim, é necessário que as pessoas envolvidas sejam capazes de comunicar-se e de trabalhar em equipe. Além disso, diferentes sistemas e componentes dos veículos podem ser desenvolvidos em diversas partes do mundo, tornando importante o investimento em tecnologia de informação e engenheiros projetistas capazes de trabalhar em equipes multinacionais (ABDI, 2009).
- › Reciclagem e logística reversa: o desenvolvimento de novos materiais, de novas formas de motorização e de transporte deve considerar aspectos ambientais desde a sua concepção. Com isso, os fabricantes tornam-se responsáveis por facilitar a reciclagem e pelo uso de materiais reciclados ou remanufaturados, além de buscar a redução dos índices de emissões (ABDI, 2009).



- › Redução de ruído: atualmente, as mudanças climáticas têm chamado atenção para a redução dos impactos ambientais causados pelo desenvolvimento urbano. Porém, deve-se levar em consideração não apenas as emissões de gases de efeito estufa, mas também o impacto que o ruído causa sobre o meio ambiente. Por essa razão, as normas ambientais têm estabelecido regras cada vez mais rigorosas para a redução dos níveis de ruído (UK Department of Trade and Industry 2002).

Ferroviário

A Indústria Ferroviária contempla, em sua atuação, todos os componentes, sistemas e meios para o transporte sobre trilhos, mon trilhos, sistemas tubulares utilizados para transportar mercadorias e pessoas. Esse campo industrial projeta, fabrica, monta e opera trens de carga e de passageiros, metrô e Veículos Leves sobre Trilhos (VLTs), constituídos de máquinas de tração, vagões para o transporte de cargas e carros para o transporte de passageiros. Há empresas desse setor que são exclusivamente dedicadas a produzir conhecimento e tecnologias para serem aplicadas na forma de produtos para o transporte sobre trilhos. As montadoras são exemplos desse tipo de empresa.

Em Santa Catarina, porém, a grande maioria das empresas denominadas emergentes para o setor ferroviário também opera em outros campos industriais. Contudo, elas dispõem de tecnologias e ferramentas que poderiam ser utilizadas para produzir componentes e sistemas para as vias permanentes, referentes a obras de arte em vias, trilhos, dormentes, grampos de fixação, dispositivos de manobra etc. Podem produzir itens para locomotivas, carros e vagões, como motores de combustão, geradores, motores elétricos, eixos, rodas, sistemas de freio, sistemas de transmissão, sistemas de comunicação, acoplamentos, componentes elétricos, eletrônicos e *software* embarcados, Tecnologia da Informação (TI), *design*, acabamentos, mobiliário, conforto, itens de segurança, itens de operação e de controle, itens para janelas e portas etc. Esses itens podem ser utilizados tanto para os novos produtos das montadoras como para a atualização tecnológica ou as atividades de manutenção e operação.

Esse setor da indústria catarinense foi classificado como emergente pelo fato de ser ainda pouco significativo em relação à produção para o setor ferroviário nacional e internacional. Contudo, a visão 02 aponta a inserção desse campo industrial no contexto nacional pelo domínio do conhecimento e de soluções tecnológicas que contemplem as recomendações de normas técnicas, ambientais, de segurança, de sustentabilidade e os modelos de gestão e negócio próprios dessa indústria emergente.



Indústria de Santa Catarina capacitada para fornecer soluções tecnológicas para o setor ferroviário

Para atingir essa visão de futuro, é importante organizar o conhecimento-chave que está embarcado em todos os sistemas técnicos do transporte sobre trilhos a partir das tendências que devem direcionar o desenvolvimento dessa indústria no Brasil e no exterior. Dada a diversidade de itens que compõem as tecnologias embarcadas, utilizadas nos sistemas técnicos do setor de transporte sobre trilhos englobando via permanente, trens, metrô, VLTs, apresentam-se algumas tendências importantes, que representam as oportunidades para a indústria catarinense.

