

ROTAS ESTRATÉGICAS SETORIAIS 2025

TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO



PROGRAMA PARA
DESENVOLVIMENTO
DA INDÚSTRIA



PROGRAMA PARA
DESENVOLVIMENTO
DA INDÚSTRIA

ROTAS ESTRATÉGICAS SETORIAIS 2025

TECNOLOGIA
DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Confederação Nacional da Indústria (CNI)

Presidente

Robson Braga de Andrade

Diretor Geral do Departamento Nacional do SENAI

Rafael Lucchesi

Diretor Superintendente do Departamento Nacional do SESI

Rafael Lucchesi

Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC)

Diretoria

Presidente

Jorge Alberto Vieira Studart Gomes -
Beto Studart

Primeiro Vice-presidente

Alexandre Pereira Silva

Vice-presidentes

Hélio Perdigão Vasconcelos
Roberto Sérgio Oliveira Ferreira
Carlos Roberto Carvalho Fujita

Diretor Administrativo

José Ricardo Montenegro Cavalcante

Diretor Administrativo Adjunto

Marcus Venicius Rocha Silva

Diretor Financeiro

Edgar Gadelha Pereira Filho

Diretor Financeiro Adjunto

Ricard Pereira Silveira

Diretores

José Agostinho Carneiro de Alcântara
Roseane Oliveira de Medeiros
Carlos Rubens Araújo Alencar
Marcos Antonio Ferreira Soares
Elias de Souza Carmo
Marcos Augusto Nogueira de Albuquerque
Jaime Bellicanta
José Alberto Costa Bessa Júnior
Verônica Maria Rocha Perdigão
Francisco Eulálio Santiago Costa
Luis Francisco Juaçaba Esteves
Francisco José Lima Matos

Geraldo Bastos Osterno Junior
Lauro Martins de Oliveira Filho
Luiz Eugênio Lopes Pontes
Francisco Demontiê Mendes Aragão

Conselho Fiscal

Titulares

Marcos Silva Montenegro
Germano Maia Pinto
Vanildo Lima Marcelo

Suplentes

Aluísio da Silva Ramalho
Adriano Monteiro Costa Lima
Marcos Veríssimo de Oliveira

Delegados da CNI

Titulares

Alexandre Pereira Silva
Fernando Cirino Gurgel

Suplentes

Jorge Parente Frota Júnior
Jorge Alberto Vieira Studart Gomes -
Beto Studart

Superintendente Geral da FIEC

Juliana Guimarães de Oliveira

Gerência Geral Corporativa

Erick Picanço Dias

Serviço Social da Indústria (SESI) | Conselho Regional

Presidente

Jorge Alberto Vieira Studart Gomes -
Beto Studart

Superintendente Regional do SESI-CE

Cesar Augusto Ribeiro

Delegados das Atividades Industriais Efetivos

Cláudio Sidrim Targino
José Agostinho Carneiro de Alcântara
Marcos Silva Montenegro
Lauro Martins de Oliveira Filho

Suplentes

Abdias Veras Neto
José Agostinho Carneiro de Alcântara
Luiz Francisco Juaçaba Esteves
Paula Andréa Cavalcante da Frota

Representantes do Ministério do Trabalho e Emprego

Efetivo

Afonso Cordeiro Torquato Neto

Suplente

Francisco Wellington da Silva

Representantes do Governo do Estado do Ceará

Efetivo

Denilson Albano Portácio

Suplente

Paulo Venício Braga de Paula

Representantes da Categoria Econômica da Pesca no Estado do Ceará

Efetivo

Maria José Gonçalves Marinho

Suplente

Eduardo Camarço Filho

Representantes dos Trabalhadores da Indústria no Estado do Ceará

Efetivo

Francisco Antônio Martins dos Santos

Suplente

Raimundo Lopes Júnior

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) | Conselho Regional

Presidente

Jorge Alberto Vieira Studart Gomes -
Beto Studart

Diretor do Departamento Regional do SENAI-CE

Paulo André de Castro Holanda

Delegados das Atividades Industriais

Efetivos

Marcus Venícius Rocha Silva
Aluísio da Silva Ramalho
Marcos Antônio Ferreira Soares
Roberto Romero Ramos

Suplentes

Márcia Oliveira Pinheiro
Ricardo Pereira Sales
André de Freitas Siqueira
Marcos Augusto Nogueira de Albuquerque

Representantes do Ministério da Educação

Efetivo

Virgílio Augusto Sales Araripe

Suplente

Samuel Brasileiro Filho

Representantes da Categoria Econômica da Pesca do Estado do Ceará

Efetivo

Francisco Oziná Lima Costa

Suplente

Eduardo Camarço Filho

Representantes do Ministério do Trabalho e Emprego

Efetivo

Francisco José Pontes Ibiapina

Suplente

Francisco Wellington da Silva

Representantes dos Trabalhadores da Indústria do Estado do Ceará

Efetivo

Carlos Alberto Lindolfo de Lima

Suplente

Francisco Teônio da Silva

Instituto Euvaldo Lodi (IEL)

Diretor-Presidente

Jorge Alberto Vieira Studart Gomes -
Beto Studart

Superintendente

Francisco Ricardo Beltrão Sabadia

Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Ceará (Sebrae-CE)

Presidente do Conselho Deliberativo Estadual (CDE)

Flávio Viriato de Sabóia Neto

Diretor-Superintendente

Joaquim Cartaxo Filho

Diretor-Técnico

Alci Porto Gurgel Junior

Diretor Administrativo-Financeiro

Airton Gonçalves Junior

Unidade Setorial da Industria (USI)**Articulador**

Herbart dos Santos Melo

Analista Técnico

José Ivan da Silva Moreira

Núcleo de Economia (Sistema FIEC)**Líderes**

José Fernando Castelo Branco Ponte

José Sampaio de Souza Filho

Equipe Técnica

Camilla Nascimento Santos

Carlos Alberto Manso

Edvânia Rodrigues Brilhante

Elisa Moutinho

Guilherme Muchale

Josânia Freitas da Cunha

Manuel de Paula Costa Neto

Mário Gurjão

Renata de Souza Leão Frota

Rodrigo de Oliveira

Equipe de Projetos

Camila Rodrigues Lopes

Camila Souza da Silva

Heloiziane de Vasconcelos Souza

João Guilherme Pereira de Miranda

Lorran Monteiro

Mara Raquel Martins Torres

Estagiários

Gabriel Pires Ribeiro

Jéssica Braga

João Francisco Arrais Vago

Lucas Oliveira da Costa Barros



PROGRAMA PARA
DESENVOLVIMENTO
DA INDÚSTRIA

ROTAS ESTRATÉGICAS SETORIAIS 2025

TECNOLOGIA
DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Fortaleza
2016

REALIZAÇÃO

Confederação Nacional da Indústria (CNI)

Presidente

Robson Braga de Andrade

Diretor Geral do Departamento Nacional do SENAI

Rafael Lucchesi

Diretor Superintendente do Departamento Nacional do SESI

Rafael Lucchesi

Sistema Federação das Indústrias do Estado do Ceará (Sistema FIEC)

Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC)

Presidente

Jorge Alberto Vieira Studart Gomes -

Beto Studart

Superintendente Geral

Juliana Guimarães de Oliveira

Gerência Geral Corporativa

Erick Picanço

Serviço Social da Indústria – Departamento Regional do Ceará (SESI-CE)

Superintendente Regional

Cesar Augusto Ribeiro

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional do Ceará (SENAI-CE)

Diretor Regional

Paulo André de Castro Holanda

Instituto Euvaldo Lodi – Departamento Regional do Ceará (IEL-CE)

Superintendente

Francisco Ricardo Beltrão Sabadia

EXECUÇÃO

Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná (Sistema FIEP)

Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP)

Presidente

Edson Campagnolo

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional do Paraná (SENAI-PR)

Diretor Regional

José Antonio Fares

Observatórios Sistema FIEP

Gerente

Marília de Souza

APOIO

Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Ceará (Sebrae-CE)

Presidente do Conselho Deliberatório Estadual (CDE)

Flávio Viriato de Sabóia Neto

APRESENTAÇÃO

Amigos,

O Sistema Federação das Indústrias do Estado do Ceará (Sistema FIEC) tem como missão fortalecer a indústria e incentivar o desenvolvimento socioeconômico do Ceará, estimulando a competitividade, gerando novos negócios e fortalecendo vínculos institucionais. Um importante passo nessa direção é identificar e superar as lacunas de cada segmento industrial em um processo conjunto com governo, empresários e pesquisadores. Nesse ensejo, o Sistema FIEC, por meio do Núcleo de Economia, implementou o Programa para Desenvolvimento da Indústria para nortear as ações a serem realizadas nos próximos anos.

Inspirado nas iniciativas do Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná (Sistema FIEP) e de Santa Catarina (Sistema FIESC), o nosso programa está estruturado em três eixos: Prospecção de Futuro para a Competitividade Setorial; Inteligência Competitiva; Cooperação e Ambiência para o Desenvolvimento. Essas expertises estão nos ajudando a identificar e traçar caminhos para o desenvolvimento do Ceará nos próximos dez anos. Assim como eles, queremos capitalizar o conhecimento da sociedade para contribuir com o crescimento da indústria e, conseqüentemente, contribuir para o desenvolvimento econômico estadual.

Por meio de um processo estruturado de diálogo entre governo, academia e indústrias, foram identificados setores e áreas prioritários para alavancar a competitividade de nossa economia. Agora, estamos construindo as Rotas Estratégicas Setoriais, que têm como objetivo apresentar as possibilidades e os anseios para cada um dos setores e áreas prioritizados. No processo de elaboração de cada Rota são identificadas tendências sociais e tecnológicas, oportunidades para atração de investimentos e para o fortalecimento das cadeias produtivas, necessidades de inovação e de capital humano, assim como as ações que viabilizarão um grande salto no desenvolvimento do Estado, possibilitando que a indústria se consolide como uma das protagonistas de um novo momento para o Ceará.

As Rotas Estratégicas Setoriais apresentam caminhos para trilharmos possibilidades de futuro mais assertivas, fortalecendo o espírito empreendedor, competitivo e inovador da indústria cearense.

Beto Studart

Presidente da FIEC

Rotas Estratégicas Setoriais 2015-2025 Tecnologia da Informação e Comunicação

EQUIPE SISTEMA FIEC

Autoria

Camila Souza da Silva
Camilla Nascimento Santos
Carlos Alberto Manso
Guilherme Muchale
João Guilherme Pereira de Miranda
José Sampaio de Souza Filho
Rodrigo Gomes de Oliveira

Colaboração

Camila Rodrigues Lopes
Elisa Moutinho
Heloiziane de Vasconcelos Souza
Josânia Freitas da Cunha
Lorran Monteiro

EQUIPE SISTEMA FIEP

Coordenação

Marilia de Souza
Ariane Hinça Schneider

Organização

Camila Rigon Peixoto
Lilian Machado Moya Makishi

Autoria

Adriane Molardi Bainy
Ariane Hinça Schneider
Camila Rigon Peixoto
Geraldo Morceli Bolzani Junior
Jean Louis de Oliveira
Lilian Machado Moya Makishi
Marilia de Souza
Marina Castro Wille
Raquel Valença
Romulo Vieira Ferreira

Colaboração

Marcelo Langer
Maria Emilia Rodrigues
Renata Alvarez Coelho

Desenvolvimento Web

Kleber Eduardo Nogueira Cioccarri

Editoração

Ramiro Gustavo Fernandes Pissetti

Projeto Gráfico e Diagramação

Aline de Fatima Kavinski
Katia Franciele Villagra

Revisão de Texto

Camila Rigon Peixoto

FICHA CATALOGRÁFICA

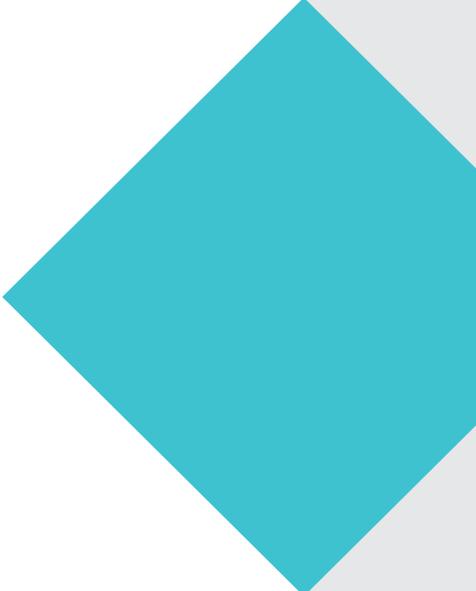
Rotas Estratégicas Setoriais 2015-2025: Tecnologia da Informação e Comunicação - Fortaleza: FIEC, 2016
72 p. : il. ; 21 cm.

