

# **Rotas Estratégicas Setoriais para a Indústria Catarinense 2022**

**Meio Ambiente**

**Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC**

*Glauco José Côte* – 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**

*Fabrício Machado Pereira* – Superintendente

**Instituto Euvaldo Lodi – IEL/SC**

*Natalino Uggioni* – Superintendente

**Diretoria de Desenvolvimento Institucional e Industrial – DIRIN**

*Carlos Henrique Ramos Fonseca* – Diretor



Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense  
Competitividade com Sustentabilidade

# Rotas Estratégicas Setoriais para a Indústria Catarinense 2022

Meio Ambiente

Florianópolis  
2015

© 2015. 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  
Angelita Darela Mendes  
Angélica Berndt  
Bárbara Pavei Witthinrich  
Carlos Henrique Ramos Fonseca  
Carolina Silvestri Cândido  
Daniele Neuberger  
Edilene Cavalcanti dos Anjos  
Fernando Richartz  
Giovana Werutsky  
Giovanni Dutra Menegazzo  
Henrique Reichert  
Janaína Führ  
Katherine Helena Oliveira de Matos  
Juliano Anderson Pacheco  
Paulo Victor da Fonseca  
Sidnei Manoel Rodrigues  
Wellington Luiz de Souza Brocardo*

#### **Desenvolvimento Web**

*Kleber Eduardo Nogueira Cioccarì*

#### **Revisão de Texto**

*Judith Müller*

### **Fundação CERTI**

#### **Autores**

*Daniela Pra Silva de Sousa  
Diego Jacob Kurtz  
Lucas Carregari Carneiro  
Marcos Da-Ré  
Rafael Kamke  
Thauana Mendes Vieira  
Vinícius Ragghianti*

### **UFSC**

#### **Autores**

*Pablo Felipe Bittencourt  
Sílvio Antônio Ferraz Cario  
William Gerson Matias*

#### **Diagramação**

*Fabio Dias Hernandez*

#### **Projeto Gráfico**

*Jaison Henicka  
Ramiro Pissetti*

## FICHA CATALOGRÁFICA

Rotas estratégicas setoriais para a indústria catarinense 2022:  
Meio Ambiente – Florianópolis: FIESC, 2015.  
50 p. : il.; 21,0 x 29,7 cm

ISBN978-85-66826-19-7

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.fiesc.com.br>*

# Sumário

<b>6</b>	Apresentação
<b>8</b>	O Projeto
<b>12</b>	Situação Atual
<b>22</b>	Futuro Desejado
<b>35</b>	Tecnologias-chave
<b>40</b>	Participantes
<b>44</b>	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, cerâmica, economia do mar, metalmecânico & 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 & Confecção 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 Meio Ambiente** 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 da visão proposta, pela concretização das ações de curto, de médio e de 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)<sup>1</sup>, 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 visão de futuro para o setor.
- › 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.

<sup>1</sup> Para mais informações sobre o PDIC e os projetos a ele vinculados, acessar [www.fiesc.com.br/pdic](http://www.fiesc.com.br/pdic).



## Abordagem metodológica

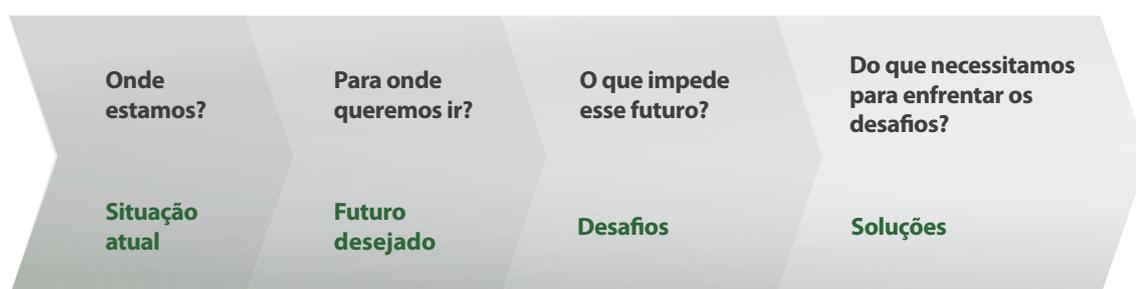
Amparada nos pressupostos da Prospectiva Estratégica e utilizando o método de *Roadmapping*, a condução dos trabalhos de elaboração da **Rota Estratégica do Setor de Meio Ambiente** se sustentou nas seguintes etapas: estudos preparatórios; reuniões participativas (denominadas painéis de especialistas);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

A primeira fase foi dedicada à análise do panorama atual do setor, aos estudos de tendências tecnológicas e de mercado, ao mapeamento dos investimentos e ao levantamento de indicadores científicos e tecnológicos relacionados à indústria de Meio Ambiente.

Para as reuniões participativas, foram selecionados e convidados especialistas a integrar o processo de construção da rota setorial, utilizando como critérios a experiência prática, o conhecimento técnico, a relevância da pesquisa científica, a ação empreendedora e a capacidade de pensar no futuro do setor.

O Painel de Especialistas do Setor de Meio Ambiente aconteceu nos dias 01 e 02 de setembro de 2015, reunindo 79 participantes oriundos do governo, da iniciativa privada, do terceiro setor e da academia.

## Dinâmica do painel



No primeiro momento do painel, foi feita 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, num horizonte de 7 anos. Nessa etapa, ocorreu a elaboração de uma visão de futuro.

Para a 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, essenciais para que a visão de futuro seja alcançada. Em seguida, os participantes propuseram **soluções**, indicando 206 ações a serem implementadas no curto (2015 - 2016), no médio (2017 - 2018) e no longo prazo (2019 - 2022) para que a Rota Estratégica do Setor de Meio Ambiente se concretize em 2022.

As dinâmicas de construção de conteúdo foram marcadas pela interatividade e participação dos especialistas. As propostas foram sistematizadas e colocadas à disposição dos envolvidos por meio de ferramenta *on-line*, 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 Meio Ambiente, que contempla a visão de futuro, os fatores críticos de sucesso, as ações de curto, médio e longo prazo, 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 espaço.

O *Roadmap* do Setor de Meio Ambiente é uma representação gráfica simplificada da construção coletiva, realizada no Painel de Especialistas. Nesse mapa, são apresentadas, por fator crítico, todas as ações propostas, no curto, no médio e no longo prazo, 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 são apresentadas informações sobre o panorama atual do Setor de Meio Ambiente em Santa Catarina. O objetivo é apresentar e discutir dados e indicadores que captem a evolução dos segmentos produtivos que compõem o setor. O **Quadro 1** apresenta os segmentos em acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE.

**Quadro 1 – Abrangência do setor**

Segmentos	Divisão CNAE 2.0	Grupo CNAE 2.0
Captação, Tratamento e Distribuição de Água	36 - Captação, Tratamento e Distribuição de Água	36.0 - Captação, tratamento e distribuição de água
Esgoto e Atividades Relacionadas	37 - Esgoto e Atividades Relacionadas	37.0 - Esgoto e atividades relacionadas
Coleta, Tratamento e Disposição de Resíduos	38 - Coleta, Tratamento e Disposição de Resíduos; Recuperação de Materiais	38.1 - Coleta de resíduos
		38.2 - Tratamento e disposição de resíduos
		38.3 - Recuperação de materiais
Descontaminação e Outros Serviços de Gestão de Resíduos	39 - Descontaminação e Outros Serviços de Gestão de Resíduos	39.0 - Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos

## Panorama setorial

Antes de apresentar a localização geográfica setorial dentro do estado, cabe ressaltar sua relevância no âmbito nacional. Em Santa Catarina, no ano de 2013, estavam inseridos 9% dos estabelecimentos brasileiros do Setor de Meio Ambiente, havendo um número maior de estabelecimentos apenas nos estados de São Paulo, que lidera o *ranking* nacional com 27% dos estabelecimentos totais existentes no país, e do Rio Grande do Sul, com 10% do total.

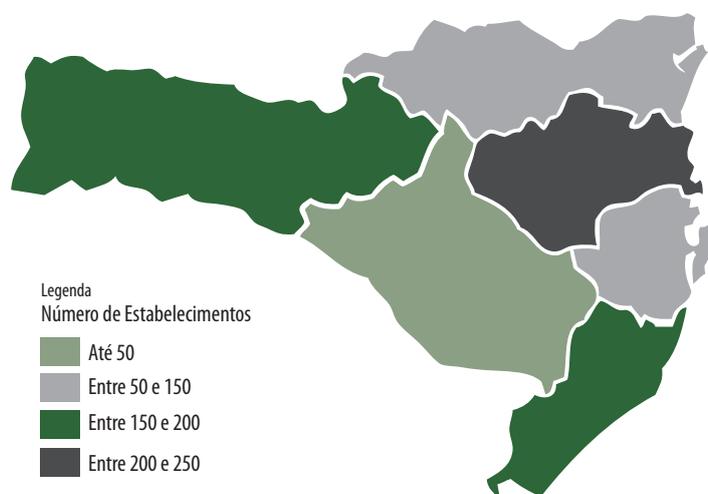
Fonte – Quadro 1: Adaptado de IBGE, CNAE 2.0, 2014.



Vale ressaltar que a participação do Paraná, terceiro colocado no *ranking*, similar à Santa Catarina, também com 9% do total. Porém, Santa Catarina apresenta posição de maior destaque que o Paraná quando considerada a proporcionalidade populacional. Destaca-se, ainda, a elevada participação do estado de São Paulo, que detém quase a mesma participação que os estados da Região Sul, conjuntamente.

A **Figura 1** apresenta a localização da atividade nas mesorregiões catarinenses, e permite visualizar a concentração do setor nas mesorregiões do Vale do Itajaí e Oeste Catarinense, representando mais de 50% dos estabelecimentos do estado. Entre os municípios com maior representatividade no estado, em 2013, podem ser citados Blumenau (4%), Florianópolis (3,9%), Joinville (3,4%), Brusque (3,4%) e Itajaí (3,2%). Esses dados revelam que não há forte concentração no número de estabelecimentos em determinados municípios (**Figura 2**).

**Figura 1 – Número de estabelecimentos do Setor de Meio Ambiente – Santa Catarina, 2013**



Por sua vez, em relação ao número de trabalhadores empregados no setor, em 2013, nota-se, também, uma concentração significativa em São Paulo, com 28% do total de empregados no setor. Os estados do Rio de Janeiro (13%) e de Minas Gerais (10%) foram os que mais empregaram trabalhadores, depois de São Paulo, em 2013, enquanto Santa Catarina foi o oitavo estado que mais empregou trabalhadores neste setor. Nesse contexto, o porte empresarial médio catarinense é menor do que o registrado em diversos outros estados.

Fonte – Figura 1 : MTE, Relação Anual de Informações Sociais, 2013.

Entre os municípios catarinenses, Florianópolis liderou o *ranking* e representou 19% do total de empregos do setor no âmbito estadual, em 2013. Na 2ª posição, encontrava-se o município de Joinville, com 11%, seguido por Chapecó, Itajaí e Blumenau, cada um com 4% (**Figura 2**).

**Figura 2 – Estabelecimento e emprego do Setor de Meio Ambiente (2007 e 2013)**



## Indicadores específicos

### Oferta e Custo da Água

Nesta seção são apresentadas algumas informações sobre o consumo de água entre os setores da indústria catarinense. Os dados revelam que o setor alimentício respondeu pelo maior consumo de água, com gasto de R\$ 417 milhões, em 2013. Os setores de produtos químicos, R\$ 189 milhões, e veículos automotores, R\$ 168 milhões, também figuram entre os que mais consomem água no estado.

Contudo, quando analisado o gasto com água por mil reais produzidos, o setor de minerais não metálicos apresenta o maior gasto, com valor de R\$ 6,50, em 2013. Na sequência, encontram-se os setores de Produtos Têxteis, R\$ 2,00, e de Artigos do Vestuário, R\$ 1,50 (**Gráfico 1**).

Fonte – Figura 2 : MTE-RAIS, 2013.



Sobre a oferta de água em Santa Catarina, notou-se que mais da metade dos municípios catarinenses necessita de investimento em ampliação do sistema de abastecimento de água ou de novo manancial, segundo informações, para o ano de 2015. Entre os municípios que requerem novo manancial destacam-se Florianópolis, Bocaina do Sul, Jaraguá do Sul e Maravilha. Dentre as seis mesorregiões de Santa Catarina, a Grande Florianópolis é a que apresenta a maior proporção de municípios com necessidade de investimento em novo manancial (**Figura 3**).