- › Linhas regionais: são decorrentes de um importante aumento dos mercados, da produção e do consumo diversificado de produtos. Fruto do aumento da circulação de matéria-prima e produtos industrializados produzidos no Brasil e no exterior, que alimentam as necessidades das grandes cidades e das regiões conurbadas que surgem no entorno dessas cidades. O uso de tecnologias de comunicação, sinalização, segurança e dispositivos de controle de carga e de passageiros é requerido.
- › Operadores independentes: ações estão sendo desenvolvidas pelo governo para definir um modelo que permita a utilização das vias permanentes por operadores independentes, com vista a aumentar a oferta de transporte, diversificar o tipo de transporte e aumentar a quantidade de produto a ser transportado. O direito de passagem (*open access*) ainda não está definido, mas é um potencial campo de negócio para o setor ferroviário, com implicações para a construção, a manutenção, a infraestrutura de vias permanentes e sistemas operacionais (RF, 2014; Brasil, 2014).
- › Intermodalidade: o aumento do transporte de mercadorias e pessoas depende e é decorrente da integração entre transporte rodoviário, aeronáutico, fluvial e marítimo. Em consequência disso, deverão ocorrer a modicidade de tarifas e passagens, a operação com tarifas e infraestrutura integradas entre trens, metrô, ônibus e outros sistemas de transporte que operam nas regiões. A intermodalidade proporciona facilidades para o deslocamento, diminuição de tempo, melhora a definição de horários, melhora padrões de limpeza, imprimindo a chamada “cultura do transporte sobre trilhos”. Esses sistemas demandam conhecimento e tecnologias de comunicação, sinalização, *hardware* e *software* que estão presentes no meio industrial catarinense. É uma oportunidade para o campo industrial, mas também para a área de projetos, de logística e de planejamento de infraestrutura urbana (Brasil, 2012).
- › Conectividade: no Brasil, há um crescimento constante da utilização dos modais de transporte sobre trilhos, como apontam os dados sobre a ocupação desses sistemas de transporte, em que as operadoras ferroviárias transportaram 9,9% mais passageiros e 5,4% mais carga no primeiro bimestre de 2014 em relação a 2013. Assim, a formação de novas empresas para participar das licitações para a ampliação dos empreendimentos e das soluções técnicas é requerida para o

aumento de confiabilidade, segurança, rendimento, eficiência e produtividade (RF, abril/maio 2014).

- › Tecnologias de infraestrutura: há forte tendência de recuperar e modernizar as vias permanentes e os equipamentos que hoje ainda operam no Brasil. Na área de trens de carga, o Brasil tem implantado 28.000 km de estradas de ferro, dos quais 23.000 km estão em atividade. Destas, em torno de 70% das vias permanentes têm mais de 40 anos e algumas têm infraestrutura e constituição ainda mais antigas. Os equipamentos de via, as locomotivas, os carros e os vagões têm ciclo de vida muito longo. Por sua vez, os vagões, os carros e as locomotivas têm um valor agregado significativo, razão pela qual se fazem grandes investimentos para atualização tecnológica, com o objetivo de prolongar o ciclo de vida. Nesses processos de atualização, utiliza-se o conhecimento para aproveitar a reciclagem de peças, aplicar os conceitos de logística reversa e cumprir os acordos internacionais sobre sustentabilidade.
- › Atualização tecnológica: em 2012, a frota brasileira de locomotivas era de 3.102 unidades e a de vagões era de 94.271 unidades. A idade média dos vagões era de 25 anos, mas projeta-se baixar para 18 anos até 2020, considerando-se a vida útil média do vagão entre 30 e 35 anos. A indústria implantada tem, hoje, a perspectiva de modernizar 100 locomotivas por ano e construir até 200 novas. Os sistemas com ciclo de vida longo demandam serviços de manutenção, atualização tecnológica e reciclagem para manter conforto, aumentar a eficiência de transporte, garantir segurança e atender à demanda por sustentabilidade. Essa tendência indica o potencial industrial que esse campo de atuação proporciona em relação às soluções tecnológicas apontadas na visão.
- › Acessos aos modais: o Brasil continuará investindo na ampliação da malha ferroviária, com novas vias permanentes de longa distância e vias que se integrem aos centros urbanos e às regiões metropolitanas. Para a efetividade de toda essa infraestrutura, são demandadas tecnologias para operar na velocidade e segurança exigidas por essa nova condição de funcionamento dos sistemas. Há que se apropriar de práticas colaborativas de negócio para compartilhar os diferentes modais que estarão operando nesses interpostos, favorecendo modelos de trabalho, flexibilização de rotinas e empreendedorismo.
- › Sistemas elétricos de tração: a incorporação de sistemas elétricos nas composições de carga e passageiros é demandada pela necessidade de transportar mais cargas, com mais velocidade e mais segurança dentro de padrões limitados de emissão. As vias permanentes de trens, metrô e VLTs estão cada vez mais inseridas no tecido das regiões urbanizadas, o que exige sistemas de tração mais silenciosos e menos poluentes. Também a eficiência energética fica facilitada em face do aproveitamento da energia de frenagem, acumulada na forma de eletricidade em baterias. Em trechos em aclives, são usados sistemas elétricos para compor a força com a locomotiva. As locomotivas cada vez mais incorporam tecnologias de motorização híbrida, com motores de combustão e motores elétricos, além de diferentes tipos de combustíveis.
- › Colaboração: o conhecimento de técnicas e de tecnologias presentes na indústria catarinense associada à área mecânica, elétrica, estrutural, segurança, ergonomia, gestão, operação etc. é uma base importante para aplicar no setor das Indústrias Emergentes. Necessita, porém, do empenho para a formação de pessoas para atuar na área metro-ferroviária, nos serviços, na gestão, na fabricação de sistemas e componentes, no projeto, na gestão a partir da estrutura industrial existente no estado de Santa Catarina.