ISBN 978-85-66828-18-4

1. Rotas Estratégicas Setoriais. 2. Indústria. 3. Tecnologia da Informação e Comunicação. 4. Desenvolvimento Industrial. 5. Competitividade. 6. Ceará.

I. Fiec. II. Título.

CDD: 66828

- 
- 
- 
- 14** Introdução
 - 16** O Projeto
 - 21** Panorama Setorial
 - 27** Futuro Desejado
 - 58** Vetores de Transformação Setorial
 - 60** Tecnologias-chave para o
Desenvolvimento Industrial
 - 66** Articulação Setorial
 - 68** Participantes
 - 71** Referências

INTRODUÇÃO

A discussão sobre desenvolvimento industrial no País inclui possíveis caminhos para o aumento da competitividade do setor, como, entre outros, adoção de uma cultura de planejamento; ampla integração entre academia, governo e setor produtivo; fortalecimento da inovação nas estratégias empresariais; ampliação da qualidade da educação formal, desde os níveis mais elementares; maior dinamismo no ambiente de negócios; redução dos custos de produção, notadamente em itens relacionados à estrutura tributária, às relações de trabalho, à burocracia e à infraestrutura. A redução de entraves favorece a inserção global de nossa indústria e a absorção de novas tecnologias, com o consequente avanço de atividades intensivas em conhecimento e inovação, as quais são imprescindíveis para o crescimento de uma economia.

Nessa direção, e compreendendo que o Ceará possui não só os mesmos desafios ligados ao fortalecimento do setor manufatureiro, como também a necessidade de crescer de maneira mais rápida, tendo em vista a desigualdade de renda do Estado frente a seus pares do Centro-Sul do País, o Sistema FIEC se propõe a unir esforços com todos os interessados em construir, de maneira participativa e com olhar sistêmico, soluções e instrumentos de ação que possam subsidiar o desenvolvimento econômico cearense.

Para tanto, tem-se o Programa para Desenvolvimento da Indústria, que objetiva contribuir com o crescimento de longo prazo, definindo as principais potencialidades do Estado e os respectivos caminhos para o melhor aproveitamento desses diferenciais, por meio de um debate articulado entre setor privado, poder público, academia e entidades de apoio, incentivando o fortalecimento da inovação e sustentabilidade no contexto empresarial.

A partir dessa estratégia de desenvolvimento se articulará uma atuação conjunta, fortalecendo e unindo as diversas contribuições dos agentes para o aumento da competitividade setorial, o crescimento de setores intensivos em tecnologia e conhecimento, bem como para a reorientação de setores tradicionais, induzindo um ambiente de negócios moderno e dinâmico como diferencial competitivo do Ceará.

Os projetos que compõem o Programa para Desenvolvimento da Indústria possuem os seguintes vetores de atuação, com seus respectivos objetivos:

- ◆ **Prospecção de Futuro para a Competitividade Setorial** – reorientar o desenvolvimento industrial através da identificação de setores e áreas estratégicas para o desenvolvimento do Ceará, das tendências tecnológicas mundiais e da prospecção de perfis profissionais que serão demandados no futuro, permitindo a construção coletiva de visões de futuro setoriais, envolvendo setor produtivo, academia, governo e sociedade, subsidiando assim a identificação de entraves e a ação antecipada necessária para dispor os setores industriais em posição competitiva nacional e internacional.

- ◆ **Inteligência Competitiva** – reorientar as diretivas empresariais através da indução da cultura de inovação e práticas sustentáveis por meio de projetos que construirão e disseminarão uma base de informações sociais, econômicas, mercadológicas e tecnológicas, além de relatórios personalizados com diagnóstico empresarial em temas-chave e fornecimento de informações para subsidiar tomadas de decisão e atração de investimentos, aproveitamento de oportunidades de negócios e exploração das trajetórias tecnológicas emergentes e sua difusão através do tecido econômico.
- ◆ **Cooperação e Ambiência para o Desenvolvimento** – promover a articulação dos agentes responsáveis pelo desenvolvimento industrial, permitindo a consolidação de um ambiente de negócios de alta dinamicidade e estimulante à inovação, além de fomentar o fortalecimento das cadeias produtivas em elos com maior agregação de valor e intensidade tecnológica.

O alicerce do programa foi construído no ano de 2014, com o projeto Setores Portadores de Futuro para o Ceará, que contou com a participação de 250 representantes do governo, academia, terceiro setor e iniciativa privada, em sete painéis de especialistas regionais que identificaram setores e áreas indutores de desenvolvimento, tendo em vista as especificidades das sete mesorregiões do Estado, resultando em uma tríade com setores e áreas de importância regional, transversais e estratégicos para todo o Ceará.

O Setor de Tecnologia de Informação e Comunicação foi considerado essencial para alavancar o futuro do Estado, devido ao seu perfil transversal à indústria e, conseqüentemente, à capacidade de contribuir para elevação da produtividade de diversas atividades econômicas, incluindo as novas formas produtivas ligadas à Indústria 4.0¹, possibilitando o desenvolvimento de inovações. Nessa direção, o desenvolvimento do setor também determinaria maior aproveitamento dos ativos de infraestrutura de dados existentes, como cabos submarinos de fibra ótica e o Cinturão Digital, interligando os principais municípios do Ceará à Europa e América do Norte. Ademais, por se tratar de um setor intensivo em tecnologia e conhecimento, e sem expressivas barreiras de entrada, a Tecnologia da Informação e Comunicação possibilita a criação de uma dinâmica diferenciada, com grandes oportunidades para o empreendedorismo inovador e a geração de empregos de alta remuneração.

Por fim, convém destacar que os resultados apresentados neste documento são frutos de meses de planejamento e trabalho, partindo de uma sólida base formada pelos estudos socioeconômico e de tendências tecnológicas do setor, que subsidiaram a participação de atores com vasto conhecimento setorial. Ou seja, trata-se de uma construção coletiva e fruto da vivência e da experiência de relevantes pesquisadores, empresários e representantes de instituições, os quais são citados nominalmente no final deste documento.

¹ Nova abordagem de produção baseada em sistemas inteligentes de fabricação, ou seja, autônomos, integrados, flexíveis e altamente eficientes. Nesse novo modelo, além de trabalhar de forma automatizada, máquinas, equipamentos, insumos e produtos terão a capacidade de se comunicar entre si, tornando o processo mais ágil, independente e seguro. Entre os principais pilares para o desenvolvimento da indústria 4.0, pode-se citar: *big data*, internet das coisas, interoperabilidade, computação na nuvem, automação e robótica, entre outros.

O PROJETO

ROTAS ESTRATÉGICAS SETORIAIS – 2025

As **Rotas Estratégicas Setoriais – 2025** são uma iniciativa do Sistema FIEC com vistas a elaborar *Roadmaps*, ou seja, mapas de trajetórias a serem percorridas para materializar, em até dez anos, o potencial percebido em cada um dos setores e áreas identificados como promissores para o Estado.

A referida iniciativa é um desdobramento do projeto **Setores Portadores de Futuro para o Ceará**, realizado em 2014, que teve como objetivo identificar setores e áreas portadores de futuro para a indústria cearense capazes de situar o Estado em uma posição competitiva em nível nacional e internacional em um horizonte temporal de dez anos.

Os setores e áreas foram agrupados em três categorias: Setores Indutores do Desenvolvimento Regional, Setores e Áreas Estratégicos e Setores e Áreas Transversais.

Os Setores Indutores do Desenvolvimento Regional são aqueles que evidenciam as especificidades e a vocação industrial das regiões. Representam a força e a capacidade industrial já instalada nas regiões, de forma convergente a perspectivas de futuro presentes no cenário global. No Estado do Ceará, esse grupo é representado pelos setores de Confecções, Madeira & Móveis, Eletrometalmeccânico, Minerais Não Metálicos e Turismo.

Os Setores e Áreas Estratégicos são o conjunto de setores e áreas que foram priorizados em todas as regiões e que, em razão de suas características atuais e potencialidades futuras, têm a capacidade de nortear o desenvolvimento do Estado como um todo. Representam esse agrupamento as áreas e setores de Construção Civil, Couro & Calçados, Economia Criativa, Economia do Mar, Indústria Agroalimentar e Saúde.

Os setores e áreas que possuem como predicado comum a capacidade de impacto transversal em várias atividades econômicas do Estado são chamados de Transversais. Essa característica lhes confere grande importância, pois, sendo adequadamente trabalhados, podem atuar como impulsionadores do desenvolvimento para os mais diversos segmentos do tecido industrial cearense. Fazem parte dessa categoria Água, Biotecnologia, Energia, Logística, Meio Ambiente e Tecnologia da Informação e Comunicação.

Em continuidade ao projeto **Setores Portadores de Futuro**, na perspectiva de fortalecer a malha industrial do Estado e dar prosseguimento ao processo de promoção da competitividade, o Sistema FIEC implementa o projeto **Rotas Estratégicas Setoriais**. Para otimizar o processo de operação, nesse projeto os 17 setores identificados como promissores para o desenvolvimento do Estado foram reagrupados em 13 Rotas Estratégicas, como apresentado a seguir:



Objetivo geral

As **Rotas Estratégicas Setoriais** sinalizam os caminhos de construção do futuro para os setores e áreas identificados no projeto **Setores Portadores de Futuro**, considerados como os mais promissores da indústria do Ceará para o horizonte de 2025.

Objetivos específicos

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

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 Tecnologia da Informação e Comunicação** 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, bem como a estudos de tendências tecnológicas e de mercado, ao mapeamento dos investimentos e ao levantamento de indicadores científicos e tecnológicos relacionados ao Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação.

Para as reuniões participativas, foram identificados e convidados especialistas a integrar o processo de desenvolvimento da rota setorial, utilizando como critérios a 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 Tecnologia da Informação e Comunicação aconteceu nos dias 21 e 22 de março de 2016, reunindo 44 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 refletirem acerca da **situação atual** do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, com o intuito de alinhar conhecimentos sobre potencialidades e deficiências. Tendo como base essa reflexão, os participantes foram instigados a pensar sobre o **futuro desejado** para o setor em um horizonte de dez anos. Nessa etapa, ocorreu a elaboração de três visões de futuro.

Para cada visão, foram identificadas as **barreiras** que impedem ou dificultam o alcance da visão e os **fatores críticos de sucesso** que são essenciais para que cada visão de futuro seja alcançada. Em seguida, os participantes propuseram **253** ações a serem implementadas no curto (2015-2017), no médio (2018-2021) e no longo prazo (2022-2025) para que a Rota Estratégica do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação se concretize até 2025.

Os especialistas que não puderam comparecer ao evento tiveram a oportunidade de contribuir com a elaboração da Rota Estratégica propondo ações e tecnologias-chave por meio de uma ferramenta *on-line* durante dez dias após a realização do painel.