Gráfico 1 - Custo com água nas atividades industriais – Brasil, 2013

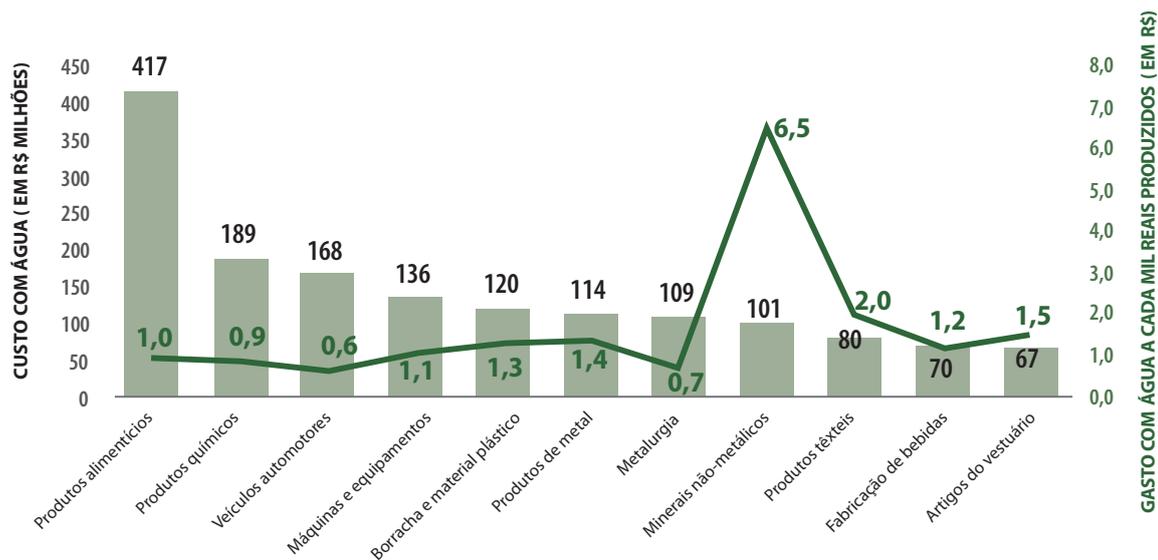
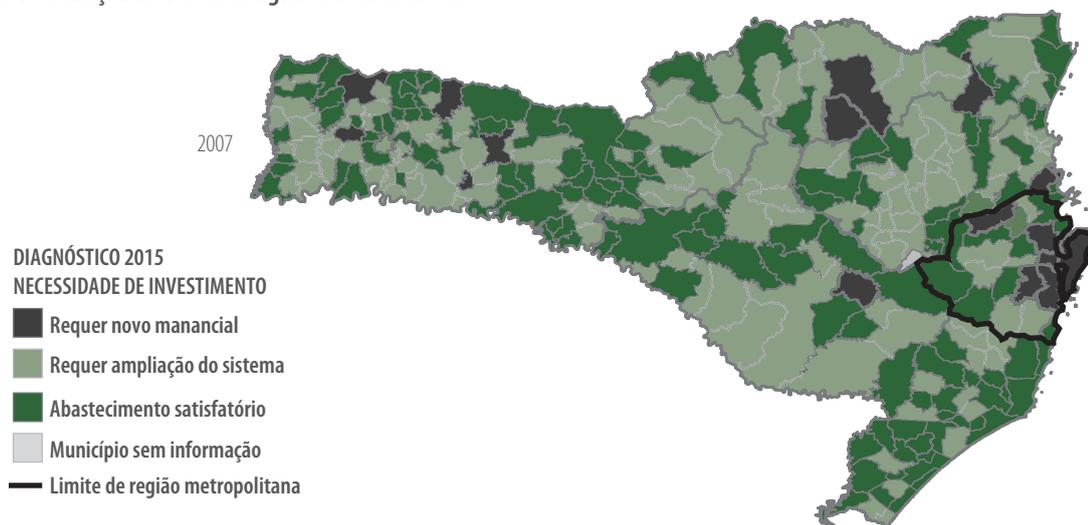


Figura 3 - Situação da oferta de água - Santa Catarina



Fonte – Gráfico 2: PIA, Pesquisa Industrial Anual, 2013.  
Figura 3: Agência Nacional das Águas, 2015.

## Qualidade do Ar

Esta seção dedica-se a apresentar indicadores sobre a qualidade do ar. No período entre 2007 e 2013, as emissões de CO<sub>2</sub> dos processos industriais catarinenses apresentaram uma taxa média anual de crescimento de 36%, enquanto que as emissões brasileiras do setor cresceram 2,3% ao ano. Nota-se que as emissões de CO<sub>2</sub> estiveram fortemente concentradas em dois setores: Energia e Agropecuária, com 22,6 milhões de toneladas e 13,9 milhões de toneladas, respectivamente, em 2013.

No Brasil, os setores de Mudança no Uso da Terra e Energia foram os que apresentaram maiores emissões de CO<sub>2</sub>, 542 e 473 milhões de toneladas, respectivamente, em 2013 (**Gráfico 2**). Ressalta-se a redução significativa das emissões no setor de Mudanças no Uso da Terra entre 2007 e 2013.

As informações do **Gráfico 3** apresentam uma estimativa do aumento da emissão de CO<sub>2</sub> discriminado por setor produtivo, no caso de um aumento da demanda final dos consumidores da ordem de R\$ 1 bilhão. O gráfico mostra que os setores de Siderurgia, Transporte e Minerais Não-Metálicos são os que apresentam maior nível de emissão. No que tange às emissões oriundas por estado, as emissões de São Paulo são menores do que as emissões observadas no restante do Brasil, em todos os setores. Essa menor emissão pode ser explicada pela maior implementação de técnicas produtivas sustentáveis observadas nesse estado.

Gráfico 2 - Estimativa das emissões de CO<sub>2</sub> por setor de emissão - em milhões de toneladas

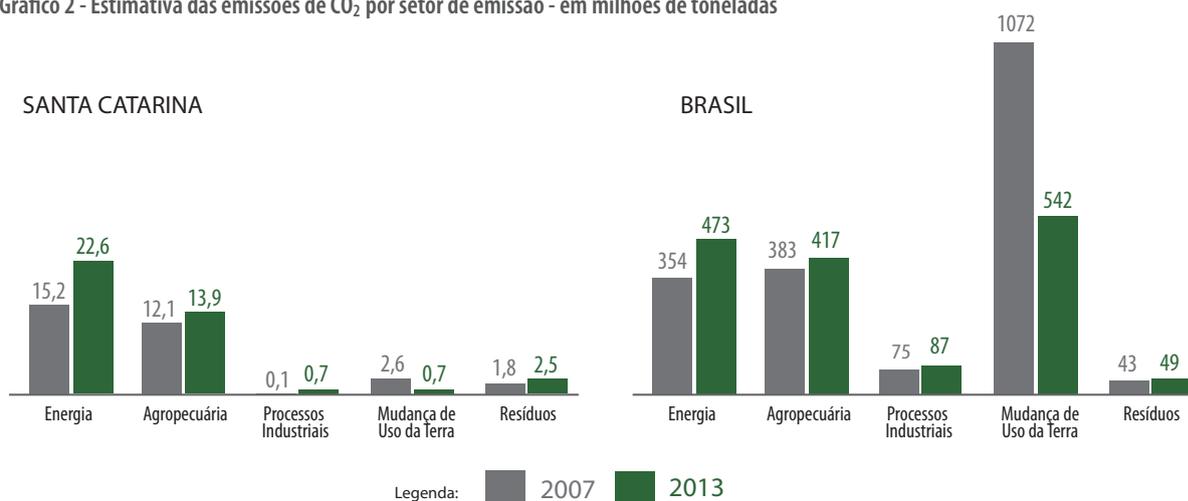


Gráfico 3 - Efeito total nas emissões de CO<sub>2</sub> de um aumento na demanda final em R\$ 1 bilhão - mil toneladas



Fonte - Gráfico 2: SEEG/Observatório do Clima, 2013.  
Gráfico 3: Carvalho e Perobelli, 2009.

## Resíduos

A produtividade do trabalho nas atividades de serviço em Esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais, medida pela relação entre o Valor da Transformação Industrial (VTI) e o Pessoal Ocupado (PO), em mil R\$/trabalhador, apresentou crescimento de 6,3% entre 2007 e 2008, passando de R\$ 63 mil por trabalhador para R\$ 67 mil por trabalhador no Brasil. Em 2009 recuou para R\$ 64 mil por trabalhador, para, a partir de 2010, voltar a crescer, passando de R\$ 67 mil para R\$ 76 mil por trabalhador em 2012, representando um crescimento de 13,4% no período. Numa análise geral do período, entre 2007 e 2012, este setor apresentou crescimento de 3% ao ano (**Gráfico 4**).

Entre os principais materiais descartados no Brasil, em 2012, destaca-se a matéria orgânica, que respondeu por mais de 50% do total. Na sequência, se encontram produtos plásticos, com 14% do total, e papel, papelão e longa vida, com 13% (**Gráfico 5**).

Gráfico 4 - Produtividade das atividades de serviços em esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais Brasil, 2007-2012, R\$ mil

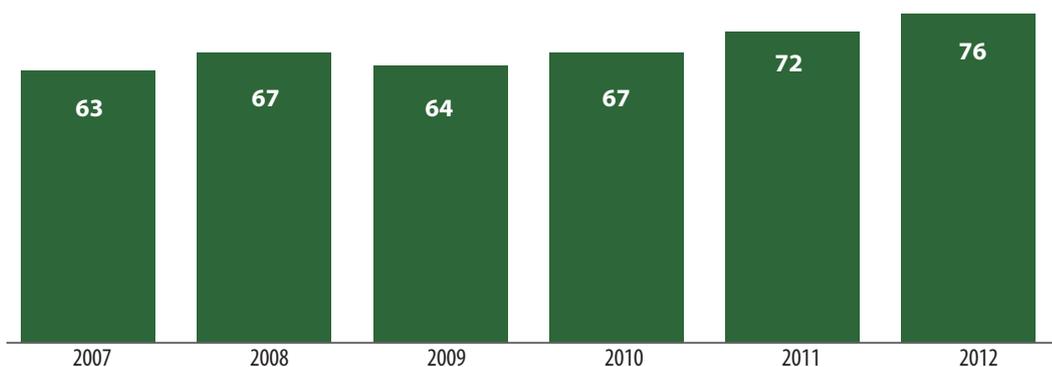
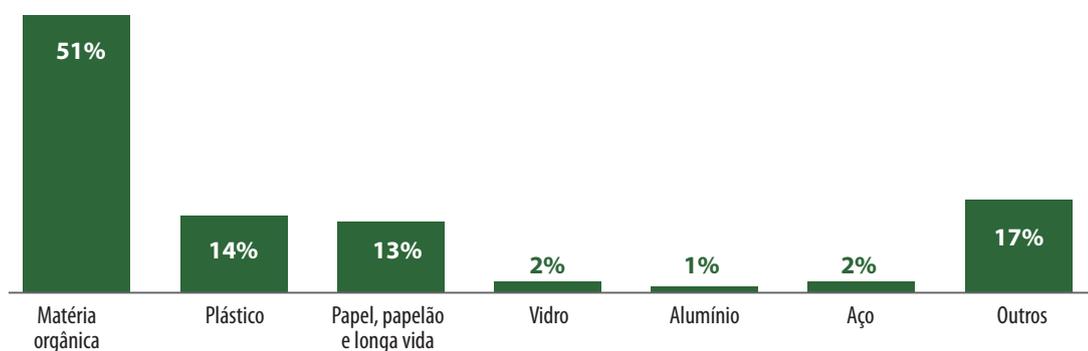


Gráfico 5 - Principais materiais descartados – Brasil, 2012



Fonte - Gráfico 4: PAS, Pesquisa Anual de Serviços. 2012.  
Gráfico 5: ABIPLAST, 2014.

## Mercado de trabalho

Os dados sobre o Mercado de Trabalho estão sintetizados nos **Gráficos 6, 7 e 8**. No período analisado, a economia brasileira apresentou um crescimento significativo. Apesar desse crescimento ser liderado por alguns setores específicos, observou-se um efeito transbordamento, que resultou em aumento generalizado dos salários.

Nesse contexto, o segmento que apresentou maior remuneração, tanto para Santa Catarina quanto para o Brasil, foi o de Captação, Tratamento e Distribuição de Águas, com valores de R\$ 3.435 e R\$ 3.660 respectivamente, para 2013. Por outro lado, o segmento que apresentou maior crescimento da remuneração de 2007 a 2013 foi o de Descontaminação e Outros Serviços de Gestão de Resíduos, com crescimento de 38% ao ano para Santa Catarina e de 32,5% ao ano para o Brasil.

O setor de Captação, Tratamento e Distribuição de Águas cresceu 9% ao ano em Santa Catarina e 10% ao ano no Brasil; Esgoto e Atividades Relacionadas cresceu 32% ao ano em Santa Catarina e 16% no Brasil; e o segmento de Coleta, Tratamento e Disposição de Resíduos cresceu 12% ao ano tanto para o Brasil quanto para Santa Catarina. Somente no segmento de Captação, Tratamento e Distribuição de Águas, Santa Catarina cresceu menos que a média brasileira, fator indicativo da competitividade e produtividade apresentada pela economia catarinense (**Gráfico 6**).

O investimento em qualificação é prioridade para que o Setor de Meio Ambiente continue competitivo. Observou-se um aumento na escolaridade das pessoas empregadas no setor, fato que sempre contribui para a maior competitividade. Neste ponto, é importante ressaltar que para o segmento de Captação, Tratamento e Distribuição de Águas, a proporção dos trabalhadores com ensino médio completo não se alterou no estado, entre 2007 e 2013. No caso brasileiro, porém, observa-se um aumento de 13% deste indicador, ressaltando-se que, em 2007, ambos se encontravam no mesmo patamar (**Gráfico 7**).