- › Cultura da Inovação: a complexidade deste setor, a extensão da rede de atuação, a intermodalidade, a abstração dos sistemas de comunicação, controle, gestão operacional e de manutenção do setor demandam conhecimento e processos de capacitação continuada dos profissionais, de acordo com as tendências de mercado e possíveis inovações. As tecnologias de segurança, importantes no sistema, requerem a utilização de técnicas e tecnologias para a diminuição de vulnerabilidades remotas, gerenciamento de acesso de identidade, segurança de sistemas e garantia da confiabilidade operacional. Destaca-se, ainda, a observância da legislação própria para o setor ferroviário do país (ANTF, 2014).

Aeronáutico

Assim como nos demais países, o segmento aeronáutico no Brasil representa um setor muito importante para a indústria, porque define tecnologias, processos de testes e procedimentos que, posteriormente, são referenciais para outros processos industriais. O Brasil, pela sua dimensão, importância econômica e política no mundo contemporâneo, está destacando-se também na indústria aeronáutica de passageiros, de carga e de defesa.

VISÃO

Setor aeronáutico catarinense reconhecido pela formação de recursos humanos especializados, pelo desenvolvimento tecnológico e pela fabricação de aeronaves de pequeno porte

Para atingir essa visão, é fundamental explorar as tendências que serviram de base para a elaboração do painel. Este documento apresenta algumas dessas tendências, consideradas mais relevantes para essa visão.

- › Aeronaves médias: no cenário mundial, estimativas indicam que a frota de aeronaves de passageiros e carga com mais de 100 assentos e 10 toneladas mais que duplicará o seu número em 2031 na comparação com 2013. Sendo que as aeronaves de um corredor representam o maior segmento das novas entregas para os próximos 20 anos (ProMexico, 2013).
- › Aviação sem piloto: essa tendência tecnológica, também conhecida como Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTS), amadureceu rapidamente nos últimos anos, passando de equipamento puramente militar para uma nova tecnologia viável para utilização civil (EC, 2014).
- › Monitoramento contínuo: esta tecnologia, conhecida como *Structural Health Monitoring* (SHM), possibilita a detecção prematura de anormalidades, permitindo projetos de aeronaves mais leves e econômicas (NASA, 2010).