As propostas sugeridas no painel e na consulta *on-line* foram submetidas a um processo de sistematização, análise e compatibilização das opiniões, resultando em um caderno preliminar, o qual foi compartilhado com os especialistas envolvidos no processo de construção da Rota Estratégica para ajustes e validação dos resultados.

Finalmente, foi elaborado o documento final da Rota Estratégica do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, 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 um processo de planejamento que facilita a identificação de novos produtos, tecnologias, serviços e necessidades, e permite o conhecimento das tecnologias necessárias para enfrentar as adversidades e aproveitar as novas oportunidades. Trata-se de um método que, com sua abordagem estruturada, faz interagir grupos de especialistas e induz, de forma compartilhada, a criação de visões prospectivas e a elaboração de conjuntos de ações encadeadas em um horizonte temporal de curto, médio e longo prazo. Além disso, sua aplicação permite elaborar os *Roadmaps*, ou seja, mapas com trajetórias e encaminhamentos coordenados e encadeados no tempo e espaço.

O *Roadmap* do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação 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.

Roadmap – Tecnologia da Informação e Comunicação

APRESENTAÇÃO

O Sistema FIEC tem como missão fortalecer a indústria brasileira e promover o desenvolvimento econômico, social, ambiental e tecnológico do país. Este plano estratégico define a visão, a missão e os valores do sistema, bem como as estratégias e as ações para alcançar os objetivos de longo prazo.

RODAPM

RODAPM

PANORAMA SETORIAL

Este gráfico apresenta o panorama setorial da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no Brasil, destacando o crescimento contínuo do setor e sua importância para a economia nacional.

Ano	PIB Setorial em TIC (R\$ bilhões)	Taxa de Crescimento Anual Média (%)
2014	119,884	11,1%
2021	254,429	11,1%

VECTORES DE TRANSFORMAÇÃO SETORIAL

Este gráfico apresenta os vetores de transformação setorial, destacando as áreas de atuação estratégica do sistema FIEC para promover o desenvolvimento econômico, social, ambiental e tecnológico do país.

- Atuação direta e indireta em setores estratégicos.
- Programa de capacitação profissional em áreas de tecnologia.
- Atuação direta e indireta em setores estratégicos.
- Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia.
- Atuação direta e indireta em setores estratégicos.
- Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia.
- Atuação direta e indireta em setores estratégicos.
- Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável.

Objetivos específicos

- Contribuir para a inovação e o desenvolvimento econômico, social, ambiental e tecnológico do país.
- Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável.

ARTICULAÇÃO SETORIAL

Este gráfico apresenta a articulação setorial, destacando a atuação estratégica do sistema FIEC em diferentes setores da economia brasileira.

Setor	Participação no PIB setorial em TIC
Indústria	2,77%
Serviços	7,2%
Comércio	2,6%
Transporte	11,2%
Construção	7%
Saúde	6,3%
Educação	2,25%
Outros	78%
Totais	3,5%

APLICAÇÕES INDUSTRIAIS

Este gráfico apresenta as aplicações industriais, destacando a atuação estratégica do sistema FIEC em diferentes setores da economia brasileira.

- Indústria
- Serviços
- Comércio
- Transporte
- Construção
- Saúde
- Educação
- Outros

APLICAÇÕES INDUSTRIAIS

Este gráfico apresenta as aplicações industriais, destacando a atuação estratégica do sistema FIEC em diferentes setores da economia brasileira.

VISÕES

Polo de Tecnologia da Informação e Comunicação referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável

Estado inovador no desenvolvimento e integração de Tecnologia da Informação e Comunicação para a economia de serviços e do conhecimento

Provedor de soluções para demandas de alta disponibilidade e qualidade de conexão

FATORES CRÍTICOS

- Recursos Humanos
- Política de Estado
- PMO
- Infraestrutura

TECNOLOGIAS-CHAVE

- Inteligência Artificial
- Computação em Nuvem
- Big Data
- Internet of Things (IoT)
- Realidade Virtual e Aumentada
- Robótica Avançada
- Tecnologias de Produção Mais Limpas

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO		RODAPM			RODAPM		
		AÇÕES			VISÕES		
FATORES CRÍTICOS		Curto Prazo 2015-2017	Médio Prazo 2018-2021	Longo Prazo 2022-2025			
Recursos Humanos	Política de Estado	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<p>Polo de Tecnologia da Informação e Comunicação referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 			
Recursos Humanos	Política de Estado	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<p>Estado inovador no desenvolvimento e integração de Tecnologia da Informação e Comunicação para a economia de serviços e do conhecimento</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 			
Recursos Humanos	Política de Estado	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<p>Provedor de soluções para demandas de alta disponibilidade e qualidade de conexão</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atuar como referência nacional em soluções para o desenvolvimento industrial sustentável. Programa de desenvolvimento de talentos em áreas de tecnologia. Atuação direta e indireta em setores estratégicos. 			

O Roadmap está disponível ao final desta publicação.

PANORAMA SETORIAL

Há uma série de indicadores passíveis de geração de informação estratégica para o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação. Sem a intenção de ser exaustivo, este panorama apresenta alguns indicadores que poderão ser acompanhados ao longo do tempo, de modo a subsidiar a análise do comportamento setorial nos próximos anos, bem como dos correspondentes determinantes de competitividade. Os dados foram extraídos do estudo socioeconômico² apresentado no Painel de Especialistas.

Recorte setorial

A composição setorial foi definida com base na Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE) e sua correlação com a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM). Para tal, foram consideradas quatro divisões relacionadas ao setor, conforme o Quadro 1 a seguir.

² Núcleo de Economia/SFIEC (2016).

Quadro 1 - Composição do Setor de TIC

	CNAE	
Tecnologia da Informação e Comunicação	26	Produtos de Informática
	61	Telecomunicações
	62	Tecnologias de Informação
	63	Serviços de Informação

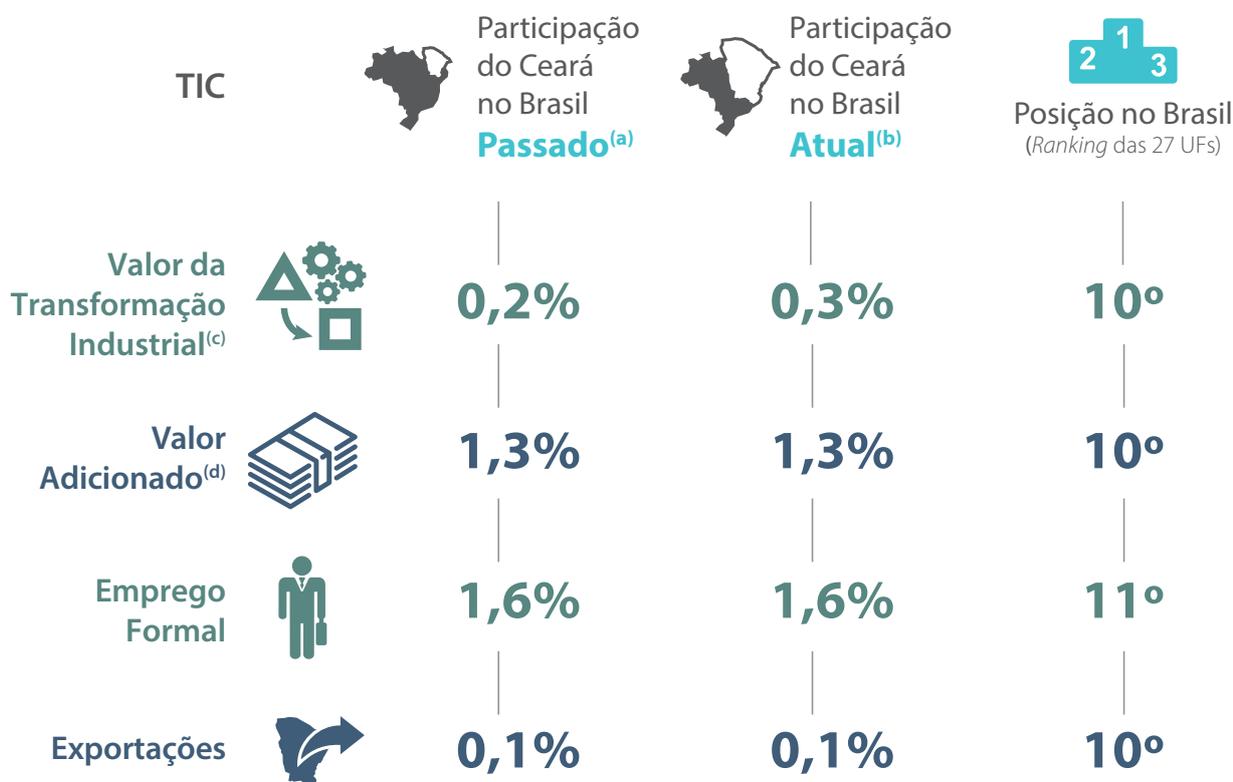
Fonte: Núcleo de Economia/SFIEC (2016) a partir de IBGE (2016).

Indicadores

A participação da atividade econômica local no total nacional e sua dinâmica no período recente estão intrinsecamente ligadas à competitividade. Por essa razão, o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação do Ceará foi analisado com base na sua participação no mercado brasileiro.

Para Produtos de Informática, com análise do Valor da Transformação Industrial (VTI), o Estado apresentou ligeiro acréscimo na sua representatividade nacional nos últimos cinco anos - de 0,2% para 0,3%. Dessa forma, o Ceará ocupa o 10º lugar no *ranking* das 27 unidades federativas (UFs). A participação do Estado é maior nas divisões de Tecnologia da Informação e Comunicação da CNAE consideradas do segmento de serviços (Telecomunicações, Tecnologias de Informação e Serviços de Informação), mantendo 1,3% do valor adicionado nacional. Analisadas as quatro divisões juntas, houve estabilidade da participação cearense no total de empregos (1,6%), obtendo a 11ª posição nacional. De forma semelhante, a participação nas exportações do segmento manteve-se estável, em torno de 0,1%, o que garantiu o 10º lugar entre as UFs.

Figura 1 - Representatividade do Ceará no Setor de TIC Brasileiro



Fontes: Núcleo de Economia/FIEC (2016) a partir de IBGE (2013), MTE (2014) e MDIC (2015).

^(a) Dados de cinco anos anteriores à última informação disponível.

^(b) Último ano com informação disponível, ver fonte.

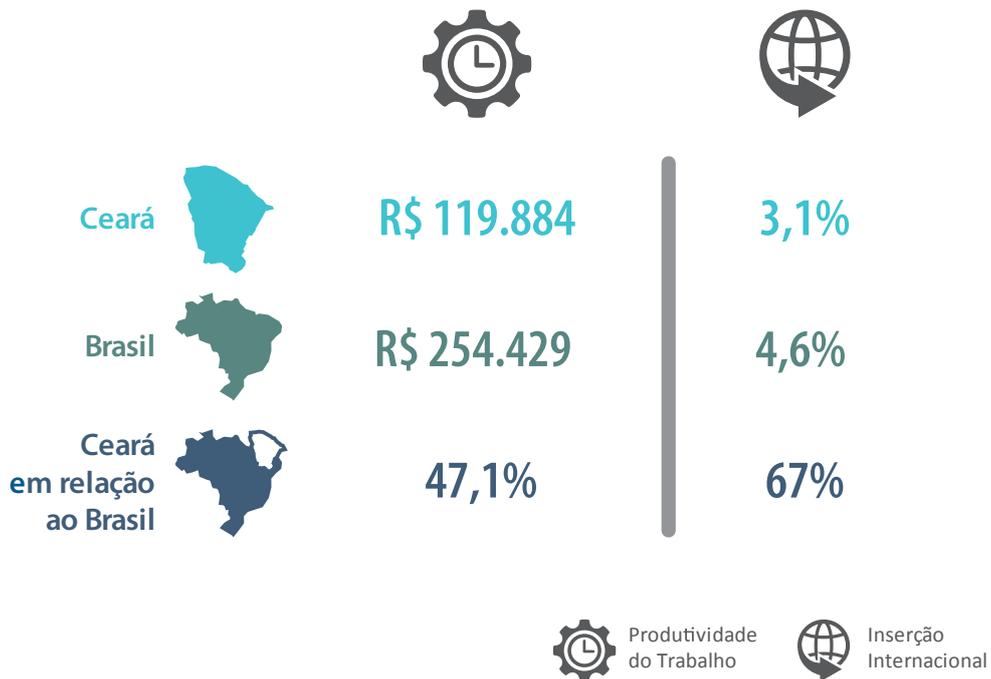
^(c) Valor da transformação industrial corresponde à diferença entre o valor bruto da produção industrial e o custo com as operações industriais da divisão 26 da CNAE.