Para o segmento de Esgoto e Atividades Relacionadas, destaca-se que a proporção dos empregados com ensino médio completo apresentou maior variação em Santa Catarina do que no Brasil, entre 2007 e 2013. No caso catarinense, em 2007, apenas 8% dos trabalhadores detinham ensino médio completo, aumentando em 2013 para 43%, enquanto, no caso brasileiro, a proporção foi de 15% e 32%, em 2007 e 2013 respectivamente. Este segmento apresentou a maior variação do número de trabalhadores com ensino médio completo entre os segmentos analisados em Santa Catarina.

A comparação entre Santa Catarina e Brasil para o segmento de Coleta, Tratamento e Disposição de Resíduos, evidencia que a proporção de trabalhadores catarinenses com ensino médio completo passou de 18% para 29%, entre 2007 e 2013, enquanto que a proporção de trabalhadores brasileiros passou de 20% para 29%, no mesmo período. Por sua vez, no segmento de Descontaminação e Outros Serviços de Gestão de Resíduos a proporção catarinense passou de 19% para 54%, no período, e a proporção brasileira passou de 16% para 47% (**Gráfico 8**).



Para o ano de 2013, a educação básica do trabalhador industrial, definida como a soma do ensino médio completo e superior, do segmento de Captação de Água, foi de 71% para Santa Catarina e de 77% para o Brasil. Para o segmento de Esgoto, a educação básica foi de 60% para Santa Catarina e de 39% para o Brasil. Já para o segmento de Coleta, essa proporção foi de 34% tanto para Santa Catarina quanto para o Brasil. Por fim, para o segmento de Descontaminação, a proporção dos trabalhadores com educação básica foi de 66% para Santa Catarina e de 60% para o Brasil, em 2013.

Gráfico 6 - Mercado de trabalho, remuneração Real Média, em R\$ - 2007 e 2013

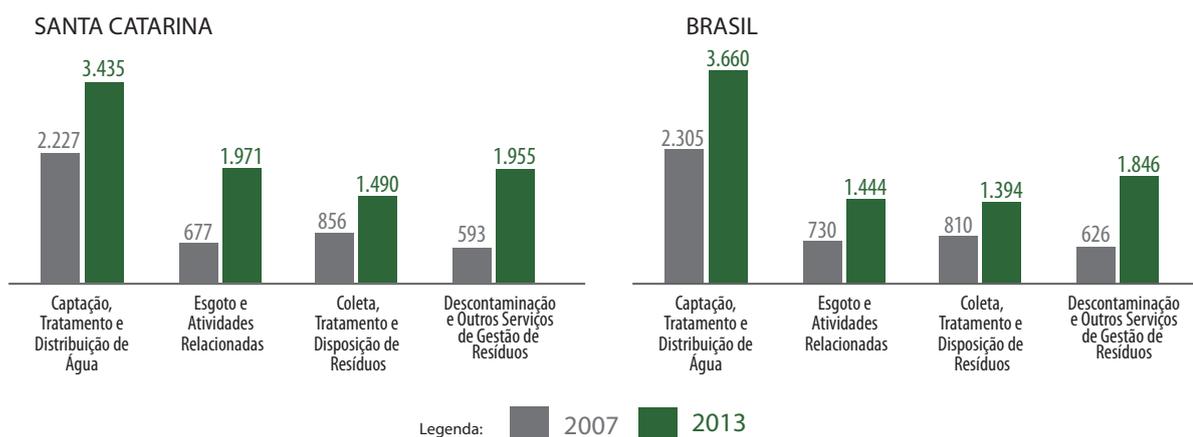
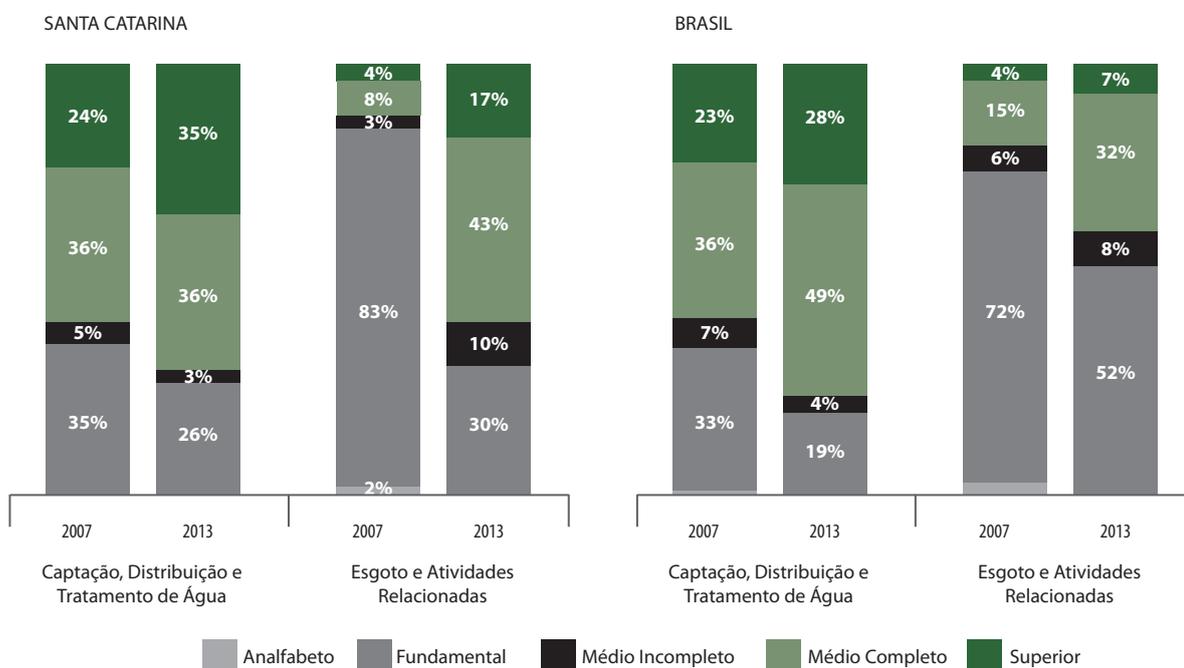
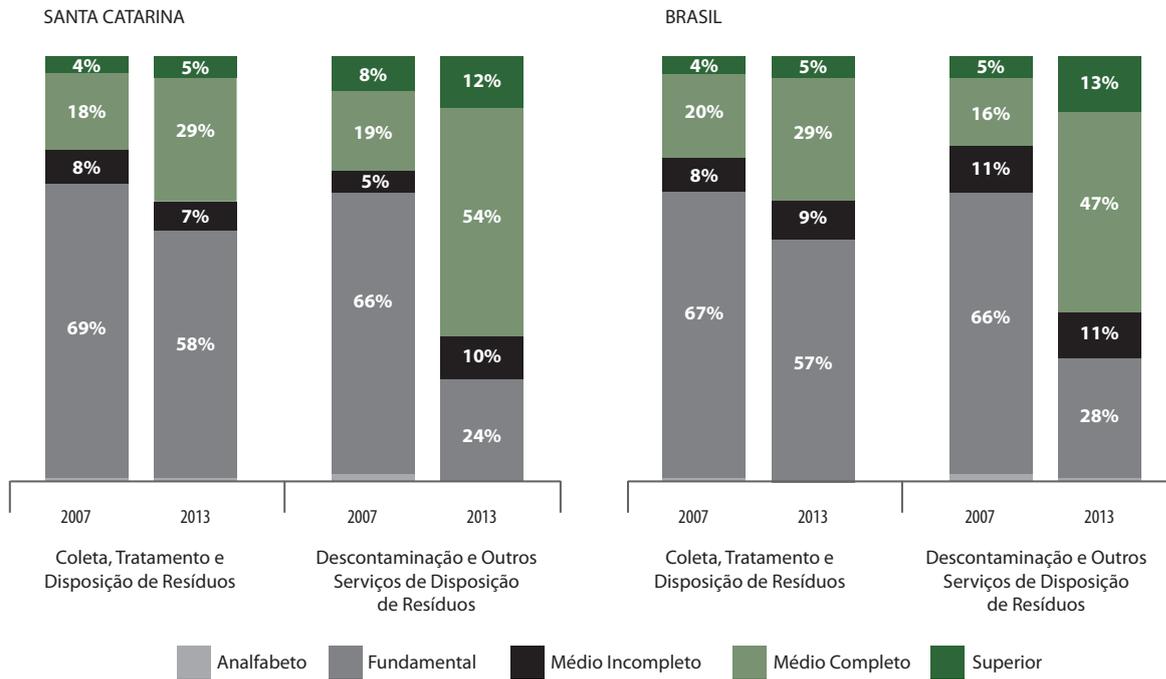


Gráfico 7 - Distribuição por nível de escolaridade, Setor de Meio Ambiente – 2007 e 2013



Fonte – Gráfico 6: MTE, Relação Anual de Informações Sociais, 2013. Nota: Valores deflacionados pelo IPCA.  
Gráfico 7: MTE, Relação Anual de Informações Sociais, 2013.

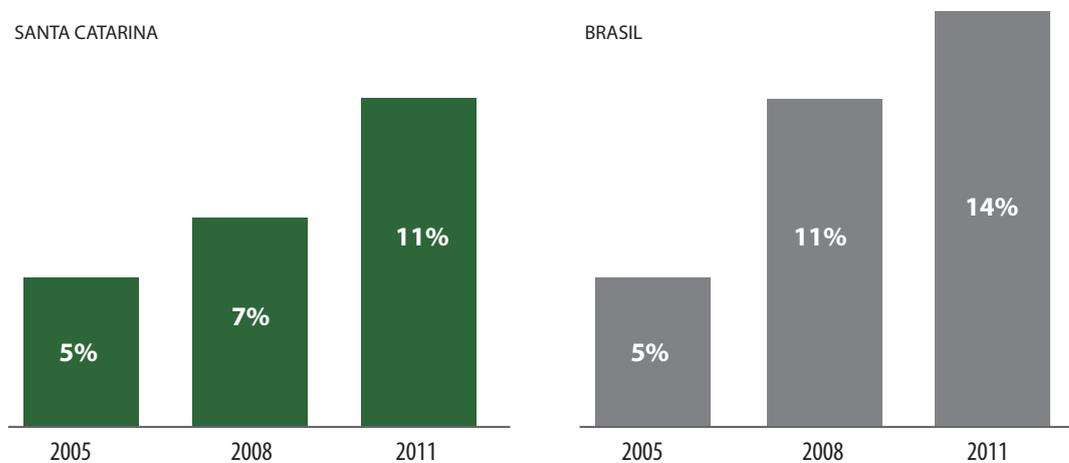
Gráfico 8 - Distribuição por nível de escolaridade, Setor de Meio Ambiente – 2007 e 2013



## PD&I

O investimento em inovação indica os esforços do setor para aumentar a competitividade. No período analisado, entre 2005 e 2011, observou-se um crescimento no investimento em PD&I, tanto por parte de Santa Catarina quanto do país. É importante ressaltar, porém, que o crescimento verificado no estado catarinense foi menor do que a média brasileira. Em 2005, apenas 5% das empresas catarinenses adotaram técnicas avançadas de gestão ambiental, percentual que aumentou para 11% em 2011. No Brasil, o mesmo percentual, de 5%, em 2005 aumentou para 14% em 2011 (**Gráfico 9**).

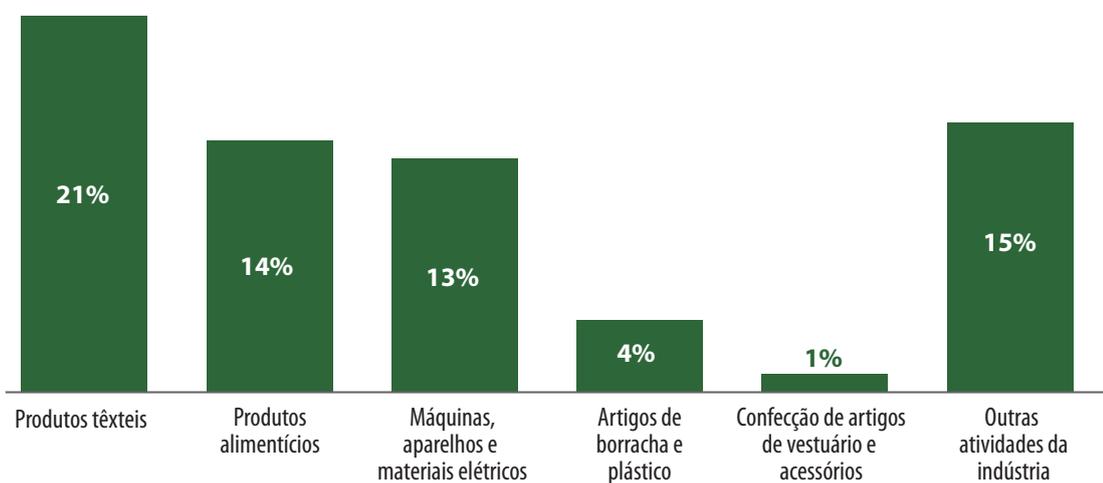
Gráfico 9 – Percentual das empresas que adotaram técnicas avançadas de gestão ambiental - 2005, 2008 e 2011



Fonte – Gráfico 8: MTE, Relação Anual de Informações Sociais, 2013.  
Gráfico 9: IBGE-PINTEC, 2005, 2008 e 2011.