- › *Spin-offs* de tecnologia: a academia é geradora estruturada de empresas de ponta, atuando na formação de pessoal e consultorias (Lucinda, 2012).
- › Certificação: no Brasil, o processo de certificação de aeronaves é longo e caro, cerca de quatro anos e com custo de R\$ 4 a R\$ 5 milhões [Lucinda, 2012]. A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) está criando o programa IBR2020, que tem como objetivo o fomento à Certificação de Projetos de Aeronaves de Pequeno Porte, visando desenvolver a capacidade da indústria nacional de produzir projetos de aeronaves de pequeno porte (ANAC, 2014).
- › Reciclagem e logística reversa: aumento nas estratégias de reutilização de materiais. Como exemplo, a Airbus anunciou que, após 2015, 85% das partes de uma aeronave poderão ser recuperadas, reusadas ou recicladas. Está previsto que cerca de 10.500 aeronaves comerciais terão atingido o fim da vida útil nos próximos 20 anos (Pró-México, 2013).
- › Aviões executivos compactos: essa tendência é fundamentada pela ampliação da malha de aeroportos regionais. Nesse aspecto, o Governo Federal planeja investir R\$ 7,3 bilhões na primeira etapa do plano de aviação regional, sendo contemplados 270 aeroportos regionais (AC, 2012).
- › Sustentabilidade: redução da emissão de gases tóxicos e internacionalização das normas de sustentabilidade, uma vez que caso o crescimento do transporte aéreo se mantenha dentro do previsto, mais de 5% da mudança climática devido ao comportamento humano em 2050 será atribuível ao transporte aéreo. As oportunidades de economia nas emissões vêm de melhoras na operação dos aeroportos entre outras iniciativas (Lucinda, 2012).
- › Soluções tecnológicas: nesse contexto, podem ser apontadas diferentes áreas de interesse para reduzir o custo do ciclo de vida de todos os sistemas, incluindo veículos não tripulados (DoD, 2013).
- › Nanotecnologia e novos materiais: como exemplo da utilização desses materiais, tem-se o revestimento com nanomateriais como uma das formas de aumentar a performance e vida útil de turbinas (NASA, 2010).
- › Capital Intelectual e Empreendedorismo: há déficit de profissionais para a indústria de manufatura aeronáutica, em que a organização de Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPMEs), na forma de *clusters*, demonstrou gerar resultados positivos, como: especialização tecnológica e produtiva; economias de escala; e aprendizado dinâmico, com o aproveitamento de P&D colaborativa e criação de uma marca tecnológica internacional (Lucinda, 2012).



Participantes

nº	Nome do(a) participante	Empresa/Instituição
01	Acires Dias	UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
02	Adelmo Antônio dos Santos	Manos Implementos Rodoviários
03	Agnaldo Casagrande	Schulz
04	Albano Schmidt	FIESC – Federação das Indústrias de Santa Catarina
05	Aldo Kaestner	SIMMMERS – Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Rio do Sul
06	Alessandro Besen Barbosa	Tuper
07	Alex Marson	Rudolph
08	Alexandre Martin	Embraco
09	Alvaro G. Rojas Lezana	UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
10	Anderson Ramos dos Santos	IEL – Instituto Euvaldo Lodi – Unidade Florianópolis
11	André Marcon Zanatta	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Instituto SENAI de Inovação em Sistemas de Manufatura
12	Carlos Henrique Ramos Fonseca	FIESC – Federação das Indústrias de Santa Catarina
13	Carlos Roberto de Farias	FIESC – Federação das Indústrias de Santa Catarina
14	Carolina Haddad	UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
15	César Augusto Olsen	Olsen
16	Cesar Edil da Costa	UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina
17	Cesar Vinicius	Aquarela
18	Christian Dihlmann	ABINFER – Associação Brasileira da Indústria de Ferramentais
19	Dante L. Juliatto	UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
20	Demetrio Eremeeff	Argenmetal