^(d) Relativo às divisões 61, 62 e 63 da CNAE.

A competitividade do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação também foi analisada com base em indicadores de produtividade do trabalhador e de inserção internacional. O primeiro utiliza a relação entre o valor bruto da produção industrial e o total de trabalhadores, de modo que métodos modernos de gestão, organização de produção e maquinário, bem como a elevação dos anos de estudo dos colaboradores, influenciam positivamente esse indicador. Por sua vez, a inserção internacional refere-se à relação entre o valor bruto da produção industrial e as exportações, o que, em termos gerais, denota a capacidade do setor de competir com seus concorrentes no mercado global.

Em relação à produtividade, o Ceará possui apenas 47,1% da observada no Brasil. Quanto à inserção internacional, o Ceará possui índice de 3,1% ante 4,6% do País, ou seja, nosso nível de comercialização voltada ao mercado externo permanece também distante da média nacional.

Figura 2 - Indicadores de Competitividade

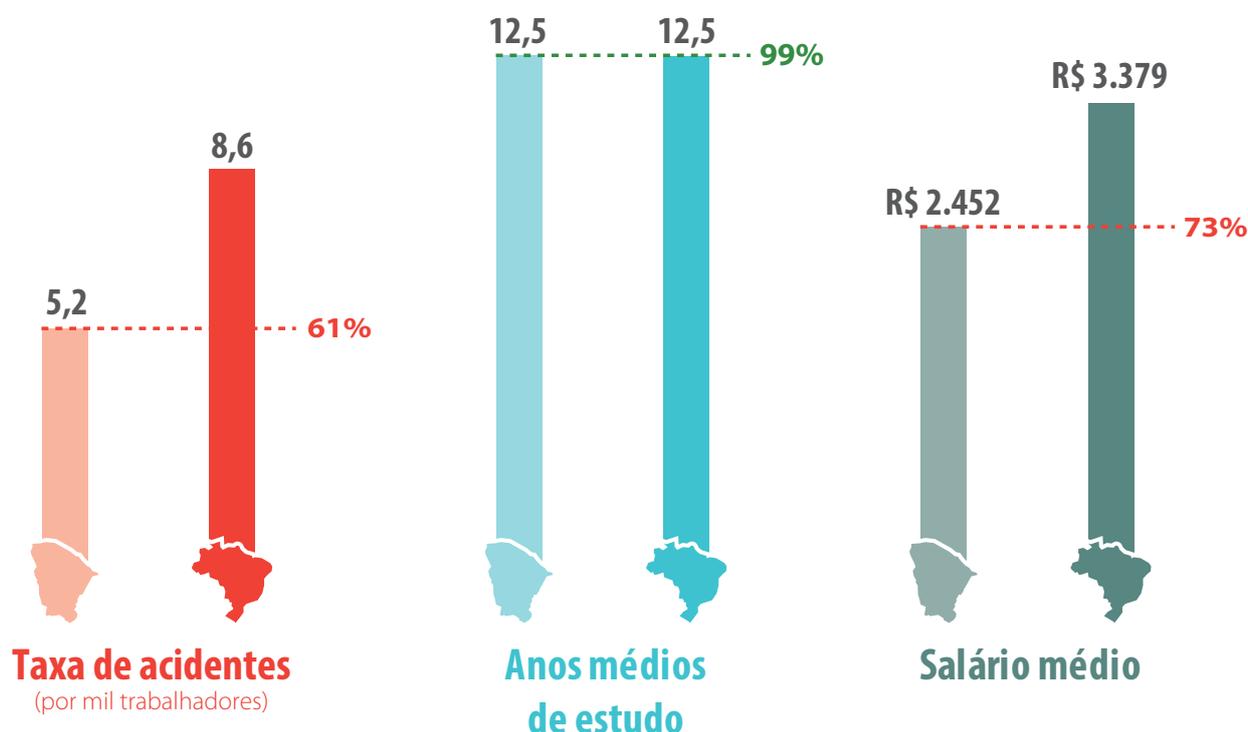


Fonte: Núcleo de Economia/SFIEC (2016) a partir de IBGE (2013) e MDIC (2014).

Os indicadores de capital humano e ativos de PD&I, por impactarem diretamente a competitividade do setor, também foram analisados.

No que se refere ao capital humano, o Ceará detém uma remuneração média inferior à nacional, equivalente a 73% dos salários pagos no País. Com relação aos anos médios de estudos, os trabalhadores do Estado possuem nível de escolaridade próximo ao do Brasil - em torno de 12,5 anos. No que diz respeito ao indicador de acidentes de trabalho, a taxa do Ceará equivale a 61% da brasileira.

Figura 3 - Indicadores de Capital Humano



Fonte: Núcleo de Economia/SFIEC (2016) a partir de MTE (2014) e MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL (2013).

Por fim, dentre os cursos de graduação que se relacionam de alguma forma com o setor, o Ceará apresenta 2,6% do total do Brasil. Em relação aos programas de pós-graduação, a participação é mais expressiva, com 6,3%. Entre os grupos de pesquisa, verifica-se que o Estado possui 78 (3,5% do total) relacionados aos segmentos.

Figura 4 - Ativos de PD&I Relacionados ao Setor

	Brasil	Ceará	Participação do Ceará no Brasil
Graduações	2.777	72	2,6%
Pós-graduações	112	7	6,3%
Grupos de Pesquisa	2.254	78	3,5%

Fonte: Núcleo de Economia/SFIEC (2016) a partir de INEP (2013), CAPES (2013) e CNPQ (2015).





FUTURO DESEJADO

Este tópico apresentará o futuro desejado pelo Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Ceará. Serão apresentadas as três visões de futuro que foram construídas durante o Painel de Especialistas, bem como os fatores críticos de sucesso e as 253 ações a serem colocadas em prática no curto, médio e longo prazo.

Também serão elencados Vetores de Transformação Setorial que emergiram nos debates ocorridos ao longo do processo de construção da Rota Estratégica e que impactam todo o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação.

Esse conjunto de elementos pode colaborar para o alcance do cenário almejado para o setor no horizonte de 2025.

VISÃO

APLICAÇÕES INDUSTRIAIS

Para a elaboração da primeira visão para o setor, os especialistas reunidos apresentaram o desejo do setor, daqui dez anos, ser autossuficiente e se tornar um polo de referência nacional no desenvolvimento de tecnologias e soluções sustentáveis para a indústria. Dessa maneira, em 2025 o setor quer alcançar o seguinte patamar:

**Polo de Tecnologia da Informação e Comunicação
referência nacional em soluções para o
desenvolvimento industrial sustentável**

Para isso, o setor precisa superar algumas barreiras, como falta de laboratórios de certificação, ausência de projetos estruturantes do governo para geração de demandas para o setor, baixa interação entre governo-universidade-empresa, carência de cultura de PD&I no meio industrial, ambiente desfavorável para a retenção de talentos no Estado, falta de valorização dos produtos locais de Tecnologia da Informação e Comunicação, dificuldades para disponibilização de linhas de crédito, entre outros fatores.

Fatores críticos de sucesso

Para planejar e permitir o alcance da visão de futuro almejada para o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, os especialistas cearenses indicaram os seguintes fatores críticos:

- ◆ Recursos Humanos
- ◆ Política de Estado
- ◆ PD&I
- ◆ Mercado

Ações

A partir dos fatores críticos de sucesso que foram elencados, os especialistas indicaram 87 ações a serem implementadas no curto, médio e longo prazo, visando alcançar o futuro desejado.

Recursos Humanos

A atenção a aspectos relacionados à atração, retenção, formação e capacitação do capital humano no segmento é essencial para que os colaboradores possam obter níveis excelentes de desempenho, contribuindo para o alcance de anseios pessoais, dos objetivos organizacionais e da visão almejada para o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação cearense.

Curto Prazo

Atualizar continuamente as matrizes curriculares da educação profissional, tecnológica e superior voltadas às necessidades do desenvolvimento de aplicações industriais

Oferecer programa de formação continuada em TIC na indústria

Capacitar gestores e colaboradores para a Indústria 4.0

Alinhar temas de trabalhos acadêmicos às necessidades do segmento industrial

Sensibilizar setor industrial a respeito do potencial de atuação do profissional de TIC

Criar programas de residência em *software*

Criar programas de atração e retenção dos profissionais de TIC na indústria

Disseminar cultura de valorização dos recursos humanos de TIC na indústria

Criar programa de atração de jovens para atuação no Setor de TIC na indústria

Fortalecer programas de estágio e *trainee* em parceria com as indústrias

Criar prêmio para soluções de TIC para a indústria

Ampliar interação entre os alunos dos cursos de graduação e pós-graduação em TIC e áreas correlatas à Indústria 4.0

Desenvolver programa para inclusão de mulheres no Setor de TIC

Médio Prazo

Ampliar literacidade digital³ na educação básica

Incluir lógica, automação e robótica nas matrizes curriculares da educação básica

Criar espaços para aplicação da aprendizagem *maker*⁴ na educação básica

Incentivar continuamente o desenvolvimento de competências digitais nos docentes da educação básica

Ampliar oferta de cursos de graduação e pós-graduação voltados à Indústria 4.0

Ampliar e fortalecer cursos voltados à capacitação em gestão

Interiorizar oferta de educação profissional e superior voltada à TIC

Ampliar atuação de mestres e doutores em soluções de TIC para a indústria

Criar programa para captação e retenção de talentos de outros estados e países

Longo Prazo

Consolidar formação de profissionais multidisciplinares para atuação na Indústria 4.0

³ Diz respeito à habilidade do usuário de um dispositivo eletrônico escrever e ler textos, bem como pesquisar, organizar e fazer uso dessas informações e desses recursos disponíveis, de maneira crítica.

⁴ Metodologia de ensino em que o aprendizado ocorre a partir da experimentação. Em um espaço físico equipado com impressora 3D, ferramentas, entre outros, o aluno poderá produzir suas próprias invenções, além de refletir sobre o processo de encontrar soluções para desafios e sobre como colocar em prática suas ideias.

Política de Estado

O conjunto de disposições, medidas e procedimentos que trazem a orientação política do Estado e regulam as atividades governamentais influenciam a realidade econômica, social e ambiental, e são aspectos fundamentais que dependem do governo para identificar os entraves do segmento, definir objetivos e configurar processos que alavanquem a competitividade e a sustentabilidade do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Estado do Ceará.