Nota-se que as empresas que adotaram técnicas avançadas de gestão ambiental se concentraram nos segmentos de Produtos Têxteis, Produtos Alimentícios e Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos, 21%, 14% e 13%, respectivamente (**Gráfico 10**).

Gráfico 10 - Percentual de empresas que implementaram técnicas avançadas de gestão ambiental por setor, em 2011



Fonte – Gráfico 10: PINTEC – IBGE, 2011.

# Futuro Desejado

Neste capítulo, apresenta-se o futuro desejado pela Indústria Catarinense para o tema Meio Ambiente. Durante o Painel de Especialistas, realizado em setembro de 2015, foi definida uma visão de futuro, os fatores críticos de sucesso e as ações a serem implementadas em curto, médio e longo prazo, visando o alcance dos objetivos estabelecidos até o ano de 2022.

## VISÃO

**Indústria Catarinense referência em inovação no uso racional dos recursos ambientais e nas soluções para o desenvolvimento sustentável**

Para alcançar a visão de futuro desejada pela Indústria de Santa Catarina no Setor de Meio Ambiente, os especialistas elencaram 6 fatores críticos essenciais, considerando como ações primordiais: (i) desenvolver e implementar políticas públicas que apoiem o desenvolvimento sustentável; (ii) atrair investimentos para o setor; (iii) promover a integração da Indústria com as Instituições de Ciência & Tecnologia (ICT's); (iv) fomentar tecnologias, pesquisa, desenvolvimento e inovação; (v) capacitar pessoas; e (vi) criar uma cultura ambiental na sociedade como um todo.

## Fatores críticos de sucesso

O alcance da visão antes definida passa pela mudança do *status* de alguns fatores críticos essenciais:

- › Políticas Públicas
- › Investimentos
- › Integração Indústria e ICT's
- › Tecnologia e PD&I
- › Pessoas
- › Cultura Ambiental



## Ações

Com base nos fatores críticos identificados, ainda durante o painel, foram propostas, participativamente, ações de curto, médio e longo prazos, objetivando alcançar a visão de futuro.

### Políticas Públicas

<b>Ações de curto prazo 2015-2016</b>	Criar incentivos fiscais, revisando estrutura tributária, para incentivo de desenvolvimento do mercado e de novas soluções em economia verde
	Flexibilizar a utilização da lei do bem e de inovação para todos os regimes contábeis, fomentando o desenvolvimento sustentável
	Criar linhas de crédito mais competitivas para empresas que atuam com princípios alinhados à economia verde
	Criar indicadores de desempenho, posicionando as empresas em relação ao cumprimento da visão do setor e ao atendimento das políticas públicas vigentes
	Estabelecer diretrizes para regularização das indústrias do setor ambiental
	Fomentar setores de reciclagem incipientes em Santa Catarina (eletroeletrônicos, lodos galvânicos, entre outros)
	Agilizar, em conjunto com governos estadual e federal, a consecução de obras de infraestrutura
	Propor diretrizes para fortalecimento de órgãos ambientais mais ágeis e eficientes, definindo, com clareza, as atribuições nas diferentes instâncias, aprimorando o processo de licenciamento ambiental e uniformizando a interpretação da legislação
	Estabelecer critérios para outorga de recursos hídricos, com a participação dos Comitês de Bacia
	Fomentar o cadastro de usuários de recursos hídricos, estruturando as agências reguladoras
	Promover a elaboração do Plano Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos
	Reduzir o custo dos licenciamentos ambientais
	Elaborar mapa dos pontos críticos dos municípios de Santa Catarina em relação às questões ambientais
	Fomentar planejamentos de ordem legislativa municipal e estadual, atraindo o executivo municipal para o atendimento das necessidades locais da indústria
Envolver a indústria na discussão de novos marcos regulatórios ou nas revisões dos atuais	

**Ações de médio prazo  
2017-2018**

Criar programa de qualificação de trabalhadores em tecnologias de baixo impacto ambiental, revendo o conteúdo programático dos cursos técnicos, tecnológicos e bacharelados já existentes

Criar um programa de bolsas de iniciação científica e de pós-graduação, financiado pela indústria e pelo governo estadual, para pesquisas demandadas pelo setor industrial

Incentivar pesquisa, desenvolvimento e incubação de iniciativas da economia verde

Criar programas de valorização de iniciativas socioambientais adotadas pela indústria, divulgando as boas práticas ambientais

Sensibilizar o poder público para o desenvolvimento de práticas de gestão, que sejam referência para o setor privado

Criar um sistema de indicadores de desempenho das políticas públicas, sob a ótica da avaliação externa, no qual, por exemplo, o setor privado avalia o setor público e vice-versa

Promover interação eficiente entre os diversos intervenientes (sistemas, federação, sindicatos, órgãos reguladores, órgãos de fomento), a fim de alcançar coerência nos processos, harmonizando as diversas políticas, minimizando duplicidades e antagonismos

Modelar as políticas públicas e setoriais, baseando-se em políticas internacionais de sustentabilidade e cooperação entre setor produtivo, governo e sociedade

Estabelecer legislação sobre lançamento de efluentes, emissões atmosféricas e eficiência energética

Instituir uma legislação ambiental simples, praticável e de referência para outros estados

Implantar a Política Nacional de Resíduos no estado, estruturando a cadeia da reciclagem e logística reversa

Articular os diferentes planos, tais como Planos de Bacia Hidrográfica, Planos Diretores, Planos de Saneamento Básico, criando sinergia entre essas políticas públicas

Concluir o Plano Estadual de Recursos Hídricos

Criar órgão gestor de recursos hídricos próprio do estado de Santa Catarina

Fortalecer os Comitês de Bacia Hidrográfica

Instituir políticas públicas voltadas a incentivos fiscais para novas tecnologias, política de investimento em empresas que desenvolvem produtos na área ambiental e política de estado para facilitar o acesso ao crédito de baixo custo às empresas que precisem inovar e renovar seu parque industrial

Reduzir carga tributária para indústrias que incentivam pesquisas nas áreas ambientais e socioambientais

Desonerar os impostos sobre os investimentos de capital



<b>Ações de longo prazo 2019-2022</b>	<p>Criar programas de integração universidade - indústria, incentivando a Pesquisa &amp; Desenvolvimento de novas tecnologias ambientais</p>
	<p>Mobilizar investimentos em mecanismos de controle público e estruturação dos órgãos ambientais, buscando eficiência e combate à corrupção</p>
	<p>Implantar a Política Estadual de Recursos Hídricos e de Saneamento, consolidando suas estruturas regulatórias</p>
	<p>Aproximar o setor empresarial dos órgãos licenciadores e do Ministério Público, criando maior eficiência na formulação e implantação de políticas públicas</p>
	<p>Executar Planejamento Estratégico voltado para Meio Ambiente</p>

## Investimentos

<b>Ações de curto prazo 2015-2016</b>	<p>Investir em projetos piloto que sirvam como unidades demonstrativas na criação &amp; desenvolvimento de tecnologias, em logística e em incentivos na área de produção mais limpa</p>
	<p>Estabelecer linhas de fomento (FAPESC, FIESC, SENAI, entre outros), específicas para apoio de empresas <i>startups</i> voltadas para inovação em negócios sustentáveis</p>
	<p>Incentivar investimentos privados em tecnologias de uso dos recursos ambientais, na criação de parques de simbiose industrial e na área de reciclagem</p>
	<p>Desburocratizar a liberação dos recursos para iniciativas de sustentabilidade em processos e produtos</p>
	<p>Incentivar investimentos em controle de perdas de água em processos, reúso da água e outros insumos</p>
	<p>Criar linhas de investimentos para criação de incubadoras tecnológicas na área ambiental, com incentivos para boas práticas ambientais</p>
	<p>Estabelecer fundos setoriais para investimento em empresas de tecnologia</p>
	<p>Disponibilizar recursos não reembolsáveis para investimento em empresas iniciantes, com bons projetos voltados ao meio ambiente, ajudando-as na obtenção de crédito sem comprovação de renda inicial</p>
	<p>Criar programas de orientação para cadeia produtiva quanto às necessidades de investimento, demonstrando resultados a curto, médio e longo prazos</p>
	<p>Criar linhas de investimentos e financiamentos regionais mais acessíveis e com juros baixos a pequenas e médias empresas</p>
	<p>Fomentar o desenvolvimento de projetos em parceria entre universidades e empresas, estruturando plano de investimento focado em pesquisa, desenvolvimento e inovação na área ambiental</p>
	<p>Atrair indústrias inovadoras para o estado, por meio de incentivos</p>

**Ações de médio prazo  
2017-2018**

- Identificar carências e necessidades para criação de linhas de financiamento, direcionadas à sustentabilidade
- Criar incentivos fiscais mais objetivos, menos burocráticos e financeiramente mais generosos para indústrias investirem em P&D associados com *startups* e/ou universidades
- Intensificar os incentivos, sejam tecnológicos, inovadores, fiscais e financeiros, aos projetos e à implementação das tecnologias inovadoras, auxiliando novos empreendedores, que tragam ideias inovadoras voltadas às questões ambientais
- Repassar investimentos por meio do ICMS ecológico a indústrias que atuam na aplicação de ferramentas e programas de melhoria contínua que minimizem impactos
- Implementar plano de investimento, diversificando mais a quantidade dos beneficiários no mesmo setor a ser investido, estruturado pelos agentes de fomento para incentivar PD&I
- Criar linhas de financiamento com metas ambientais e novas linhas de fomento a PD&I
- Criar linhas de crédito mais viáveis para tecnologias existentes, visando uso racional dos recursos ambientais e não apenas aplicáveis às tecnologias inovadoras
- Facilitar crédito para empresas com programas socioambientais e financiamento para execução dos novos projetos ambientais
- Estabelecer um fundo de investimento e linhas de fomento para a proteção ambiental e incentivo para inovação tecnológica em soluções sustentáveis
- Captar recursos internacionais para investimento em PD&I
- Estabelecer prêmios e certificações que reconheçam empresas que realizam ações sustentáveis
- Investir na indústria da reciclagem, de energias renováveis e em obras de esgoto sanitário urbano
- Investir em energia eólica e/ou fotovoltaica e em incentivos fiscais para sua utilização em empresas e/ou residências
- Planejar programas de orientação à cadeia produtiva quanto a necessidades de investimento, demonstrando resultados a curto, médio e longo prazos, e de instrumentos de incentivo para investimento em tecnologias, educação ambiental, produtos sustentáveis
- Fomentar o desenvolvimento de projetos em parceria entre universidades e empresas, estruturando plano de investimento focado em PD&I na área ambiental e criando ambientes de desenvolvimento tecnológico
- Viabilizar recursos financeiros para as ações previstas nos planos de saneamento municipal



**Ações de longo prazo  
2019-2022**

Investir no planejamento das prioridades ambientais do estado de SC, visando o uso sustentável dos recursos naturais, com novas tecnologias que minimizem a utilização de insumos e matérias primas e em P&D do aproveitamento de resíduos

Fomentar ambientes de desenvolvimento tecnológico que propiciem às empresas condições para atuação internacional

Captar recursos federais, alavancando mais fomentos ao estado

Implementar plano de investimento estruturado pelos agentes de fomento para incentivar PD&I

Avaliar e aperfeiçoar investimentos e incentivos na área de produção mais limpa

Instituir formas de incentivos às empresas que atingirem as metas estabelecidas nos indicadores

Permitir que as linhas de créditos, voltadas para inovações tecnológicas, no curto e médio prazo, sejam mantidas para que se transformem em cultura

Criar linhas de fomento a sindicatos e cooperativas que atendam às indústrias, e linhas de apoio a novas empresas no ramo de produtos ecologicamente corretos e processos de remediação ambiental

Investir em tecnologias de tratamento de efluentes, redução de emissões, reúso de água e obras hidráulicas, garantindo o atendimento às demandas de uso de recursos hídricos

Aumentar os investimentos em transportes mais eficientes, menos agressivos ao meio ambiente, diminuindo a dependência do transporte rodoviário, priorizando ferrovias e hidrovias

Criar programa de desenvolvimento inovador, em conjunto com programas de orientação à cadeia produtiva, quanto a necessidades de investimento, demonstrando resultados a curto, médio e longo prazos