nº	Nome do(a) participante	Empresa/Instituição
21	Edson Costa Santos	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Instituto SENAI de Inovação em Laser
22	Fabio Fernando Karnopp	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Unidade Joinville
23	Fábio Luiz Finger	Inrepeças
24	Fabio Pereira Tosatti	SIMMMEL – Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e Materiais Elétricos de Lages
25	Fernando Humel Lafratta	UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina
26	Francieli Cristina Finger	Inrepeças
27	George Cunha Lima	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Unidade Palhoça
28	Germano Emílio Purnhagen	SIMMMERS – Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Rio do Sul
29	Gladiane da Cruz Castagnol	Petrofab
30	Gustavo Bollmann	Tuper
31	Heitor Kagueiama	UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
32	Henrique Simas	UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
33	Hildegarde Schlupp	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Unidade Joinville
34	Hugo Eurico Irigoyen Ferreira	SINDIPEÇAS – Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores
35	Jaime A. Dias Júnior	SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
36	Jalmei José Duarte	Secretaria de Integração e Desenvolvimento Econômico de Joinville
37	James Mauro Fuck	Tuper
38	Jefferson da Silva	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
39	Jefferson Galdino	SESI – Serviço Social da Indústria – Regional Jaraguá do Sul
40	Jocelito Carlos Wildner	Wega Indústria Aeronáutica
41	Jonas Tilp	PerVille Construções e Empreendimentos
42	Jonny Silva	UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
43	Julio Schroeder	FENABRAVE – Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores



nº	Nome do(a) participante	Empresa/Instituição
44	Luis Carlos GUEDES	TUPY
45	Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina	UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina
46	Mário Cezar de Aguiar	FIESC – Federação das Indústrias de Santa Catarina
47	Mateus Henrique Mendes	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Unidade Palhoça
48	Mauricio Rossa	SIMMMEB – Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Blumenau
49	Nilson Carlos Dalla Bona	Hummingbird Indústria Aeronáutica
50	Nivaldo Presalino Vieira	BRDE – Banco Regional do Desenvolvimento do Extremo Sul
51	Orestes Alarcon	UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
52	Osmar Candido Rodrigues Junior	Granaço
53	Paulo Onildo de Matos	ACIJS – Associação Empresarial de Jaraguá do Sul
54	Ricardo Araújo	ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
55	Roberto Pedreira	ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
56	Rodrigo Machado Gonçalves	Tuper
57	Roger Becker	VollTriX Gestão Empresarial
58	Rogério Pedro Mendes	SIMEC – Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Caravaggio
59	Rudimar Luis Scaranto Dazzi	UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí
60	Samuel Erkmann	Vedamotor's
61	Terencio Knabben Oenning	Granaço
62	Vagner Bendo Demetrio	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Unidade Joinville
63	Victor Juliano de Negri	UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
64	Vilmo Lochstein	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Unidade São Bento do Sul
65	Vitor Capistrano	Associação Tecnólogos da Grande Florianópolis
66	Wilson Pereira	Ministério de Minas e Energia
67	Wolfgang Rudolph	Rudolph



Referências

ABRAMS. **Top 5 aerospace trends of now and the future**. Disponível em: <<https://www.asme.org/engineering-topics/articles/aerospace-defense/top-5-aerospace-trends-now-future>>. Acesso em jun. 2014.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Estudo prospectivo setorial automotivo**. Brasília: ABDI, 2009. 142 p.

_____. **Automotivo**: relatório de perspectivas. Brasília: ABDI, 2009. 72 p.

_____. **Estudo prospectivo aeronáutico**. Brasília: ABDI, 2009. 198 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Nota da SAC à imprensa**. 2012. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/Noticia.aspx?ttCD_CHAVE=839>. Acesso em jul. 2014.

_____. **Programa de Fomento à Certificação de Projetos de Aviões de Pequeno Porte** - IBR2020. Disponível no: <<http://www2.anac.gov.br/transparencia/audiencia/2014/aud14/anexo.pdf>>. Acesso em jul. 2014.

ALMEIDA, L. C. **Rodovias federais**: de pedagiadas a inteligentes. Brasília: ANTT, n. 01, p. 7-13, 2009.