Curto Prazo

Realizar estudo de viabilidade de localização e infraestrutura para implantação do polo

Viabilizar incentivos e recursos para criação do parque tecnológico

Agilizar processo de abertura de empresas de TIC

Fortalecer políticas de atração de investimentos para o setor

Garantir editais de fomento para desenvolvimento de soluções para a indústria

Adequar editais às especificidades de TIC e da Indústria 4.0

Diversificar linhas de crédito por porte da empresa

Ampliar disponibilidade de fundo de aval para pequenas e médias empresas

Criar selo de certificação de qualidade do produto de TIC no Ceará

Articular alianças estratégicas para aplicação de conceitos da Indústria 4.0 no Estado

Criar política de incentivos para atração de grandes *players* do setor para o Estado

Médio Prazo

Revisar burocracia municipal e estadual relacionadas com o setor

Dotar Estado de infraestrutura para o desenvolvimento da atividade e criação de parques tecnológicos

Desenvolver marca para o parque tecnológico de forma a agregar valor aos seus usuários

Articular incentivos para *startups*, *spin-offs*, aceleradoras, incubadoras e empresas juniores

Revisar política de importação de máquinas, equipamentos e ferramentas para desenvolvimento de soluções voltadas a aplicações industriais

Longo Prazo

Consolidar polo de TIC no Estado

Fomentar interiorização do segmento

PD&I

A pesquisa básica e aplicada, bem como o desenvolvimento e a utilização de instrumentos, métodos e técnicas devem ser considerados eixos centrais nas estratégias de crescimento e fortalecimento da inovação empresarial e aumento da competitividade do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, em termos de elevação da produtividade.

Curto Prazo

Ampliar oferta de bolsas de estudo de PD&I para TIC na indústria

Fomentar editais de inovação em TIC e áreas correlatas à Indústria 4.0

Criar programas de capacitação em gestão da inovação nas empresas do setor

Incentivar empreendedorismo e inovação por meio da criação de *startups*, *spin-offs*, aceleradoras, incubadoras e empresas juniores

Promover intercâmbios e missões para formação científico-tecnológica

Intensificar programa de proteção à propriedade intelectual nas empresas do setor

Articular desburocratização do processo de registro de patentes

Criar rede de parcerias entre empresas do setor para desenvolvimento de novas soluções para a indústria

Promover eventos como o *Hackaton*⁵ para desenvolvimento de soluções para o setor industrial

Ampliar linhas de pesquisa para aplicação de TIC na Indústria 4.0

Potencializar parcerias entre universidades e empresas para interiorização de soluções em TIC

Estimular formação de *startups* e criação de produtos de TIC a partir de trabalhos acadêmicos

Promover rodadas de negócios tecnológicas e outras formas de integração entre universidades, institutos de pesquisa e empresas

Disseminar oportunidades provenientes dos mecanismos disponíveis nas legislações vigentes de Ciência, Tecnologia e Inovação

⁵ Evento que reúne grande número de profissionais envolvidos no desenvolvimento de *softwares*, para, de forma colaborativa e criativa, criarem soluções em *software* voltadas a um problema específico, em curto espaço de tempo.

Médio Prazo

Pesquisar novas aplicações da TIC para a indústria

Promover intercâmbio profissional no exterior

Fortalecer *startups*, *spin-offs*, aceleradoras, incubadoras e empresas juniores do setor no Estado

Incentivar integração entre grupos de pesquisa de TIC e áreas correlatas à Indústria 4.0

Adequar oferta de serviços locais de certificação para as empresas do setor

Elevar participação de projetos de empresas locais em iniciativas da Unidade EMBRAPPII no Estado

Internalizar cultura de utilização dos mecanismos disponíveis nas legislações vigentes de Ciência, Tecnologia e Inovação

Longo Prazo

Consolidar programas de PD&I para prover soluções em TIC para a Indústria 4.0

Mercado

O local onde ocorre interação entre produtores e consumidores, envolvendo aspectos de informação, preço e quantidade de oferta e demanda, deve ser propício ao intercâmbio de bens e serviços por meio de transações éticas, acompanhado do compartilhamento de conhecimento e inovações que promovam a competitividade e sustentabilidade do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação cearense.

Curto Prazo

Realizar estudo de caracterização do setor com ênfase em soluções para a indústria

Mapear demandas futuras e novos mercados

Mapear vocações do Setor de TIC e áreas correlatas à Indústria 4.0 no Estado

Criar projeto para elaboração de portfólio de produtos e serviços das empresas do setor

Incentivar parcerias entre as empresas do setor para desenvolvimento de soluções para a indústria

Ampliar iniciativas de apoio ao empreendedorismo no setor

Aproximar instituições de desenvolvimento empreendedor às empresas do setor

Articular com o Governo do Estado a priorização no fornecimento de produtos locais de TIC

Criar ambiente virtual para compartilhamento de informações entre empresas, eventos e outros dados importantes do setor

Atrair e promover grandes eventos, fóruns e seminários relacionados ao setor para o Estado

Realizar *benchmarking* com empresas de referência no Brasil e exterior

Criar programa de internacionalização dos produtos de TIC

Ampliar relações estratégicas com outros países para aplicação de conceitos da Indústria 4.0

Mapear indústrias com potencial de aplicação dos conceitos da Indústria 4.0

Fortalecer associativismo no segmento

Divulgar benefícios do uso da TIC para o desenvolvimento industrial

Mapear demanda das empresas do setor por serviços de certificação

Médio Prazo

Criar programa para inserção das empresas do setor nos novos mercados

Elaborar portfólio de produtos e serviços das empresas do setor

Promover *benchmarking* entre empresas de diferentes portes

Realizar missões internacionais para compartilhamento de soluções de TIC para a indústria

Criar política de incentivo para adesão às certificações dos produtos novos e já existentes

Construir *roadmap* tecnológico⁶ para o Setor de TIC

Longo Prazo

Instituir observatório mercadológico e de tecnologia com portfólio de empresas, produtos e serviços

⁶ Metodologia utilizada para estruturação de uma estratégia de inovação com foco em tecnologia. Esse processo leva em conta a posição atual da empresa e define competências e tecnologias que serão necessárias para que ela atenda às demandas futuras do mercado.

VISÃO

ECONOMIA DE SERVIÇOS E DO CONHECIMENTO

Durante a definição da segunda visão, os participantes do painel discutiram sobre a vontade de fortalecer a cadeia de desenvolvimento e integração de soluções inovadoras para o setor de serviços, bem como sobre como esse setor pode ser transformado pela economia do conhecimento, buscando assim a excelência em PD&I para serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação. Assim, o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação pretende ser em 2025:

Estado inovador no desenvolvimento e integração de Tecnologia da Informação e Comunicação para a economia de serviços e do conhecimento

Para alcançar esse patamar, o setor precisará superar barreiras como falta de linhas de crédito diferenciadas para o setor, ausência de pesquisa aplicada, falta de interação entre academia e empresa, carência de cultura de PD&I nas indústrias, falta de projetos estruturantes do Estado que gerem demandas de soluções do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, falta de um ambiente favorável para retenção de talentos no Estado, entre outros itens.

Fatores críticos de sucesso

Visando alcançar a visão desejada para o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, os especialistas elencaram os seguintes fatores críticos:

- ◆ Recursos Humanos
- ◆ Política de Estado
- ◆ PD&I
- ◆ Mercado

Ações

Considerando os fatores críticos de sucesso que foram elencados, os especialistas indicaram 73 ações de curto, médio e longo prazo, com o objetivo de alcançar o futuro desejado para o setor.

Recursos Humanos

A atenção a aspectos relacionados à atração, retenção, formação e capacitação do capital humano no segmento é essencial para que os colaboradores possam obter níveis excelentes de desempenho, contribuindo para o alcance de anseios pessoais, dos objetivos organizacionais e da visão almejada para o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Estado do Ceará.

Curto Prazo

Criar ambiente que fomente o empreendedorismo na educação básica

Adequar matrizes curriculares inserindo temas de realidade virtual⁷, realidade aumentada⁸ e inteligência artificial⁹

Incluir temas relacionados a Tecnologia Assistiva¹⁰ e Computação Forense¹¹ nos cursos de graduação e pós-graduação

Ampliar oferta de cursos de especialização voltados à realidade virtual, realidade aumentada e inteligência artificial

Estimular criação de redes de conhecimento entre os profissionais desenvolvedores de soluções de TIC para o segmento

Ampliar programas de bolsas para atrair pesquisadores de soluções de TIC voltadas à economia de serviços e do conhecimento

Mapear profissionais que possuem competências estratégicas relacionadas à TIC para o segmento

Desenhar perfil desejado para profissional de TIC que atenderá ao mercado do segmento

Fortalecer programas de estágio e *trainee* em parceria com o mercado

Aprofundar debates sobre a regulamentação dos profissionais de TIC

⁷ Espaço criado virtualmente, onde usuários podem interagir com objetos, pessoas e ambiente, construídos por sofisticados computadores.

⁸ Capacidade de adicionar ao mundo real objetos imaginários ou virtuais gerados por computador, sendo indistinguíveis para o usuário em um espaço tridimensional, por coexistirem no mesmo tempo/espaço que elementos reais e apresentarem propriedades de interação multissensorial, aumentando habilidades e sentidos das pessoas, mas não substituindo-os.

⁹ Diz respeito à pesquisa e ao desenvolvimento de sistemas que permitam que dispositivos aprendam, decidam e façam tarefas que, a princípio, apenas os seres humanos fossem capazes de realizar, a fim de tomar decisões mais rápidas e melhores, ter melhores resultados, melhorar a eficiência, reduzir custos etc.

¹⁰ Qualquer produto, equipamento, *software* de computador ou sistema que é usado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de pessoas com deficiência.

¹¹ Reúne elementos do Direito e da Ciência da Computação para coletar e analisar dados de sistemas computacionais, redes de computadores, sistemas de comunicação e dispositivos de armazenamento de dados, que poderão ser utilizados na identificação e prevenção de crimes, bem como na admissibilidade de tais informações como evidências em processos judiciais.

Médio Prazo

Fortalecer cursos de extensão voltados à TIC desenvolvidora de soluções para a economia de serviços e do conhecimento

Ampliar disciplinas voltadas a estudos sobre *software* livre

Capacitar colaboradores para atuarem com realidade virtual, realidade aumentada e inteligência artificial

Promover momentos de interação entre os profissionais de TIC para discussão sobre como atender à economia de serviços e do conhecimento

Fomentar eventos técnicos para compartilhamento de soluções em economia de serviços e do conhecimento

Longo Prazo

Consolidar formação e qualificação contínua integradas às novas tecnologias

Política de Estado

O conjunto de disposições, medidas e procedimentos que trazem a orientação política do Estado e regulam as atividades governamentais influenciam a realidade econômica, social e ambiental, e são aspectos fundamentais que dependem do governo para identificar os entraves do segmento, definir objetivos e configurar processos que alavanquem a competitividade e a sustentabilidade do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Estado do Ceará.

Curto Prazo

- Ampliar articulação entre os atores do setor
- Fomentar criação de redes cooperativas para inovação
- Canalizar recursos para incentivo a empresas e projetos inovadores
- Criar *fab labs*¹² voltados para inovação em TIC
- Criar mecanismos para estimular a participação de empresas locais em compras governamentais
- Criar programa de literacidade digital para a população
- Criar portal do investidor para promoção das vantagens, infraestrutura e incentivos disponíveis no Estado
- Garantir participação efetiva do Estado no debate sobre a regulamentação dos profissionais de TIC
- Planejar soluções em TIC para suporte à infraestrutura de serviços públicos
- Fazer levantamento dos serviços do Estado que podem ser potencializados com a participação da TIC
- Ampliar número de serviços do governo disponíveis via internet, telefone e aplicativos

¹² São espaços nos quais podem ser realizados projetos de fabricação digital de forma colaborativa por pessoas de diversas áreas. Esses ambientes contam com uma equipe para fazer o atendimento aos frequentadores e com uma infraestrutura mínima: impressora 3D, cortadora a *laser*, cortadora de vinil, fresadora de pequeno formato e outra de grande formato.