## Integração Indústria e ICT's

<p><b>Ações de curto prazo 2015-2016</b></p>	Promover a abertura de um canal de comunicação entre a indústria e as instituições de ensino (ciência e tecnologia), proporcionando um debate amplo sobre as questões em comum
	Divulgar políticas públicas de integração da indústria com ICT's, nas universidades e no setor industrial
	Diagnosticar as necessidades da indústria e os conhecimentos disponíveis nas ICT's, buscando soluções aplicáveis
	Incentivar a criação de redes colaborativas, produção simbiótica e formação de ecossistemas de inovação
	Criar fórum de discussão e indicadores de desenvolvimento da integração entre indústria e ICT's
	Facilitar integração de micro e pequenas indústrias às instituições de pesquisa
	Definir linhas de pesquisa e de desenvolvimento de relevância à sociedade para, então, aplicar nas indústrias
	Aproximar e integrar ICT's à indústria, por meio da oferta de pesquisa aplicada
	Levar ao conhecimento, em todas as regiões do estado, o acesso à informação sobre editais de pesquisa, desenvolvimento e inovação, usando as Secretarias de Desenvolvimento Regionais -SDR's e o Sistema S como propagador
	Criar linhas de financiamento e de divulgação de editais de fomento à pesquisa nas áreas de: biorremediação, sistemas eficientes e rápidos de monitoramento (efluentes e mananciais), por meio da FIESC e FAPESC
	Desenvolver uma nova agenda específica, que integre, efetivamente, os órgãos de pesquisa e inovação com a cadeia produtiva
	Integrar, de forma efetiva, o ensino às necessidades do setor industrial, conforme definição da FAPESC de áreas prioritárias e fomentos (CNPQ, FINEP, entre outros)
<p><b>Ações de médio prazo 2017-2018</b></p>	Criar centros de pesquisa, cursos de extensão e laboratórios de projeto, apoiando pesquisadores na busca de editais condizentes com suas demandas
	Estabelecer, na FIESC, um núcleo de apoio às demandas da indústria, relativas à pesquisa aplicada, de forma a criar um vínculo maior entre a indústria e as instituições de ensino e pesquisa
	Criar uma parceria entre indústria e ICT's que gere benefícios às instituições e qualificação aos profissionais, conforme a necessidade do setor industrial
	Incentivar o intercâmbio tecnológico de setores industriais ambientalmente sensíveis com as universidades e centros de pesquisa, com enfoque nas dificuldades das indústrias
	Fomentar a criação de uma plataforma de Integração Indústria – ICT's, por meio da FIESC e FAPESC
	Aproximar os usuários (pessoa física/jurídica) das instituições de pesquisa/ ensino, integrando conhecimentos para soluções sustentáveis em produtos disponíveis ao mercado



<b>Ações de médio prazo 2017-2018</b>	Aumentar bolsas de pesquisa destinadas a estudos de desenvolvimento da indústria
	Facilitar que as instituições acadêmicas convivam períodos nas indústrias
	Alinhar a grade curricular, no âmbito da graduação, mestrado e doutorado, com vistas às demandas da indústria catarinense e ao atendimento aos temas de maior interesse tecnológico e social
	Criar incentivo fiscal para que as empresas e a academia desenvolvam projetos de P&D que atendam às necessidades de inovação em seus processos
<b>Ações de longo prazo 2019-2022</b>	Premiar as instituições acadêmicas que mais contribuem para atingir os indicadores ambientais das indústrias
	Incentivar a cultura do planejamento com visão integradora de diferentes setores
	Consolidar parcerias e vínculos, estabelecendo estudos de inovação tecnológica
	Qualificar pessoal nas ICT's para atendimento das demandas da sociedade/ indústria
	Promover a integração entre os órgãos fiscalizadores, indústria e instituições de ensino e/ou de pesquisa (ICT's)
	Estabelecer políticas de participação de representantes da classe empresarial nos conselhos de administração das universidades

## Tecnologia e PD&I

<b>Ações de curto prazo 2015-2016</b>	Apropriar-se (Governo estadual) da causa, criando linhas de financiamento, incentivos fiscais/econômicos para adoção de processos e compra de produtos/serviços ambientalmente eficientes
	Planejar a ampliação da inserção de tecnologias limpas e PD&I
	Incentivar os centros universitários na busca por pesquisas e desenvolvimento de incubadoras tecnológicas, priorizando tecnologias de baixo custo aplicáveis à realidade do estado
	Pesquisar constantemente novas tecnologias, aplicáveis ao contexto de Santa Catarina, que sejam referência no desenvolvimento sustentável
	Montar núcleos regionais de desenvolvimento apoiados pelo Sistema S, para o acesso à informação e desenvolvimento das macrorregiões de Santa Catarina
	Criar programas que incentivem financeiramente projetos inovadores na área ambiental
	Incentivar desenvolvimento de projetos na área de tecnologia e PD&I, melhorando processos produtivos para valorização de resíduos
	Criar selos ambientais regionais e premiar indústrias engajadas em novas tecnologias ambientais

<b>Ações de curto prazo 2015-2016</b>	Priorizar linhas de PD&I, prestigiando profissionais e transformando-os em parceiros de negócios em tecnologias avançadas
	Fomentar empresas de PD&I
	Realizar estudos para implantação de projetos de ciclo de vida dos produtos, abrangendo desde a concepção dos projetos na exploração da matéria-prima até a destinação para a reciclagem
	Incubar iniciativas locais de tecnologias para remediação ambiental, consolidando tecnologias internacionalmente estabelecidas por meio de uma parceria com universidades e instituições de pesquisa
	Criar um sistema informatizado de licenciamento ambiental e outros controles, de forma a unificar os sistemas, independentemente da atuação municipal ou estadual dos órgãos, com regras objetivas e unificadas
<b>Ações de médio prazo 2017-2018</b>	Aplicar e avaliar os projetos desenvolvidos na área de tecnologia
	Aumentar os investimentos em PD&I que gerem, de fato, soluções sustentáveis
	Estabelecer editais de fomento à inovação e pesquisa em setores ambientais para o estado de Santa Catarina, visando desenvolver soluções para as atuais deficiências e aumentar a competitividade
	Desenvolver e aplicar programas específicos, catalisando setores estratégicos como nanotecnologias ambientais, energias limpas e materiais emergentes, voltados à realidade catarinense
	Incentivar e fomentar o desenvolvimento de pesquisa, inclusive de incubadoras tecnológicas
	Criar centros de inovação tecnológica nas macrorregiões do estado de SC e novas oportunidades de negócio, integrando empresas de PD&I e usuários, compartilhando infraestrutura de PD&I
	Capacitar os agentes em relação a contratos de PD&I, discutindo propriedade intelectual, reserva de mercado, formas de captação de recursos para pesquisa & inovação e maneiras de divulgação de editais temáticos
	Estreitar relação entre instituições de ensino catarinenses e aquelas que são referência internacional
	Buscar tecnologias no exterior com diferenciado potencial competitivo, para serem aplicadas nas empresas locais, realizando estudos de viabilidade econômica e operacional
	Investir constantemente em pesquisa e projetos, com foco no aumento da produtividade em processos ambientais, visando menor geração de resíduos, menor consumo de água e energia, menores emissões de poluentes, menor uso de substâncias químicas controladas; visando, especialmente, a otimização de processos e uso de novas tecnologias para reciclagem
	Incentivar a formação de cadeias produtivas sustentáveis, por meio da integração entre geradores e utilizadores de resíduos
	Facilitar a normatização, regulamentação e o licenciamento ambiental de atividades e processos produtivos que trarão inovação para a indústria



<b>Ações de longo prazo 2019-2022</b>	Desenvolver, aperfeiçoar e padronizar indicadores em tecnologia e PD&I, servindo de base de informação que permita mensurar o sucesso
	Aumentar o investimento em pesquisa e formação de profissionais qualificados
	Incentivar o desenvolvimento e a melhoria contínua da inovação tecnológica limpa e de PD&I, de forma que os equipamentos tenham maior eficácia na geração dos produtos e minimizem as perdas
	Incentivar o desenvolvimento de tecnologias de conversão de produtos e processos para não descartáveis, bem como de novos produtos e processos sustentáveis
	Integrar os centros de inovação com entidades internacionais, trazendo tecnologias ambientais de referência

## Pessoas

<b>Ações de curto prazo 2015-2016</b>	Levantar junto a empresas, ICT's e Sistema S as dificuldades relacionadas ao meio ambiente e recursos humanos, diagnosticando o estado atual e as necessidades futuras
	Estabelecer critérios para soluções dos diagnósticos, traçando um plano de desenvolvimento de recursos humanos
	Utilizar os centros de inovação propostos pelo Governo do Estado como um ambiente de formação de competências para o desenvolvimento sustentável de SC
	Promover cursos e treinamentos com foco em novas tecnologias ambientais, formando profissionais qualificados
	Investir em educação ambiental e profissional durante o ensino médio
	Fomentar a criação de cursos técnicos e de nível superior na área ambiental com enfoque prático, estimulando os jovens a se engajarem no tema
	Atrair o corpo docente para a análise das realidades da indústria, a aplicação de normas e programas internos, inserindo, conjuntamente, o discente em atividades de planejamento interno nas organizações e em discussões no âmbito da federação
	Criar bolsas de estudo para ampliar o acesso de estudantes aos cursos de graduação e à formação profissionalizante na área
	Conscientizar a indústria para reconhecer os profissionais especializados da área ambiental, absorvendo e valorizando essas pessoas
	Intensificar a fiscalização de engenheiros ambientais e sanitaristas nas funções exercidas nas empresas em parceria com o CREA-SC
	Fortalecer os órgãos ambientais com a realização de concurso público para contratação de técnicos, atendendo plenamente a demanda de licenciamento ambiental no estado
	Divulgar os resultados da Rota Estratégica do Meio Ambiente para a indústria, a academia, o setor público e a sociedade civil no estado de Santa Catarina
	Criar uma linha de pesquisa voltada para a economia verde

**Ações de médio prazo  
2017-2018**

Atualizar os currículos acadêmicos para atender às necessidades do mercado

Criar programas de formação em todos os níveis de ensino, capacitando profissionais em tecnologias, gestão e área regulatória

Qualificar os profissionais da indústria quanto ao tema, implantando um modelo de excelência em gestão e desenvolvimento de pessoas

Reforçar os cursos de especialização e profissionalizantes, formando recursos humanos em nível técnico, de graduação e pós-graduação, capacitados para atuarem no setor

Estabelecer condições de formação de pessoas, atendendo às necessidades do mercado, otimizando instituições estabelecidas, e, se necessário, atraindo pessoas capacitadas de outros estados

Investir em instituições de ensino e pesquisa, nos setores ambientais apontados por estudos como defasados, estruturando soluções por região/vocação do estado

Criar programas de capacitação e absorção de trabalhadores voltados às questões ambientais das indústrias, criando uma parceria entre instituições de ensino e mercado

Indução de cursos direcionados a problemas reais do setor industrial em nível regional, integrando empresas, instituições de ensino e instituições de pesquisa para o desenvolvimento de pessoas

Investir em educação ambiental e profissional durante o ensino fundamental e médio, acompanhando esse desenvolvimento com metas

Inserir as escolas públicas em programas parceiros da indústria

Reforçar investimentos no ensino superior, incluindo temas transversais como meio ambiente e estimulando ambientes empreendedores

Valorizar equipes multidisciplinares, estimulando proposição de soluções inovadoras

Ampliar mecanismos de fomento e de incubação de *startups*

Criar novos cursos e/ou dar maior abrangência aos já existentes por meio do ensino a distância

Criar programas de desenvolvimento quanto à adequação da legislação

Capacitar os técnicos dos órgãos ambientais, bem como aumentar os quadros funcionais, para o atendimento dos processos em prazos compatíveis com as necessidades dos empreendimentos

Valorizar os servidores dos órgãos ambientais



<b>Ações de longo prazo 2019-2022</b>	Oferecer ambiente de trabalho de qualidade, com reconhecimento e remuneração justa
	Divulgar amplamente os resultados relacionados ao meio ambiente, premiando os profissionais de destaque
	Implantar medidas de aperfeiçoamento contínuo e de envolvimento social e cultural com o entorno dos empreendimentos
	Apoiar encontros especializados com participação de profissionais da indústria, academia e de entidades representativas
	Identificar oportunidades, preparar e implementar programas de pesquisa e desenvolvimento para soluções tecnológicas relacionadas à economia verde
	Implantar planos plurianuais para avaliação do desempenho da educação
	Manter e aperfeiçoar programas de capacitação de pessoas, atendendo as necessidades da indústria e a vocação econômica de cada região
	Implantar, nas universidades, cursos direcionados para os setores industriais, atualizando os currículos dos cursos relacionados à área ambiental
	Incentivar a criação de matérias interdisciplinares nas instituições de ensino
	Incentivar estágios durante as férias escolares, gerando vivência aos estudantes na indústria

## Cultura Ambiental

<b>Ações de curto prazo 2015-2016</b>	Sensibilizar os industriais, por meio dos sindicatos, das associações e dos comitês, sobre a importância de ações ambientais e de competitividade, estimulando a mudança de percepção da questão ambiental como oportunidade ao invés de problema
	Iniciar programas de educação ambiental e mudança cultural, difundindo as oportunidades e os benefícios de boas práticas nas organizações
	Ampliar a cultura ambiental contínua na indústria, com inserção de nova abordagem em toda a hierarquia
	Criar indicadores, métricas e inventário dos impactos, no âmbito da FIESC, possibilitando o registro e a comparação de métricas ambientais
	Adotar práticas efetivas de cobrança da legislação
	Atualizar grades curriculares do ensino fundamental, médio e da educação superior, contendo os elementos básicos da cultura ambiental
	Criar cartilha em âmbito municipal, orientando para mudança do comportamento da população em relação às questões ambientais, e para conscientização dos riscos
	Apoiar e contribuir com projetos/ações que desenvolvam a cultura da sustentabilidade
	Patrocinar eventos voltados para a divulgação de tecnologias limpas junto às crianças da escola de educação básica