AMATO, F. **Governo pode mudar lei para permitir voo comercial em aeroporto privado**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/negocios/noticia/2014/05/governo-pode-mudar-lei-para-permitir-voo-comercial-em-aeroporto-privado.html>>. Acesso em jul. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INFRAESTRUTURA E INDÚSTRIA DE BASE (ABDIB). **Brasil mira expansão da malha ferroviária**. Conjuntura da Infraestrutura, n. 7, 2010. Disponível no: <http://www.abdib.org.br/index/conjuntura_infraestrutura_materia.cfm?id_edicao=7&id_secao=1&id_chapeu=2&id_materia=1>. Acesso em jul. 2014.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS (ANTF). **Coletânea de leis e normas aplicáveis às ferrovias**. Florianópolis: Unisul, 2014.

AUSTRÁLIA. **Commonwealth Department of Innovation, Industry, Science and Research**. On track to 2040. Camberra, 2011. 20 p.

AVIAÇÃO CIVIL. **Governo anuncia programa de investimento em aeroportos**. 2012. Disponível em: <<http://www.aviacaocivil.gov.br/noticias/2012/12/governo-anuncia-programa-de-investimento-em-aeroportos>>. Acesso em jul. 2014.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Página Institucional**. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em mai. 2014.

_____. **BNDES aprova financiamento de R\$ 6,2 bilhões para projeto de expansão da Vale**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Sala_de_Imprensa/Noticias/2014/logistica/20140514_Vale_Expansao.html>. Acesso em jul. 2014.





BANDARRA FILHO, E. P. **Tendência do uso de fluidos refrigerantes alternativos em sistemas de ar condicionado automotivo.** In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Uso de fluidos alternativos em sistemas de refrigeração e ar condicionado. Brasília: MMA, 2011. p. 71-90.

BANKS, S. **Current future and trends in the automotive industry.** 2010. Disponível em: <<http://www.oracle.com/us/corporate/profit/archives/opinion/102910-banks-190918.html>>. Acesso em jun. 2014.

BETIOLO, C. R.; ROCHA, G. C.; MACHADO, P. R. C. Iniciativas da Aviação para Redução das Emissões de CO₂. **In:** SIMPÓSIO DE TRANSPORTE AÉREO, 8, 2009, São Paulo. Anais... São Paulo: SITRAER, 2009.

BRASIL. **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).** Diretório de Grupos de Pesquisa. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp>>. Acesso em mai. 2014.

_____. Lei n. 12.587, de 13 de abril de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Lex:** Diário Oficial da União, Brasília, seção 1, p. 1, jan. 2012.

_____. Ministério da Educação (MEC). **Sistema e-MEC,** 2012. Disponível em: <<https://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em mai. 2014.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). **Sistema Alice.** Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/sitio>>. Acesso em mai. 2014.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). **Projeto de Encadeamento Produtivo da Cadeia Automotiva.** Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/noticia.php?area=1¬icia=12992>>. Acesso em ago. 2014.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Relação Anual de Informações Sociais.** Brasília: MTE, 2011. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br/download.asp>>. Acesso em mai. 2014.

_____. **Seminário internacional debate novo modelo de exploração de ferrovias.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2014/05/seminario-internacional-debate-novo-modelo-de-exploracao-de-ferrovias>>. Acesso em ago. 2014.

_____. SECRETARIA DE AVIAÇÃO CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Governo anuncia programa de investimento em aeroportos.** 2012. Disponível em: <<http://www.aviacaocivil.gov.br/noticias/2012/12/governo-anuncia-programa-de-investimento-em-aeroportos>>. Acesso em ago. 2014.

_____. SECRETARIA DE AVIAÇÃO CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Governo anuncia programa de investimento em aeroportos.** 2012. Disponível em: <<http://www.aviacaocivil.gov.br/noticias/2012/12/governo-anuncia-programa-de-investimento-em-aeroportos>>. Acesso em jul. 2014.



CASTRO, B. R.; BARROS, D.; VEIGA, S. **Baterias automotivas:** panorama da indústria no Brasil, as novas tecnologias e como os veículos elétricos podem transformar o mercado global. BNDES Setorial, v. 37, p. 443-496, 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **O sistema ferroviário brasileiro.** Brasília: CNT, 2013. 58 p.