Médio Prazo

Promover cultura de certificação de serviços nas empresas do segmento

Ampliar linhas de financiamento diferenciadas para empresas do segmento com certificação ou desenvolvedora de *software*

Fortalecer iniciativas de incentivo ao empreendedorismo para empresas que atuam no segmento de economia de serviços e do conhecimento

Investir na modernização da infraestrutura de telecomunicações

Revisar regime tributário voltado às empresas de TIC

Longo Prazo

Consolidar cultura de certificação de serviços nas empresas do segmento

Fortalecer disponibilização de serviços de atendimento *on-line* diversos para a população

PD&I

A pesquisa básica e aplicada, bem como o desenvolvimento e a utilização de instrumentos, métodos e técnicas, devem ser considerados eixos centrais nas estratégias de crescimento e fortalecimento da inovação empresarial e aumento da competitividade do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, em termos de elevação da produtividade.

Curto Prazo

Fortalecer criação de projetos de TIC aplicados à Biotecnologia e Saúde

Prover soluções de TIC a serem utilizadas no processo de ensino e aprendizagem

Ampliar pesquisa direcionada a soluções em Computação Forense

Desenvolver PD&I em Internet das Coisas¹³

Fomentar desenvolvimento de projetos voltados a *Data Science*¹⁴

Direcionar esforços para o desenvolvimento de soluções em TIC para Economia Criativa

Fomentar desenvolvimento de projetos baseados em realidade virtual e aumentada

Articular instalação de aceleradoras e *hubs* de inovação no Estado

Fomentar editais de inovação com foco na economia de serviços e do conhecimento

Ampliar estratégias para atração de pesquisadores de outros estados e países

Ampliar PD&I em TIC voltada à Tecnologia Assistiva

Organizar intercâmbio entre *startups* de TIC nacionais e internacionais com ênfase no segmento

Ampliar realização de rodada de negócios entre pesquisadores, governo e empresas do segmento

Realizar intercâmbio e missões para formação científica-tecnológica

Ampliar linhas de financiamento para PD&I voltada ao segmento

¹³ Integração de sensores, dispositivos e objetos da vida diária que estão conectados à internet por meio de redes sem fio ou cabeadas, contendo tecnologias embarcadas para comunicar ou interagir com seus estados internos ou ambiente externo.

¹⁴ Ciência que dispõe de ferramentas, métodos e tecnologias para análise, processamento, visualização de dados e tomadas de decisão a partir da gestão e uso de conhecimento científico.

Médio Prazo

Ampliar editais de pesquisa para desenvolvimento de projetos voltados à economia de serviços e do conhecimento

Criar ambiente virtual com informações estratégicas para o setor industrial

Fortalecer *startups*, *spin-offs*, aceleradoras, incubadoras e empresas juniores do setor no Estado

Promover eventos para divulgação dos resultados da PD&I em TIC aplicada à Computação Forense, Inteligência Artificial e Tecnologia Assistiva

Fomentar pesquisa e desenvolvimento de soluções em Computação Forense, Inteligência Artificial e Tecnologia Assistiva

Longo Prazo

Ampliar desenvolvimento de soluções inovadoras de TIC para economia de serviços e do conhecimento

Mercado

O local onde ocorre interação entre produtores e consumidores, envolvendo aspectos de informação, preço e quantidade de oferta e demanda, deve ser propício ao intercâmbio de bens e serviços por meio de transações éticas, acompanhado do compartilhamento de conhecimento e inovações que promovam a competitividade e sustentabilidade do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação cearense.

Curto Prazo

Mapear nichos de mercado na economia de serviços e do conhecimento para inserção da TIC

Articular com o governo do Estado para levantamento de necessidades e oportunidades de prestação de serviços em TIC

Realizar monitoramento do desenvolvimento tecnológico das empresas do Estado

Realizar eventos para divulgação de novas soluções em realidade virtual e aumentada

Realizar *benchmarking* com empresas-chave de TIC atuantes no segmento de economia de serviços e do conhecimento

Realizar intercâmbio para ampliação do desenvolvimento de soluções de TIC para o segmento

Articular empresas do segmento para criação de projetos para Cidades Inteligentes¹⁵

Incentivar certificação das empresas que desejam atuar no segmento

Incentivar oferta de serviços de consultoria em *Data Science* pelas empresas do segmento

Difundir cultura inovadora voltada à sensibilização sobre benefícios da TIC

Estimular internacionalização da prestação de serviços de TIC

¹⁵ Esse conceito define uma cidade que integra recursos da Tecnologia da Informação e Comunicação no seu dia a dia para responder de forma mais eficiente às necessidades sociais e econômicas da sociedade, prezando pelo desenvolvimento sustentável, qualidade de vida e governança participativa.

Médio Prazo

Incentivar empresas do segmento a aderirem aos programas de certificação de produtos disponíveis

Fomentar desenvolvimento de empreendedorismo e inovação nas empresas do segmento

Realizar eventos para divulgação de novas soluções em inteligência artificial

Ampliar realização de intercâmbio para desenvolvimento de soluções de TIC para o segmento

Apresentar ao poder público os projetos de TIC para Cidades Inteligentes

Longo Prazo

Consolidar cultura de utilização da TIC como vetor de transformação do setor público e privado

Ampliar adesão das empresas de TIC aos programas de certificação de produtos

VISÃO

MOBILIDADE, CONECTIVIDADE E SEGURANÇA

A reflexão para a elaboração da terceira visão do setor levou os especialistas a demonstrarem o anseio de tornar o Estado o principal *hub* de conectividade da América Latina, potencializando negócios via cinturão digital e cabos de fibras óticas internacionais. Dessa forma, o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação deseja ser, em 2025:

Provedor de soluções para demandas de alta disponibilidade e qualidade de conexão

Porém, para que o setor alcance o *status* desejado, precisará ultrapassar algumas barreiras, como falta de linhas de crédito adequadas para o setor, baixa integração entre universidade-governo-indústria, insuficiência de energia para sustentar as necessidades do *hub*, falta de mão de obra qualificada e de um ambiente favorável para retenção de talentos, entre outros fatores.

Fatores críticos de sucesso

Os especialistas também indicaram fatores críticos que são essenciais para que o setor alcance a visão de futuro, que são:

- ◆ Recursos Humanos
- ◆ Política de Estado
- ◆ PD&I
- ◆ Infraestrutura

Ações

Considerando os fatores críticos de sucesso que foram elencados, os especialistas indicaram 93 ações de curto, médio e longo prazo, visando alcançar o futuro desejado para o setor.

Recursos Humanos

A atenção a aspectos relacionados à atração, retenção, formação e capacitação do capital humano no segmento é essencial para que os colaboradores possam obter níveis excelentes de desempenho, contribuindo para o alcance de anseios pessoais, dos objetivos organizacionais e da visão almejada para o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Estado do Ceará.

Curto Prazo

Mapear oferta e demanda de cursos na área de mobilidade, conectividade e segurança

Adequar cursos de TIC existentes no Estado para preparar perfis profissionais que atendam às demandas do mercado em mobilidade, conectividade e segurança

Incentivar profissionais do setor a desenvolverem fluência em língua estrangeira

Criar parcerias com instituições de educação profissional para formação e capacitação

Articular transferência de conhecimento entre academia e empresas do setor

Fortalecer programas de estágio e *trainee* em parceria com empresas do setor alinhados às demandas por soluções em TIC

Implementar cursos de extensão para atendimento às necessidades de soluções em conectividade

Criar estímulos para inserção de mestres e doutores nas áreas de mobilidade, conectividade e segurança

Organizar eventos regionais e nacionais sobre mobilidade, conectividade e segurança

Preparar profissionais para desenvolverem soluções tecnológicas para Internet das Coisas, computação em nuvem¹⁶ e Cidades Inteligentes

Criar programas para estimular jovens a seguirem carreira na área de TIC

Implantar programas de qualificação em gestão para micro, pequenas e médias empresas

Desenvolver programas de atração de pesquisadores na área de mobilidade, conectividade e segurança

Ampliar programas de capacitação em gestão da inovação nas empresas do setor

¹⁶ Modelo que habilita o acesso à rede sob demanda, de forma ubíqua e conveniente, de um conjunto de recursos computacionais configuráveis que podem ser rapidamente provisionados e disponibilizados com mínimo esforço de gestão ou interação com o provedor de serviços.

Médio Prazo

Criar cursos de especialização em mobilidade, conectividade e segurança

Ampliar cursos de mestrado e doutorado em mobilidade, conectividade e segurança

Ampliar oferta de cursos técnicos e superiores voltados ao segmento

Estimular cultura do empreendedorismo em TIC

Atrair profissionais especializados em desenvolvimento de soluções em mobilidade, conectividade e segurança

Criar programa para captação e retenção de talentos nacionais para o Estado

Articular políticas públicas para oferecimento de formação contínua em competências digitais para docentes

Longo Prazo

Consolidar ambiente favorável no Estado para retenção de talentos em TIC

Política de Estado

O conjunto de disposições, medidas e procedimentos que trazem a orientação política do Estado e regulam as atividades governamentais influenciam a realidade econômica, social e ambiental, e são aspectos fundamentais que dependem do governo para identificar os entraves do segmento, definir objetivos e configurar processos que alavanquem a competitividade e a sustentabilidade do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Estado do Ceará.

Curto Prazo

Mapear e divulgar potencial do *hub* de conectividade cearense

Divulgar potencial do Cinturão Digital em feiras nacionais e internacionais do setor

Potencializar uso do Cinturão Digital

Fortalecer políticas de atração de investimentos em segurança da informação e comunicação

Fomentar abertura de editais de inovação para projetos cooperados na área de mobilidade e conectividade

Fomentar expansão da rede de cabos de fibra óptica em todo o Estado

Equipar escolas públicas com infraestrutura digital necessária para a prática de atividades de formação no segmento

Revisar regime fiscal para empresas do setor

Promover eventos de orientação sobre linhas de crédito ao empresariado do setor

Adequar linhas de crédito à realidade das indústrias do setor

Facilitar acesso a financiamentos públicos para projetos de desenvolvimento da infraestrutura de telecomunicação no Estado

Fortalecer articulação entre as políticas industrial, produtiva e de C&T

Atrair integradores de soluções em telecomunicações para o Estado

Reduzir burocracia para fomentar parcerias estratégicas no setor

Incentivar implementação da certificação CERTICS pelas empresas de TIC do Estado

Atuar junto ao Governo Federal para fortalecimento da estrutura jurídica de proteção da propriedade intelectual e industrial na área de TIC

Ampliar acesso da população de baixa renda à infraestrutura digital

Formular políticas para desenvolvimento da literacidade digital

Disseminar Programa Nacional de Banda Larga (PNBL), principalmente nas regiões mais carentes de tecnologia

Médio Prazo

Formular política específica, clara e simples para empresas instaladas em polos e parques tecnológicos

Definir regiões de potencial tecnológico para a instalação dos polos

Desenvolver projetos estruturantes e integrados que impulsionem demandas de soluções em mobilidade e conectividade

Ampliar políticas de investimentos no interior do Estado visando disponibilizar infraestrutura necessária para o desenvolvimento do setor

Aumentar pontos de acesso à internet para uso livre e gratuito em espaços públicos

Ampliar incentivos para empresas que investem em PD&I

Fomentar empreendedorismo local, inovação e geração de novas empresas de TIC

Destinar recursos de fundos setoriais para a construção de infraestrutura de referência em conectividade nos polos e parques tecnológicos de TIC

Implantar soluções digitais e de TIC para gestão dos ativos públicos voltadas ao desenvolvimento de Cidades Inteligentes

Longo Prazo

Explorar potencial do *hub* de conectividade para atendimento às demandas de mobilidade, conectividade e segurança da informação e comunicação

PD&I

A pesquisa básica e aplicada, bem como o desenvolvimento e a utilização de instrumentos, métodos e técnicas devem ser considerados eixos centrais nas estratégias de crescimento e fortalecimento da inovação empresarial e aumento da competitividade do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, em termos de elevação da produtividade.