<p><b>Ações de médio prazo</b> 2017-2018</p>	Avaliar os avanços da inserção de uma abordagem empresarial sustentável, divulgando os resultados para todas as organizações
	Internalizar a sustentabilidade como valor e oportunidade, que dotam de competitividade à indústria catarinense
	Criar fórum empresarial de discussão contínua do tema, com enfoque em executivos e tomadores de decisão, criando robustez para que a variável ambiental seja equiparada às variáveis tradicionais, tais como custo, qualidade e prazo
	Estabelecer prêmios ambientais regionais e estaduais para empresas, pesquisadores e empreendedores individuais, reconhecendo e valorizando a cultura ambiental
	Estimular o empreendedorismo voltado aos negócios sustentáveis
	Ampliar ações estratégicas em toda cadeia produtiva, desde a alta gerência ao chão de fábrica, de forma a criar uma consciência de cultura ambiental integrada aos profissionais, alinhando ações de mitigação de impactos negativos
	Conscientizar sobre a importância de a indústria e as ICT's estarem juntas
	Incentivar a melhoria e a integração de sistemas de gestão ambiental e de energia nas indústrias, tornando-os mais competitivos financeiramente e adequados ambientalmente
	Incentivar a mudança de práticas nas indústrias quanto a destinarem seus resíduos de forma avançada, com projeto aterro zero e reaproveitamento dos materiais recicláveis
	Incentivar a reciclagem via profissionalização
	Baixar o custo da destinação correta dos resíduos e tornar mais caro produtos com embalagens que não sejam recicláveis
	Conscientizar a população e a indústria sobre os benefícios das boas práticas ambientais, com campanhas continuadas de cuidado e proteção com o meio ambiente, em veículos de comunicação
	Realizar eventos de conscientização ambiental, inserindo o assunto também nos eventos de planejamento estratégico
	Estimular os órgãos públicos, as entidades empresariais e as empresas para o desenvolvimento de campanhas educativas relacionadas às questões ambientais e movimentos indústria-escola
	Investir na educação e implementar o estudo da sustentabilidade ambiental em nível médio escolar e de graduação
	Continuar projetos de educação ambiental e consumo consciente nas escolas estaduais e municipais
Enrijecer a legislação relacionada à coleta seletiva	
<p><b>Ações de longo prazo</b> 2019-2022</p>	Promover políticas públicas de incentivo e desenvolvimento da cultura ambiental na população
	Fortalecer o incentivo privado de eventos ambientais por instituições, órgãos ambientais e empresas
	Implementar políticas, gestão e cultura ambiental dentro das indústrias por meio de parcerias público-privadas
	Ampliar a cultura ambiental por meio do sistema educacional, implantado-a nos diversos níveis de formação e nas instituições
	Premiar as escolas/municípios que mais se destacam na cultura ambiental
	Estimular a manutenção de práticas efetivas de cobrança da legislação e cultura ambiental como princípio básico



# Tecnologias-chave

Durante o processo de construção da Rota Estratégica do Setor de Meio Ambiente para o estado de Santa Catarina, foi realizado um levantamento das tendências tecnológicas já estabelecidas, em desenvolvimento ou emergentes, que favorecerão o desenvolvimento sustentável da indústria até o ano de 2022.

O Meio Ambiente foi considerado um dos Setores Portadores de Futuro para a Indústria Catarinense, congregando os segmentos de Captação, Tratamento e Distribuição de Água; Esgoto e Atividades Relacionadas; Coleta, Tratamento e Disposição de Resíduos; Recuperação de Materiais; Descontaminação e Outros Serviços de Gestão de Resíduos. Porém, Meio Ambiente é um tema estratégico para os demais setores da indústria catarinense, configurando-se como tema transversal. Por conta disso, as tecnologias-chave, aqui apresentadas, são estratégicas para todos os setores da indústria catarinense.

As tecnologias-chave foram identificadas a partir de revisão da literatura, com análise de artigos, publicações, bases de dados e relatórios técnicos nacionais e internacionais do setor. Foram ouvidas opiniões de especialistas de diferentes Institutos de Ciência e Tecnologia e de organizações vinculadas ao tema. Também foram realizadas entrevistas com empresários e profissionais do setor no estado de Santa Catarina. Por fim, as tendências levantadas foram referendadas em um painel, que contou com a participação de industriais e especialistas.

Partindo dessa visão complementar do setor e de sua transversalidade, a macrotendência identificada é a busca da competitividade ambiental pela indústria, ou seja, a capacidade de as organizações cumprirem sua missão, atendendo às exigências legais ambientais e garantindo a qualidade de vida da sociedade. Nesse sentido, a competitividade ambiental confere resiliência ao negócio, podendo ampliar a fatia de mercado ou descobrir novos nichos que elevem os lucros da empresa. A competitividade se vale da melhoria ambiental, aumentando a produtividade no uso de recursos, seja em processos ou produtos, assim como influenciando positivamente o desenvolvimento de mercados e territórios.

A seguir, apresentam-se as tendências derivadas da competitividade ambiental, assim como as tecnologias-chave pertinentes, sugerindo caminhos para alcançar a visão de futuro proposta.

## VISÃO

**Indústria Catarinense referência em inovação no uso racional dos recursos ambientais e nas soluções para o desenvolvimento sustentável**

## 1. Racionalidade no Uso dos Recursos Naturais

A tendência do uso racional dos recursos naturais se mostra bastante presente em toda a cadeia industrial, tanto na produção quanto no consumo. Cada vez mais busca-se incorporar o ciclo natural dos materiais e da energia nos processos produtivos. Tecnologias que viabilizam o reúso da água, de materiais e da recuperação energética devem ser ampliadas. Da mesma forma, a necessidade do monitoramento e controle das emissões de poluentes líquidos, sólidos e gasosos será aprimorada com novas técnicas.

### 1.1 Recursos Hídricos

**1.1.1 Alternativas de captação/Novas fontes:** utilização da água salgada e salobra para abastecimento humano, por meio de técnicas viáveis de dessalinização; coleta e aproveitamento da água da chuva, com técnicas de armazenamento diferenciadas; avanço das tecnologias de captação da umidade do ar em ambientes de baixa pluviosidade; captação do vapor industrial para o reúso em processos; tecnologias de tratamento com membranas para reúso direto de efluentes; e estratégias para o reúso indireto, utilizando o ambiente como “amortecedor ambiental” e posterior tratamento do recurso hídrico.

**1.1.2 Redução de perdas:** monitoramento e gestão do abastecimento de água em sistemas “SCADA”, com setorização e macromedição de zonas de abastecimento para acompanhamento, em tempo real, da operação dos reservatórios, das bombas e da ocorrência de vazamentos na rede; dispositivos domésticos e industriais de baixo consumo de água em torneiras, chuveiros e vasos sanitários, por exemplo.

**1.1.3 Aprimoramento dos processos de tratamento:** reatores de lodos ativados com biofilme integrado para *upgrade* em ETEs em funcionamento; biorreatores de membrana a vácuo rotativo para aumento da eficiência do tratamento de efluentes industriais; utilização de métodos de desinfecção por dióxido de cloro, ozonização e radiação ultravioleta, em substituição ao cloro puro; tecnologias de membranas para microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração, osmose reversa, eletrodialise e diálise; aplicação de processos oxidativos avançados para remoção de metais, nutrientes, hormônios, pesticidas e outros poluentes emergentes e persistentes; técnicas de eletrocoagulação para remoção de elementos específicos; técnicas de incorporação de biomassa com uso de *wetlands* e algas; e biodigestão para aproveitamento do biogás dos efluentes.

**1.1.4 Monitoramento:** utilização de variáveis toxicológicas e microrganismos para detecção de substâncias de interesse na água, os chamados biossensores; desenvolvimento de kits de análises e laboratórios móveis que permitam o monitoramento ambiental dos recursos hídricos para diversas finalidades, com flexibilidade.

### 1.2 Qualidade do Ar

**1.2.1 Controle de emissões:** emprego da tecnologia de *downsizing*, que permite a redução do tamanho dos motores e, conseqüentemente, das emissões, mantendo sua eficiência; substituição de ar por oxigênio nos processos de combustão, diminuindo o consumo de combustível e as emissões; adição de reagentes à corrente de gás de



combustão para redução de NOx, por meio da redução catalítica seletiva; incorporação de determinadas substâncias em matrizes minerais de concreto e tinta, com a finalidade de degradar poluentes do ar por meio de fotocatalise; dosagem de carvão ativado em gases de combustão para promover a adsorção de poluentes.

**1.2.2 Tratamento de odores:** implantação de cortinas verdes, nas quais a vegetação promove a filtração e/ou precipitação de odores; emprego dos chamados *biotricklings*, que consistem em biorreatores utilizados para o tratamento de odores com altas concentrações de H<sub>2</sub>S, COVs, amônia, entre outros.

### 1.3 Técnicas de descontaminação

**1.3.1 Fitorremediação:** emprego de determinadas espécies vegetais para remediação do ambiente.

**1.3.2 Biorremediação:** utilização de microrganismos para redução, eliminação e transformação de substâncias indesejáveis.

**1.3.3 Remediação eletrocinética:** aplicação de eletrodos no solo para remediação de contaminantes *in situ*.

**1.3.4 Decloração redutiva:** emprego de bactérias que degradam hidrocarbonetos presentes no ambiente.

### 1.4 Resíduos Sólidos

**1.4.1 Eficiência de coleta:** utilização de caminhões compactadores mais eficientes, diminuindo o número de viagens e, conseqüentemente, a quantidade de emissões.

**1.4.2 Tecnologias de triagem:** investimentos em centrais mecanizadas de triagem, nas quais processos mecânicos, magnéticos, ópticos, químicos e biológicos separam os diferentes resíduos.

**1.4.3 Aproveitamento energético:** degradação térmica dos resíduos sólidos urbanos sem oxigênio, por meio das tecnologias de gaseificação ou pirólise a plasma, com geração de gás de síntese que pode ser utilizado como combustível; conversão de biomassa em combustíveis como o etanol, constituindo uma alternativa para os resíduos celulósicos; compactação de resíduos com alto poder calorífico para uso como combustível – técnica CDR (combustível derivado de resíduo); aproveitamento do biogás gerado em aterros sanitários como combustível.

**1.4.4 Reciclagem:** viabilização da logística reversa para, além do atendimento à legislação, possibilitar que o resíduo retorne a sua cadeia produtiva; serviços relacionados ao mercado de resíduos, tendo como foco a reutilização e a reciclagem; desenvolvimento de novos modelos de negócio e geração de produtos, tendo resíduos como insumos; organização social e empreendedorismo como meio de promover a reciclagem solidária e inclusiva, favorecendo a inserção socioeconômica de catadores e recicladores.

**1.4.5 Simbiose industrial:** integração de cadeias produtivas por meio da associação de duas ou mais indústrias, nas quais o resíduo/efluente de uma seja o insumo da outra.

**1.4.6 Redução e/ou substituição de matéria-prima:** utilização de embalagens biodegradáveis em substituição às tradicionais; produção de materiais feitos de plásticos biodegradáveis; técnicas de *ecodesign* para diminuição dos tamanhos das embalagens, adaptação de suas formas, ou substituição de suas matérias-primas por outras mais sustentáveis, promovendo uma nova experiência de consumo.

## 2. Economia de Baixo Carbono

A economia de baixo carbono emerge como tendência global de redução da emissão de gases causadores do efeito estufa. Suas tecnologias-chave são apresentadas em três frentes:

- Substituição dos hidrocarbonetos: biopolímeros como substituição em produtos à base de hidrocarbonetos.
- Eficiência energética: eficiência energética em edificações, tecnologias de produtos e processos mais eficientes, tais como em motores elétricos, logística ambientalmente inteligente, tecnologias automotivas de motores híbridos (elétrico & combustíveis), dispositivo *start-stop*.
- Evolução da Matriz Energética: aumento da participação de fontes renováveis de energia e redução de fontes não renováveis, tais como petróleo e carvão.

## 3. Valorização da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos

Essa é a tendência que busca consolidar o Brasil como líder na gestão de seu capital natural. Para tal, a valoração do ativo biodiversidade e dos serviços prestados pelo ecossistema (por exemplo, regulação do clima, disponibilidade hídrica, polinização e recursos genéticos) é fundamental na tangibilização dessa tendência. Como exemplo, temos as iniciativas em crescimento: os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), que são mecanismos financeiros para a conservação de áreas naturais; e as oportunidades de negócios sustentáveis a partir da biodiversidade, que começam a ser percebidas e concretizadas pelas empresas.

## 4. Contabilização de valores ambientais

Essa é uma tendência global associada à mensuração, contabilização e internalização dos valores ambientais aos negócios da empresa. Indica, de forma mais precisa e realista, o impacto (tanto negativo quanto positivo) da produção econômica e ambiental dos negócios. Há diversos índices e indicadores que englobam esses valores ambientais, destacando-se, em nível de país, o Índice de Riqueza Inclusiva (IRI), que mensura o desempenho socioambiental juntamente com o econômico dos países; o Índice de Progresso Social, que atenta para conservação dos recursos naturais, desenvolvimento social e qualificação profissional; e o *Index Global* de Economia Verde, que inclui



dimensões relacionadas, entre outras, a florestas e recursos hídricos. No âmbito empresarial, destacam-se as certificações em sustentabilidade, que envolvem todo o ciclo do produto, a exemplo do *Cradle to Cradle Certification*, ferramentas de comunicação da sustentabilidade nos negócios, tais como o *Global Reporting Initiative (GRI)*, o *Social Impact Assessment (SIA)* e o *Measuring Impact Framework*, e mecanismos de mercado, como o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da BM&F BOVESPA.