CONFESSOR, W. **Tendências do setor automotivo brasileiro:** plataformas globais. 2012. 64 f. Monografia – Curso de Pós Graduação em Engenharia Automotiva, Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2012.

CORREIO DO POVO. **Novo pacote de Dilma inclui ferrovia que liga São Paulo a Rio Grande.** 2012. Disponível em: <<http://www.correiodopovo.com.br/Noticias/?Noticia=454521>>. Acesso em jul. 2014.

CRAWFORD, M. **3 emerging trends in automotive engineering.** 2013. Disponível em: <<https://www.asme.org/engineering-topics/articles/automotive/3-emerging-trends-automotive-engineering>>. Acesso em jun. 2014.

D'AGOSTO, M. **Alternativas tecnológicas para o transporte rodoviário de passageiros no Brasil.** Disponível em: <<http://www.cntdespoluir.org.br/paginas/Artigos.aspx?n=9>>. Acesso em jul. 2014.

DEFESA NET. **Megaprograma vai formar mão de obra para o setor aéreo.** 2013. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/aviacao/noticia/11278/Megaprograma-vai-formar-mao-de-obra-para-setor-aereo/>>. Acesso em jul. 2014.

DOD. **Unmanned Systems Integrated Roadmap.** Washington: DOD, 2013.

EUROPEAN COMMISSION. **Communication from the commission to the European Parliament and the council.** Brussels: European Commission, 2014. 9 p.

_____. **A new era for aviation:** Opening the aviation market to the civil use of remotely piloted aircraft systems in a safe and sustainable manner. Brussels. Disponível em: <http://ec.europa.eu/transport/modes/air/doc/com%282014%29207_en.pdf>. Acesso em jul. 2014.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE SANTA CATARINA (FIESC). **Setores portadores de futuro para a indústria catarinense – 2022.** Florianópolis: FIESC, 2013. Disponível em: <<http://www4.fiescnet.com.br/images/banner-pedic/documento-oficial-setores.pdf>>. Acesso em mai. 2013.

FERREIRA, C. **Diretrizes para a definição de estratégias para o desenvolvimento de veículos globais.** 2007. 159f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Automotiva) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

G1. **População brasileira atingirá pico em 2030, diz estudo do Ipea.** 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2012/10/populacao-brasileira-atingira-o-tamanho-maximo-em-2030-diz-ipea.html>>. Acesso em jul. 2014.

GALETTO, L. N. **O transporte aéreo no Brasil.** 2002. Disponível em: <<http://www.guialog.com.br/ARTIGO312.htm>>. Acesso em jul. 2014.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE)** versão 2.0, 2013. Disponível em: <<http://www.cnae.ibge.gov.br/>>. Acesso em jan. 2014.

_____. **Pesquisa Industrial Anual (PIA) – Empresa**, 2007-2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=31>. Acesso em mai. 2014.

_____. **Pesquisa de Inovação (PINTEC)**. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em mai. 2014.

KOCH, J. **Taxação de congestionamento como forma de reduzir tráfego**. 2011. Disponível em: <<http://thecityfixbrasil.com/2011/10/19/taxacao-de-congestionamento-como-forma-de-reduzir-o-trafego/>>. Acesso em jul. 2014.

LALLI, F. **O futuro para os motores de combustão**. O Mecânico, n. 213, 2012. Disponível em: <<http://www.omecanico.com.br/modules/revista.php?recid=718&edid=58&topid=2>>. Acesso em jul. 2014.

LOHBAUER, R. M.; BARATA, R. S. **Qual é o novo modelo ferroviário brasileiro?**. 2012. Disponível em: <<http://www.pppbrasil.com.br/portal/content/artigo-qual-%C3%A9-o-novo-modelo-ferrovi%C3%A1rio-brasileiro>>. Acesso em jul. 2014.

LOMBARDO, A.; CARDOSO, O. R.; SOBREIRA, P. E. **Mobilidade e sistema de transporte coletivo**. Administração & Ciências Contábeis, Curitiba, n. 7, p. 1-28, 2012.

LUCINDA, C. R.; LEIFERT, R. M.; CARDOSO, A. P. **Economia de Baixo Carbono: Avaliação de Impactos de Restrições e Perspectivas Tecnológicas**. São Paulo: EBC, 2012.