Curto Prazo

Incentivar cultura de PD&I nas indústrias do setor

Realizar *benchmarking* com empresas de referência na aplicação de tecnologias voltadas à Internet das Coisas

Aprimorar grupos de estudo para desenvolvimento de soluções para Internet das Coisas

Realizar eventos técnico-científicos na área de mobilidade, conectividade e segurança da informação e comunicação

Estimular intercâmbios científico-tecnológicos para conhecimento de novas tecnologias de mobilidade, conectividade e segurança da informação e comunicação

Ampliar grupos de pesquisa relacionados aos temas mobilidade, conectividade e segurança da informação e comunicação

Desenvolver tecnologias para garantia de conectividade e segurança da informação e comunicação alinhadas às demandas da Indústria 4.0

Articular abertura de laboratório de certificação dos produtos de mobilidade, conectividade e segurança da informação e comunicação

Ampliar pesquisa e desenvolvimento de soluções para Cidades Inteligentes

Incentivar PD&I voltada a soluções para computação em nuvem

Incentivar adoção de práticas de gestão da propriedade intelectual

Ampliar linhas de financiamento para PD&I voltadas a tecnologias de conectividade

Médio Prazo

- Estimular instalação de empresas em incubadoras e no parque tecnológico
- Desenvolver soluções de conectividade para ampla difusão da Banda Larga
- Fortalecer pesquisa de soluções em conectividade no Polo EMBRAPPII do Estado
- Fortalecer *startups* e incubadoras de empresas de base tecnológica de mobilidade, conectividade e segurança da informação e comunicação no Estado
- Fortalecer serviços de base tecnológica sofisticada para apoio às micro, pequenas e médias empresas
- Desenvolver sistemas embarcados para atendimento à demanda da Internet das Coisas
- Formular soluções tecnológicas que apoiem o desenvolvimento de Cidades Inteligentes
- Criar estratégias para atração de edições da *Campus Party* para o Estado
- Desenvolver soluções tecnológicas direcionadas à segurança da informação e comunicação

Longo Prazo

- Consolidar cultura de PD&I nas empresas do setor
- Ampliar desenvolvimento de soluções de mobilidade, conectividade e segurança da informação e comunicação

Infraestrutura

A decisão e gestão adequada sobre a infraestrutura, com equipamentos e instalações fundamentais, pode contribuir para maximizar os resultados do segmento de Produtos e Serviços. Com uma infraestrutura logística apropriada, o segmento pode reduzir custos totais e agregar valor ao produto final, contribuindo para que o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação cearense seja competitivo e sustentável.

Curto Prazo

Estruturar estudo de viabilidade para a instalação do *hub* de conectividade no Estado

Realizar levantamento das necessidades de infraestrutura na região de instalação do *hub* de conectividade

Criar projeto de expansão do alcance do Cinturão Digital no Estado

Realizar estudo de possíveis melhorias para o sinal de internet banda larga no Estado

Elaborar plano para o desenvolvimento de parcerias público-privadas para ampliação da infraestrutura de telecomunicação

Diversificar matriz energética do Estado para atendimento às demandas do setor e sustentação das necessidades do *hub* de conectividade

Ampliar infraestrutura de banda larga móvel no Estado

Integrar tecnologias de redes de acesso sem fio à rede de transmissão e transporte do Cinturão Digital

Realizar estudos de viabilidade para a instalação dos polos de TIC no Estado considerando a infraestrutura disponível nessas regiões

Médio Prazo

Ampliar infraestrutura para utilização da computação em nuvem

Ampliar alcance do Cinturão Digital no Estado

Ampliar infraestrutura e serviços de telecomunicações em todo o Estado

Ampliar infraestrutura de acesso à internet no Estado

Incentivar formação de parcerias entre empresas para ampliação de pontos de conexão à internet

Estender acesso à internet banda larga de qualidade ao interior do Estado

Aprimorar logística de transporte de equipamentos de telecomunicações no Estado

Estudar viabilidade de implantação de tecnologia *Power Line Communication* (PLC)¹⁷

Longo Prazo

Intensificar integração do Cinturão Digital em todo o território cearense

Consolidar infraestrutura necessária para a interiorização da TIC e popularização da Internet das Coisas

¹⁷ Tecnologia que transforma o sistema elétrico em rede de comunicação, por meio de um adaptador conectado na tomada. Essa tecnologia possui a vantagem de ter velocidade alta e redução de quedas do sinal.

VETORES DE TRANSFORMAÇÃO SETORIAL

APLICAÇÕES INDUSTRIAIS

MOBILIDADE, CONECTIVIDADE E SEGURANÇA

ECONOMIA DE SERVIÇOS E DO CONHECIMENTO

VETORES DE TRANSFORMAÇÃO SETORIAL

Os Vetores de Transformação Setorial são diretrizes transversais que impactam todo o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, merecendo especial atenção para que as visões de futuro setoriais sejam alcançadas. Esses vetores emergiram nos debates ocorridos ao longo do processo de construção da Rota Estratégica Setorial de Tecnologia da Informação e Comunicação.

- ◆ Educação básica de qualidade e com matrizes curriculares revisadas
- ◆ Programas de capacitação em línguas estrangeiras voltados para Tecnologia da Informação e Comunicação instituídos
- ◆ Educação a Distância como diferencial para capacitação e qualificação na área

- ◆ Cursos técnicos e superiores ativos e atendendo às demandas do setor
- ◆ Programa de desenvolvimento, atração e retenção de recursos humanos consolidado
- ◆ Banco de talentos e vagas para o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação estabelecido no Estado
- ◆ Infraestrutura de conectividade suprimindo necessidades das regiões em desenvolvimento do Estado
- ◆ Regulamentação de cobrança de imposto sobre *software* definida
- ◆ Índice de inovação do setor apurado e atualizado no Estado
- ◆ Mestres e doutores atuantes nas empresas do setor
- ◆ Indústria, academia, governo e sociedade em plena interação
- ◆ Realização de rodadas de negócios voltadas ao setor fortalecida

TECNOLOGIAS-CHAVE PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL

As tecnologias-chave do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação foram identificadas no processo de construção da Rota Estratégica Setorial e dizem respeito a tendências tecnológicas já estabelecidas, em desenvolvimento ou ainda emergentes que podem ser incorporadas em todos os segmentos que compõem o setor.

Consideradas como impulsionadoras para a PD&I setorial, essas tecnologias precisam ser de domínio da indústria para assegurar a sobrevivência, o desenvolvimento e a competitividade do setor. A seguir, são apresentadas as tecnologias-chave mapeadas de acordo com a visão proposta para o Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação.

VISÃO: POLO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO REFERÊNCIA NACIONAL EM SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL SUSTENTÁVEL

- ◆ **Big Data:** geração de informações dinâmicas a partir do cruzamento de um grande volume de dados provenientes de múltiplas fontes, permitindo a previsão de eventos e comportamentos para tomada de decisão.
- ◆ **Cloud Computing:** Crescente utilização, em tempo real, de produtos e serviços localizados em ativos virtuais ao redor do globo, proporcionando escalabilidade e disponibilidade de grandes sistemas de computação, sem a necessidade de investir em novas infraestruturas, treinar novas pessoas ou adquirir sistemas de *software*.
- ◆ **Comunicação M2M:** tecnologia de comunicação máquina-máquina que, por meio da comunicação sem fio, viabiliza a coleta e transferência de dados sobre as condições físicas de dispositivos até um servidor central, para efetivo monitoramento e controle.
- ◆ **Eficiência Energética:** adoção de um conjunto de procedimentos, atitudes, sistemas e tecnologias que permite otimizar o uso de energia durante os processos produtivos.

- ◆ **Impressão 3D:** processo que utiliza a técnica da manufatura aditiva para originar objetos em três dimensões a partir de um arquivo digital. Atualmente, a impressão 3D já utiliza como matéria-prima metais, polímeros, gesso, entre outros.
- ◆ **Indústria 4.0:** abordagem de produção baseada em sistemas inteligentes de fabricação, ou seja, autônomos, integrados, flexíveis e altamente eficientes. Nesse novo modelo, além de trabalhar de forma automatizada, máquinas, equipamentos, insumos e produtos terão a capacidade de se comunicar entre si, tornando o processo mais ágil, independente e seguro.
- ◆ **Inovação Aberta:** associação entre atores (empresas, institutos de pesquisa, universidades e outros) para o desenvolvimento de inovações em projetos comuns.
- ◆ **Internet of Things (IoT):** disseminação do uso de *chips* e sensores em objetos e dispositivos permitindo que se conectem, comuniquem e gerenciem processos por meio da internet.
- ◆ **Realidade Virtual e Aumentada:** uso de tecnologias que possibilitam maior interação entre o mundo real e virtual, e que podem ser aplicadas nas mais variadas atividades da indústria, incluindo treinamento e aperfeiçoamento de profissionais.
- ◆ **Robótica Avançada:** continuidade do processo de projetar, construir, aplicar e operacionalizar robôs e *softwares* que possibilitem a automatização de processos, a minimização de falhas e o aumento de autonomia do maquinário na indústria e em diversos setores.
- ◆ **Tecnologias de Produção Mais Limpas:** adoção de tecnologias que propiciem maior eficiência no uso de recursos, por meio da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados.

VISÃO: ESTADO INOVADOR NO DESENVOLVIMENTO E INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA A ECONOMIA DE SERVIÇOS E DO CONHECIMENTO

- ◆ **Avanços em Desenvolvimento de Software:** continuidade na evolução do desenvolvimento de engenharia de *software*, arquitetura de sistemas, *mobile apps* etc., de forma a trazer soluções cada vez mais inovadoras, flexíveis e voltadas para a experiência do usuário.
- ◆ **Big Data:** geração de informações dinâmicas a partir do cruzamento de um grande volume de dados provenientes de múltiplas fontes, permitindo a previsão de eventos e comportamentos para tomada de decisão.
- ◆ **Bring Your Own Device:** intensificação da atualização de políticas/procedimentos formais para integração de dispositivos, *softwares*, proteção de dados, confidencialidade e segurança, tanto no âmbito empresarial como no particular.
- ◆ **Cibersegurança:** desenvolvimento contínuo de processos de prevenção, monitoramento e adaptação a ameaças emergentes. Elevação do número de aplicações para prevenção de ataques a redes organizacionais, usuários domésticos e governos, evitando, por exemplo, fraudes, roubos de identidades, *phishing* e DoS.
- ◆ **Cloud Computing:** crescente utilização, em tempo real, de produtos e serviços localizados em ativos virtuais ao redor do globo, proporcionando escalabilidade e disponibilidade de grandes sistemas de computação, sem a necessidade de investir em novas infraestruturas, treinar novas pessoas ou adquirir sistemas de *software*.
- ◆ **Computação Onipresente:** crescente interação humana com a tecnologia da computação, que é interconectada, “invisível”, embarcada e integrada a objetos da vida diária das pessoas, tornando essa interação mais natural para o ser humano.
- ◆ **Convergência:** intensificação da adoção de tecnologias e soluções do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação em outros setores da economia e na vida diária dos usuários, levando a tecnologia a permear quase todos os aspectos da vida das pessoas.