## **5. Inovação em criação de valor**

Envolve tecnologias, em seu sentido mais amplo, que geram valor por meio da inovação, considerando:

- Oportunidades a partir de estímulos à inovação: aumento crescente de oportunidades de inovação por meio de mecanismos de indução públicos e privados, a exemplo da Plataforma iTec, Inova Sustentabilidade (FINEP e BNDES), SINAPSE da Inovação, Braskem Lab e vários outros, e por meio do crescimento nos investimentos em negócios de impacto, que se caracterizam por investimentos realizados em empresas, organizações e fundos com a intenção de gerar impacto social e ambiental positivo, além do retorno financeiro;
- Inovação em Modelos: criação de valor compartilhado, o qual tem por definição que o êxito econômico da empresa depende do sucesso e da sustentabilidade da sociedade e dos recursos naturais; e por meio de tecnologias de serviços, a exemplo de sistemas de tratamento de água móveis.

## **6. Atuação em cadeias e redes colaborativas**

Essa é outra tendência global, percebida pela crescente colaboração entre empresas, que compartilham informações, recursos e responsabilidades. Essas iniciativas costumam ter um objetivo em comum muito claro, implicando redução de riscos, compartilhamento de recursos, responsabilidades e recompensas. A atuação colaborativa de empresas em arranjos de simbiose industrial, movimentos empresariais (a exemplo do Movimento Empresarial pela Biodiversidade – MEB Brasil), pactos setoriais (a exemplo da Mesa Redonda Mundial sobre Pecuária Sustentável) e forças-tarefa (a exemplo da Força Tarefa em Finanças Sociais) são exemplos cada vez mais expressivos dessa tendência.

# Participantes

Nº	Nome do Participante	Empresa/Instituição
1	Ademar Dutra	UNISUL - Universidade do Sul de Santa Catarina
2	Adilson Schlickmann	Polícia Militar Ambiental
3	Adriano Veiga	Fervetec
4	Albano Schmidt	Sindicato da Indústria de Material Plástico no Estado de Santa Catarina
5	Aldo Kaestner	Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e do Material Elétrico de Rio do Sul
6	Alexandre de Avila Leripio	UNIVALI - Universidade do Vale do Itajaí
7	Alexandre Lucas	CERTI - Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
8	Alexandre Zaccaron	Sindicato da Cerâmica Vermelha de Morro da Fumaça - Santa Catarina
9	André Bez Batti	Ceusa
10	Antônio César Pereira	Associação Olaria das Artes
11	Antônio Rogério Machado Junior	SC GÁS
12	Antônio Victorino Avavila	FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
13	Arthur Michelini	FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
14	Bruno Luz Martins	Dudalina
15	Carlos Alberto Schneider	CERTI - Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
16	Carlos Henrique Ramos Fonseca	FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
17	Carlos Udelson Zagolin	Círculo S.A.
18	Cesar Avila	Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda
19	Charles Belettini Hahn	WEG Equipamentos Elétricos S/A
20	Cintha Mônica da Silva Zanuzzi	Sindicato da Indústria de Carnes e Derivados no Estado de Santa Catarina



Nº	Nome do Participante	Empresa/Instituição
21	Ciro Loureiro Rocha	Aris
22	Diego Jacob Kurtz	CERTI - Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
23	Edson Murilo Alves Viera	ArcelorMittal
24	Eduardo Lima	Advogado
25	Egídio Antônio Martorano	FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
26	Elpidio Pedro Fabris	Cia Canoinhas de Papel
27	Evandro Rossett	Cetric
28	Fabiane Nobrega	FIESC- Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
29	Fabio Tosatti	Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e do Material Elétrico de Lages
30	Fabio de Farias Neves	Seston
31	Fernanda Stringari	FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
32	Fernando Bortolossi	Electro Aço Altona S.A.
33	Fernando Clark Nunes	CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
34	Fernando José Anton	Fervetec
35	Harry Boos Junior	CEPSUL - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul
36	Ida Costa	Pioneira da Costa
37	Isabela Sampaio Rockenbach	Jofund Fremax
38	Leana Bernardi	Bandeira Azul
39	Leandro Antunes Berti	CERTI - Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
40	Leandro Farina	Celulose Irani



Nº	Nome do Participante	Empresa/Instituição
41	Leonardo Rörig	UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
42	Lidio Cezar Carvalho Pasko	COGER - PBQP-H - Comitê Gerenciador do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
43	Lucas Carregari	CERTI - Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
44	Luciane Pereira	Sindicato das Indústrias de Fiação, Tecelagem, Confecção e do Vestuário do Alto Vale do Itajaí
45	Luciano Campos Rodrigues	SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Unidade Direção Regional
46	Luice de Mello Tavares Carlos	Jofund Fremax
47	Luis Antonio Stramosk	Metalúrgica Riosulense
48	Luis Gustavo Heidrich	Moldurarte Ltda
49	Luiz Felipe Bilinski	Vb Sistemas e Tecnologias
50	Maria Elizabeth de Paula Cancado Mezaroba	Cooperativa Central Aurora
51	Mainar Allgaier	Cecrisa
52	Manoel Teixeira Simões	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
53	Márcio Lúcio	Almeida Reciclagem
54	Marco Antônio Casarin	MAC Soluções Sustentáveis
55	Marco Aurélio Ronchi	Pioneira da Costa
56	Marcos da Re	CERTI - Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
57	Maria de Lourdes Arceno	Sindicato das Indústrias de Fiação, Tecelagem, Confecção e do Vestuário do Alto Vale do Itajaí
58	Mário Steindel	UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
59	Milton Mondardo Filho	Whirlpool S.A.
60	Moacir Penkal	Cia Canoinhas de Papel
61	Nathan Augusto dos Santos	Coteminas
62	Nelton Luiz Baú	CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura



Nº	Nome do Participante	Empresa/Instituição
63	Neuza Moreira Franco	Sindicato das Indústrias de Celulose e Papel de Santa Catarina
64	Paloma Zimmer	IEL - Instituto Euvaldo Lodi
65	Patrice Juliana Barzan	CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
66	Paulo Cesar Maçaneiro	Metalúrgica Riosulense
67	Rafael Frizzo	Sindicato da Cerâmica Vermelha de Morro da Fumaça - Santa Catarina
68	Rafael Kamke	CERTI - Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
69	Ricardo Pinheiro	Sindicato das Indústrias de Madeira do Médio e Alto Vale do Itajaí
70	Rodrigo Bortoli	SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Unidade Blumenau
71	Ronald Olavo Schwanke	SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Unidade Blumenau
72	Sandra Ensslin	UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
73	Sérgio Luciano Galatto	UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense
74	Sergio Pagnan	Sindicato da Cerâmica Vermelha de Morro da Fumaça - Santa Catarina
75	Tadeu Demboski Rodrigues	Braskem S.A.
76	Thaianna Cardoso	GTHIDRO - Grupo Transdisciplinar em Governança de Bens Comuns
77	Vanessa dos Santos	CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
78	Vinicius Ternero Ragghianti	CERTI - Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
79	William Gerson Matias	UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

# Referências

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). **Atlas Brasil**: Diagnóstico 2015 – necessidade de investimento. 2014. Disponível em: <[http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx? est=4&mapa=diag](http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=4&mapa=diag)> Acesso em: jul. 2015.

ANDE & LGVTVP. **Mapa do Setor de Investimento de Impacto no Brasil**: Resumo das Conclusões. Disponível em [www.lgtvp.com](http://www.lgtvp.com). Acesso em: ago. 2015.

ANEEL. Programa de Eficiência Energética. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/ area.cfm?idArea=27](http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=27)> Acesso em: ago. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (ABIPLAST). **Perfil 2014**. Disponível em: <[http://file.abiplast.org.br/download/links/2015/perfil\\_abiplast\\_2014\\_web.pdf](http://file.abiplast.org.br/download/links/2015/perfil_abiplast_2014_web.pdf)> Acesso em: jun. 2015.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (**BNDES**). Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: jun 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). **Diretório de Grupos de Pesquisa**. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp>>. Acesso em: jun. 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 2.652 de 1º de Julho de 1998. **Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. **Política Nacional da Diversidade Biológica**. Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.390, de 9 de Dezembro de 2010. **Regulamento da Política Nacional sobre Mudança do Clima**. Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 13.123, de 20 de Maio de 2015. **Lei de Acesso a Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios**. Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.973, de 2 de Dezembro de 2004. **Lei da inovação**. Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.196, de 21 de Novembro de 2005. **Lei do Bem**. Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Política Nacional de Saneamento Básico**. Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009. **Fundo Nacional sobre Mudança do Clima**. Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.187, de 29 de Dezembro de 2009. **Política Nacional sobre Mudança do Clima**. Brasília, DF.



\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC). **Sistema e-MEC**, 2012. Disponível em: <<https://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2013. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: maio 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Relação Anual de Informações Sociais**. Brasília: MTE, 2013. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br/download.asp>>. Acesso em: jul. 2015.

CAMARA, M. R. G. & PASSOS, L. A. N. **Inovação, Competitividade Ambiental e Clusters na Indústria Química**: Um Estudo das Empresas da ABIQUIM. XI Seminário Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica, 2005.

CAMARINHA-MATOS, L. M. et al. **Collaborative networked organizations** – Concepts and practice in manufacturing enterprises. *Computers & Industrial Engineering*, v. 57, n. 1, p. 46-60, 2009.

CARBON DISCLOSURE PROGRAM. **Annual Report**. 2015. Disponível em: <<https://www.cdp.net.> > Acesso em: ago. 2015.

CARVAHO, T. S.; PEROBELLI, F.S. **Avaliação da intensidade de emissões de CO2 setoriais e na estrutura de exportações**: um modelo inter-regional de insumo-produto São Paulo/restante do Brasil. *Economia Aplicada*, v.13, n.1, p.99-124, 2009.

COALIZÃO BRASIL CLIMA, FLORESTAS E AGRICULTURA. **Agenda de Desenvolvimento Sustentável e de Baixo Carbono para o Brasil 2015-2030**. Disponível em <<http://www.coalizaobr.com.br/>>. Acesso em: ago. 2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Bioeconomia**: uma agenda para o Brasil.– Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/>>. Acesso em: ago. 2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Planejamento Estratégico 2022**. – Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/>>. Acesso em: ago. 2015.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Sustentabilidade nas Empresas Brasileiras**: Oportunidades de negócios sustentáveis, 2014.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (COP-10). **Protocolo de Nagoya sobre Acesso a Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios**. Japão, 2010.

DE CASTRO, C. N. **O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) e a produção de matéria-prima de óleo vegetal no Norte e no Nordeste.** Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2011.

DUAL CITIZEN L. L. C. **The Global Green Economy Index GGEI.** Measuring National Performance in the Green Economy 4th Edition – October 2014.

EDELMAN GOODPURPOSE. **Citizens Engage Study.** Fourth Annual Consumer Survey. 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão.** 2020. Brasília: MME/EPE, 2011.

EXAME, Guia. **Guia Exame de Sustentabilidade.** Editora Abril, 2014.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA -FIESC. **Cases de Sucesso das Indústrias Catarinenses.** Disponível em: < <http://www3.fiescnet.com.br/br/destaques-sc/549-destaques-sc>>. Acesso em: ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Florianópolis: **FIESC**, 2013. Disponível em: <<http://www.fiesc.com.br/>>. Acesso em: jul. 2014.

\_\_\_\_\_. **Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense – Rotas Estratégicas Setoriais.** Disponível em: <<http://www4.fiescnet.com.br/pt/o-programa-pedic-2022/rotas-estrategicas-setorias>> Acesso em: ago. 2015.

\_\_\_\_\_. **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: maio 2013.

FÓRUM DE AÇÃO EMPRESARIAL PELO CLIMA. **Carta Aberta ao Brasil sobre Mudança do Clima.** 2015. Disponível em: <<http://forumempresarialpeloclima.org.br/>> Acesso em: ago. 2015.

FUNDAÇÃO CERTI. **Sinapse da Inovação:** estratégia catarinense na geração de empreendimentos inovadores. Florianópolis: Fundação CERTI, 2014.

GLOBAL IMPACT INVESTING NETWORK. **Survey of the Impact Investment Markets 2014.** Disponível em: <<http://www.thegiin.org/knowledge-center/>> Acesso em: ago. 2015.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE. Reporting Principles and Standard Disclosures. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/Pages/resource-library.aspx>> Acesso em: ago. 2015.

HETHERINGTON, L. K., ECHEGARAY, E. & DESHMUKH, F. Y. **The impact of climate change on business:** The rise of the green consumer? Frontiers Congress, 2008.

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. 2015.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Anual de Serviços (PAS).** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: maio 2015.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa de Inovação (PINTEC).** Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>. Acesso em: jul. 2015.