MARCONDES, C. **Aeroportos sob concessão são tendência mundial**. Disponível em: <<http://arteris.riweb.com.br/rp/Show.aspx?IdMateria=LgZigzw7yp1niRHZrL5ckw==&IdCanal=38RIYtFesDOixeczfcIDA==>>. Acesso em jul. 2014.

NASA. **Technology benefit society**. Washington: Nasa, 2010. 218 p.

PHAAL, R. **Foresight vehicle technology roadmap: technology and research directions for future roads vehicles**. Cambridge: Department of Trade and Industry, 2002. 78 p.

PIACENTE, P. J. **Tecnologías revolucionarias transformarán el sector ferroviario em 50 años**. 2012. Disponível em: <http://www.tendencias21.net/Tecnologias-revolucionarias-transformaran-el-sector-ferroviario-en-50-anos_a12231.html>. Acesso em jul. 2014.

PRÓ-MEXICO. **Mexico's aerospace industry: road map 2014**. Ciudad del Mexico: PRO-MEXICO, 2014.

REVISTA FERROVIÁRIA. Mais players para as ferrovias. **Revista Ferroviária**, 2012. Disponível em: <<http://revistaferroviaria.com.br/blog/>>. Acesso em jul. 2014.

_____. **Revista Ferroviária**. Junho/Julho. 2014. São Paulo.

_____. **Revista Ferroviária**. Março/Abril. 2014. São Paulo.



SANDES, G. **Privatização de rodovias: o risco político.** 2013. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/pernambuco/noticia/2013/10/06/privatizacao-de-rodovias-o-risco-politico-100135.php>>. Acesso em jul. 2014.

SANTIS JUNIOR, C. **Tendências da aviação: o céu não é mais o limite.** 2006. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/aventuras-historia/tendencias-aviacao-ceu-nao-mais-limite-434938.shtml>>. Acesso em jul. 2014.

SCAVARDA, L. F.; BARBOSA, T.; HAMACHER, S. **Comparação entre as tendências e estratégias da indústria automotiva no Brasil e na Europa.** Gestão e Produção, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 361-375, 2005.

SECRETARIA DE AVIAÇÃO CIVIL. **“Governo anuncia programa de investimento em aeroportos”**, publicado em 20 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.aviacaocivil.gov.br/noticias/2012/12/governo-anuncia-programa-de-investimento-em-aeroportos>>. Acesso em ago. 2014.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE COMPONENTES PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES (SINDIPEÇAS). **Desempenho do setor de autopeças.** São Paulo: SINDIPEÇAS, 2014. 68 p.

SECO. **Tendências em materiais para frames aeronáuticos.** Disponível em: <<http://www.secotools.com/pt-BR/Global/Segment-Solutions/Aerospace-Solutions/Material-trends-in-Land-gear/>>. Acesso em jul. 2014.

SIQUEIRA, G. **Programa de investimento em logística.** Disponível em: <<http://www.aviacaocivil.gov.br/assuntos/aeroportos/programas/programa-de-investimento-em-logistica-aeroportos>>. Acesso em jul. 2014.

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE. **Institute for Manufacturing, Dept. of Engineering. Foresight Vehicle Technology Roadmap - Technology and Research Directions for Future Road Vehicles.** 2002. Disponível no: <http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Research/CTM/Roadmapping/foresight_vehicle_v1.pdf>. Acesso em jul. 2014.

USINAGEM. **Setor ferroviário terá R\$ 91 bilhões de investimento.** Disponível em: <<http://www.usinagem-brasil.com.br/6578-setor-ferroviario-tera-r-91-bilhoes-de-investimento/>>. Acesso em jul. 2014.

VEJA. **Governo quer resgatar ferrovia como opção logística.** Veja, 2012. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/economia/governo-quer-resgatar-ferrovia-como-opcao-logistica>>. Acesso em jul. 2014.

WAISENFISZ, J. J. **Mapa da Violência 2013: Acidentes de Trânsito e Motocicletas.** 2013