- ◆ **Coopetição:** formalização de parcerias entre empresas e instituições pertencentes à mesma cadeia produtiva com vistas a atingir objetivos comuns, empreendendo ações que, dentro de uma perspectiva de ampliação dos ganhos, transformam competidores em parceiros de negócio.
- ◆ **Customização:** ampliação da oferta de produtos e serviços cujos atributos atendam às exigências de um usuário ou um grupo específico.
- ◆ **Domótica:** uso de Tecnologia da Informação e Comunicação para permitir a automação e a gestão inteligente, tanto local quanto remota, de diferentes funções e equipamentos de uma edificação.
- ◆ **Energia sem Fio:** ampliação da Pesquisa & Desenvolvimento para construção de dispositivos capazes de receber carga energética sem a utilização de cabos ou fios, facilitando a adoção prática da Internet das Coisas na vida diária das pessoas.
- ◆ **Impressão 3D:** processo que utiliza a técnica da manufatura aditiva para originar objetos em três dimensões a partir de um arquivo digital. Atualmente, a impressão 3D já utiliza como matéria-prima metais, polímeros, gesso, entre outros.
- ◆ **Interface Cérebro-Computador:** intensificação da Pesquisa & Desenvolvimento de dispositivos que suportam o controle e a comunicação de computadores ou outros dispositivos externos pela atividade cerebral.
- ◆ **Internet of Things (IoT):** disseminação do uso de *chips* e sensores em objetos e dispositivos permitindo que se conectem, comuniquem e gerenciem processos por meio da internet.
- ◆ **Natural User Interface (NUI):** disseminação de novas formas de interação entre pessoas e dispositivos, por meio de interfaces que reconheçam ações (visão, expressão, voz, movimento etc.) dos usuários, integrando-os de forma natural à tecnologia.
- ◆ **Realidade Virtual e Aumentada:** uso de tecnologias que possibilitam maior interação entre o mundo real e virtual, e que podem ser aplicadas nas mais variadas atividades da indústria, incluindo treinamento e aperfeiçoamento de profissionais.

- ◆ **Smart Appliances:** uso de tecnologias embarcadas e sistemas de comunicação e controle a distância em equipamentos da linha branca.
- ◆ **Tecnologias Vestíveis:** disseminação do uso de *chips* e sensores em objetos e dispositivos vestíveis, como relógios, pulseiras, roupas, óculos etc., permitindo que se conectem, comuniquem e gerenciem processos por meio da internet.

VISÃO: PROVEDOR DE SOLUÇÕES PARA DEMANDAS DE ALTA DISPONIBILIDADE E QUALIDADE DE CONEXÃO

- ◆ **Avanços em Desenvolvimento de Software:** continuidade na evolução do desenvolvimento de engenharia de *software*, arquitetura de sistemas, *mobile apps* etc., de forma a trazer soluções cada vez mais inovadoras, flexíveis e voltadas para a experiência do usuário.
- ◆ **Big Data:** geração de informações dinâmicas a partir do cruzamento de um grande volume de dados provenientes de múltiplas fontes, permitindo a previsão de eventos e comportamentos para tomada de decisão.
- ◆ **Cibersegurança:** desenvolvimento contínuo de processos de prevenção, monitoramento e adaptação a ameaças emergentes. Elevação do número de aplicações para prevenção de ataques a redes organizacionais, usuários domésticos e governos, evitando, por exemplo, fraudes, roubos de identidades, *phishing* e DoS.
- ◆ **Cloud Computing:** crescente utilização, em tempo real, de produtos e serviços localizados em ativos virtuais ao redor do globo, proporcionando escalabilidade e disponibilidade de grandes sistemas de computação, sem a necessidade de investir em novas infraestruturas, treinar novas pessoas ou adquirir sistemas de *software*.
- ◆ **Computação Onipresente:** crescente interação humana com a tecnologia da computação, que é interconectada, "invisível", embarcada e integrada a objetos da vida diária das pessoas, tornando essa interação mais natural para o ser humano.
- ◆ **Energia sem Fio:** ampliação da Pesquisa & Desenvolvimento para construção de dispositivos capazes de receber carga energética sem a utilização de cabos ou fios, facilitando a adoção prática da Internet das Coisas na vida diária das pessoas.

- ◆ **Inteligência Artificial:** intensificação da Pesquisa & Desenvolvimento de sistemas que permitam que dispositivos aprendam, decidam e façam tarefas que, a princípio, apenas os seres humanos fossem capazes de realizar, a fim de tomar decisões mais rápidas e melhores, ter melhores resultados, melhorar a eficiência, reduzir custos etc.
- ◆ **Realidade Virtual e Aumentada:** uso de tecnologias que possibilitam maior interação entre o mundo real e virtual, e que podem ser aplicadas nas mais variadas atividades da indústria, incluindo treinamento e aperfeiçoamento de profissionais.
- ◆ **Robótica:** campo tecnológico que integra conceitos de mecânica, eletrônica, informática e comunicação para desenvolver dispositivos capazes de realizar tarefas autônomas ou obedecendo a comandos humanos.
- ◆ **Tecnologias de Produção Mais Limpa:** adoção de tecnologias que propiciem maior eficiência no uso de recursos, por meio da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados.

ARTICULAÇÃO SETORIAL

A Rota Estratégica do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação foi construída a partir de estratégias de capitalização de conhecimento proveniente de especialistas setoriais, resultando na constituição de uma visão de futuro, elaboração de agenda convergente de ações, identificação de tecnologias-chave que impactarão o setor nos próximos dez anos e elaboração de mapa com as trajetórias desejáveis. A Rota Estratégica Setorial, portanto, é importante ativo para direcionar esforços do governo, iniciativa privada, terceiro setor e academia. Entretanto, para agilizar e garantir maior implementação das ações previstas será necessária constante interação entre as partes interessadas.

Nesse sentido, institui-se o projeto de articulação das Rotas Estratégicas Setoriais, que tem como objetivo disseminar os resultados das Rotas Estratégicas e estabelecer uma ação estruturada de monitoramento, priorização e aprofundamento de ações solucionadoras dos entraves à competitividade, contribuindo para a concretização da visão de futuro estabelecida coletivamente. As principais atividades do processo de articulação setorial envolvem:

- ◆ Constituição de grupos de trabalho temáticos
- ◆ Condução de atividades para aproximar universidade-empresa
- ◆ Participação técnica em atividades importantes para a indústria

- ◆ Monitoramento de informações estratégicas para o setor
- ◆ Vigilância tecnológica
- ◆ Intermediação de parcerias
- ◆ Captação de recursos via editais de fomento
- ◆ Promoção de soluções para as demandas industriais
- ◆ Disseminação periódica de informações de interesse do setor

Baseando-se na gestão colaborativa, o Sistema FIEC estabelecerá um modelo de governança da articulação das rotas, estimulando a participação e o comprometimento das instituições que influenciam a competitividade no setor com a execução das ações previstas neste estudo.

PARTICIPANTES

	Nome	Instituição/ Empresa
1	Adriano Souza	Deway
2	Ana Felicissimo	Angola Cables
3	Ana Luiza Bessa de Paula Barros	Universidade Estadual do Ceará (UECE)
4	Anaxágoras M. Girão	Instituto Federal do Ceará (IFCE)
5	Anderson de Moraes Braga	Agenda Kids
6	André Martins	Angola Cables
7	Antônio de Maurício Brito Júnior	Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet - Regional Ceará (ASSESPRO)
8	Ben Rainir	Brain Up
9	Carlos Artur S. Rocha	Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação (ITIC)
10	Caroline Siqueira Guerra	Coordenadoria de Estratégias de Tecnologia da Informação e Comunicação (COETI)
11	Daniel de Oliveira Sancho	Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE)
12	David Manciny Furtado de Galiza	Grupo de Gestores de Tecnologia de Informação e Comunicação do Estado do Ceará (GGTIC)
13	David Zanotelli	Hapvida - Planos de Saúde
14	Edgy Eduardo Enéas de Arruda Paiva	IVIA - Inovação e Tecnologia
15	Erico Veras Marques	Universidade Federal do Ceará (UFC)
16	Felipe Martins	Atratis Comunicação Digital
17	Felipe Oquendo Nogueira	E-NOVAR Soluções Tecnológicas
18	Francisco Eduardo Mendes	VIASOLUTI - Soluções, Tecnologia e Inovação EIRELLI
19	Francisco Wagner Bizerril Forte	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC AR/CEARÁ)

Nome	Instituição/ Empresa
20 João Batista Bezerra Frota	Instituto Federal do Ceará (IFCE)
21 João José Vasco Peixoto Furtado	Fundação CITINOVA / Universidade de Fortaleza (Unifor)
22 Joaquim Bento Cavalcante Neto	Secretaria de Tecnologia da Informação (STI)
23 José Wellington Coelho Graça	Grupo de Gestores de Tecnologia de Informação e Comunicação do Estado do Ceará (GGTIC)
24 Leonardo Sampaio Rocha	Universidade Estadual do Ceará (UECE)
25 Luiz Eduardo dos Santos Tavares	Táquion Desenvolvimento de Produtos e Serviços Inovadores
26 Marcia Santos Mendes	VTI
27 Márcio Roger dos Santos Braga	Câmara Setorial Tecnologia da Informação e de Comunicação do Ceará (CSTIC) / IVIA - Inovação e Tecnologia
28 Marta Menezes	Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior (Secitece)
29 Mauro Oliveira	CRAFF Tecnologia / Instituto Federal de Educação de Ciência e Tecnologia (IFCE)
30 Nina Rosa Guanabara de Aguiar e Duarte	Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG)
31 Paulo Francisco Barbosa Sousa	Secretaria Municipal do Desenvolvimento Econômico de Fortaleza
32 Paulo Henrique Mendes Maia	Universidade Estadual do Ceará (UECE)
33 Rafael de Paiva Lima	M. Dias Branco S.A. Indústria e Comércio de Alimentos
34 Raniere Paulino de Medeiros	Sindicato das Empresa de Informática, Telecomunicações e Automação do Ceará (SEITAC)
35 Raphael Pinheiro Silva	Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC)
36 Ricardo de Albuquerque Mendes	Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC)
37 Ricardo Fialho Colares	Universidade de Fortaleza (Unifor)
38 Roberto de Almeida Façanha	Universidade de Fortaleza (Unifor)

	Nome	Instituição/ Empresa
39	Rogério Couto Parente	Empresa de Tecnologia da Informação do Ceará (Etice)
40	Rogério da Silva Oliveira	Instituto Federal do Ceará (IFCE)
41	Romulo Barroso	Soluções softwares de gestão para o seu negócio - TOTVS
42	Rômulo Rodrigues Fonseca	VTI
43	Sibelle Moreira Gides Costa	Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação (ITIC)
44	Victor Augusto Martins	RAV Tecnologia

REFERÊNCIAS

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Sistema de Informações Georreferenciadas**. Disponível em: <<http://geocapes.capes.gov.br/>>. Acesso em: fev. 2016.

CNPQ - CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Diretório de Grupos de Pesquisa** - Plataforma Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp>>. Acesso em: fev. 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial Anual** - 2013. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

_____. **Classificação Nacional de Atividade Econômica**. Disponível em: <www.concla.ibge.gov.br/>. Acesso em: fev. 2016.

_____. **Contas Regionais do Brasil**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>. Acesso em: jul. 2016.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da Educação Superior** - 2013. Disponível em: <www.inep.gov.br>. Acesso em: mar. 2016.

MDIC - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior** - 2015. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: jul. 2016.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Estatísticas de Acidentes do Trabalho** - 2013. Disponível em: <www.previdencia.gov.br>. Acesso em: fev. 2016.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação Anual de Informações Sociais** - 2014. Disponível em: <<http://acesso.mte.gov.br/portal-pdet/home>>. Acesso em: fev. 2016.

NÚCLEO DE ECONOMIA/SFIEC. **Rotas Estratégicas Setoriais**: estudo socioeconômico - TIC. Fortaleza: Federação das Indústrias do Estado do Ceará, 2016.