\_\_\_\_\_. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF)**, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: abr. 2014.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Industrial Anual (PIA)**. 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pia/default.asp?o=17&i=P>> Acesso: jun. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (**IPEA**). Disponível em <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: ago. 2015.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World Energy Outlook**. OECD/IEA, França, 2013.

JP MORGAN & GIIN. Spotlight on the Market: **The Impact Investor Survey**. Disponível em: <<https://www.jpmorgan.com>> Acesso em: ago. 2015.

MARCONDES, A. W. & BACARJI, C. D. **ISE: Sustentabilidade no Mercado de Capitais**. São Paulo: Report ed., 2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015**. Brasília, DF, 2011.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em <[http://www.itamaraty.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=134&catid=100&Itemid=433&lang=pt-BR](http://www.itamaraty.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=134&catid=100&Itemid=433&lang=pt-BR)> Acesso em: ago. 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentável**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/plano-nacional>> Acesso em: ago. 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano Estratégico da Convenção da Biodiversidade**. Brasília, DF, 2000.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONABIO nº 06 de 03 de Setembro de 2013**. Metas Nacionais de Biodiversidade para 2020. Brasília, DF.

MOVIMENTO EMPRESARIAL PELA BIODIVERSIDADE. **Nota Técnica MEBB ABS**. Disponível em: <[http://mebbrasil.org.br/?page\\_id=1660](http://mebbrasil.org.br/?page_id=1660)>. Acesso em: ago. 2015.

PNUMA & BLOOMBERG. **Global trends for renewable energy investment 2015**. Disponível em: <[fs-unep-centre.org/publications/global-trends-renewable-energy-investment-2015](http://fs-unep-centre.org/publications/global-trends-renewable-energy-investment-2015)> Acesso em: ago. 2015.

PNUMA, **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza – Síntese para Tomadores de Decisão**, 2011.

PORTER, M. E. & LINDE, C. Van Der. **Green and Competitive: Ending the Stalemate**. Harvard Business Review, 1995.

PORTER, M. E. et al. **Measuring shared value: How to unlock value by linking social and business results**. 2011.

PORTER, M. E., STERN, A. & GREEN M. **Social Progress Index 2015**. Washington, DC.

ROLAND BERGER STRATEGY CONSULTANTS. **Tecnologias Sustentáveis no Brasil**. Disponível em: <<http://www.rolandberger.com.br>> Acesso em: jul. 2015.



SCHUMPETER, A. J. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA (SEEG)/OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Estimativa das emissões de CO<sub>2</sub>**.2013. Disponível em: <<http://seeg.eco.br/emissoes-totais/>> Acesso em: jun. 2015.

SUKHDEV, P. et al. **The economics of ecosystems and biodiversity**. Disponível em: <<http://www.teebweb.org/>> Acesso em: ago. 2015.

UNU-IHDP & UNEP. **Inclusive Wealth Report 2014**. Measuring progress toward sustainability. Cambridge University Press, 2014.

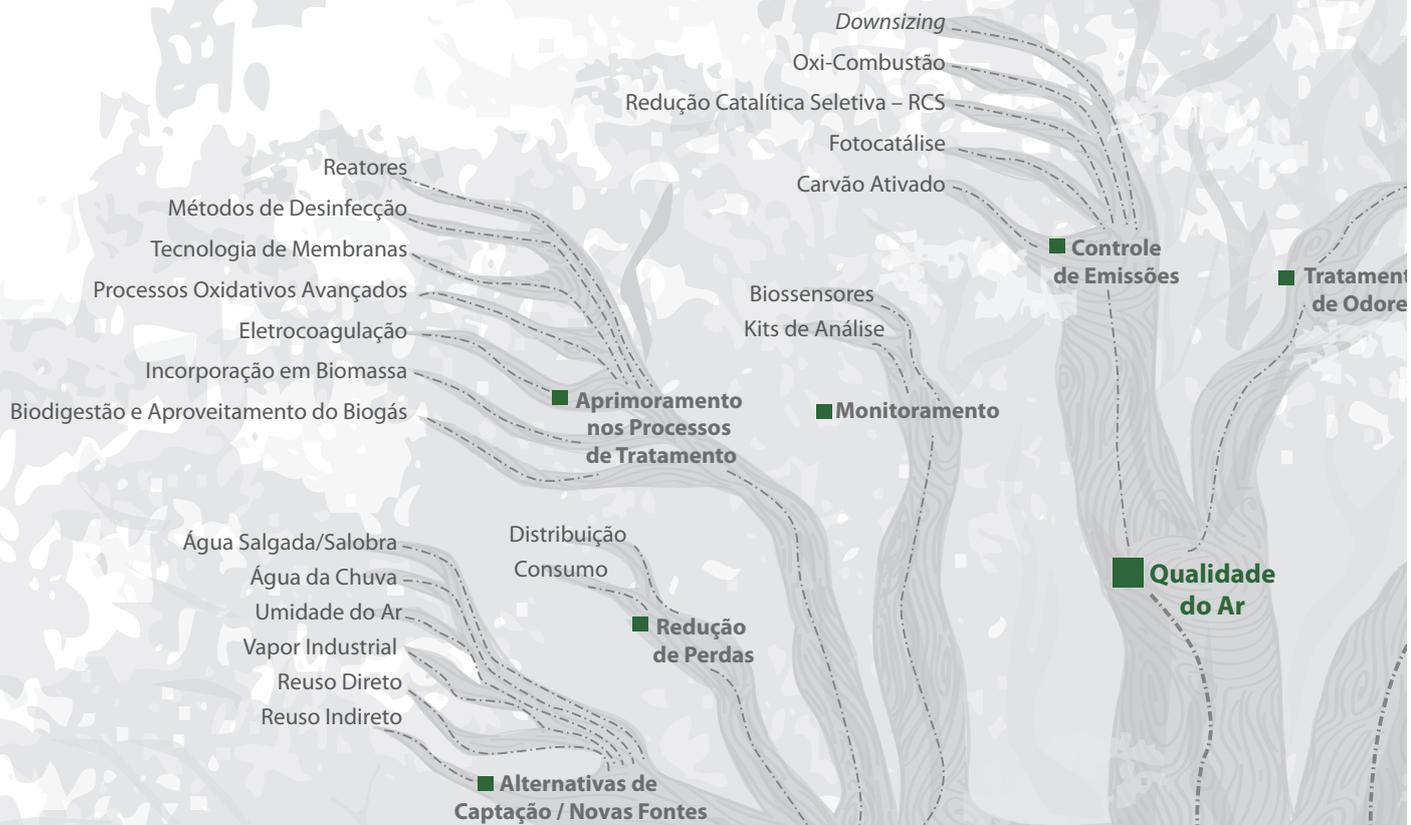
WORLD WIDE FOUND - WWF & CLEANTECH GROUP. **The Global Cleantech Innovation Index**. Nurturing Tomorrows Transformative Entrepreneurs. 2014

WORLD WIDE FOUND - **WWF. Living Planet Report**. 2014. Disponível em: <[http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/all\\_publications/living\\_planet\\_report/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/)> Acesso em: ago. 2015.





# Tendências Tecnológicas e de Mercado da Rota Estratégica Setorial de Meio Ambiente



## Valorização da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos

**DRIVERS**

- Convenção da Biodiversidade (CBD)
- Política Nacional de Biodiversidade (PNB) Brasileira
- Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO)
- Plano de Ação Nacional de Biodiversidade (PAN-Bio)
- Resolução Conabio 06/2013, sobre Metas Nacionais de Biodiversidade para 2020
- Lei de Acesso a Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios
- Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia & Inovação

## Racionalidade no Uso de Recursos Naturais

**DRIVERS**

- Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS
- Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 12.3)
- Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 11)
- Política Nacional (Nº 9.433/1997) e Estadual de Recursos Hídricos
- Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis
- Rede Brasileira do Pacto Global
- Crise hídrica

## Estímulos à Inovação

## Inovação em Modelos

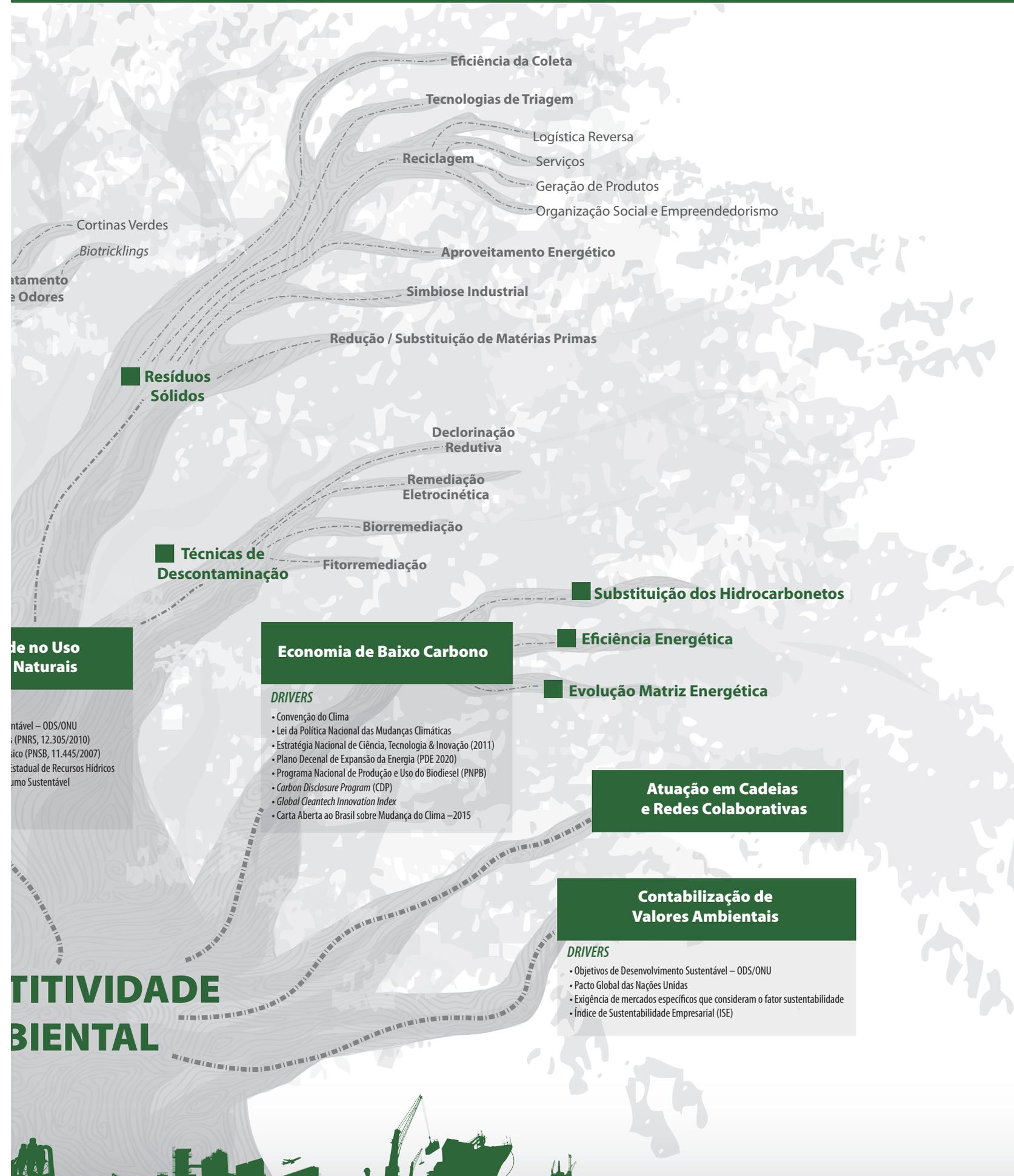
## Inovação em Criação de Valor

**DRIVERS**

- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS/ONU
- Lei de Inovação
- Lei do Bem
- Força Tarefa Brasil em Investimento de Impacto
- Índice de Progresso Social
- Global Green Economy Index (2014)
- Global Impact Investing Network (GIIN)

# COMPETITIVIDADE AMBIENTAL





Eficiência da Coleta

Tecnologias de Triagem

Logística Reversa

Reciclagem

Serviços

Geração de Produtos

Organização Social e Empreendedorismo

Cortinas Verdes

Biotricklings

Aproveitamento Energético

Simbiose Industrial

Redução / Substituição de Matérias Primas

**Resíduos Sólidos**

Decloração Redutiva

Remediação Eletrocinética

Biorremediação

**Técnicas de Descontaminação**

Fitorremediação

**Substituição dos Hidrocarbonetos**

**Eficiência Energética**

**Evolução Matriz Energética**

**Economia de Baixo Carbono**

**DRIVERS**

- Convenção do Clima
- Lei da Política Nacional das Mudanças Climáticas
- Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia & Inovação (2011)
- Plano Decenal de Expansão da Energia (PDE 2020)
- Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)
- Carbon Disclosure Program (CDP)
- Global Cleantech Innovation Index
- Carta Aberta ao Brasil sobre Mudança do Clima – 2015

**Atuação em Cadeias e Redes Colaborativas**

**Contabilização de Valores Ambientais**

**DRIVERS**

- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS/ONU
- Pacto Global das Nações Unidas
- Exigência de mercados específicos que consideram o fator sustentabilidade
- Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**