



ABTCP | 50<sup>o</sup> Congresso Internacional de  
2017 | Celulose e Papel  
50<sup>th</sup> Pulp and Paper International Congress

23 a 25 de outubro  
October 23<sup>th</sup> to 25<sup>th</sup>  
Hotel Unique  
São Paulo  
Brasil / Brazil



Realização:

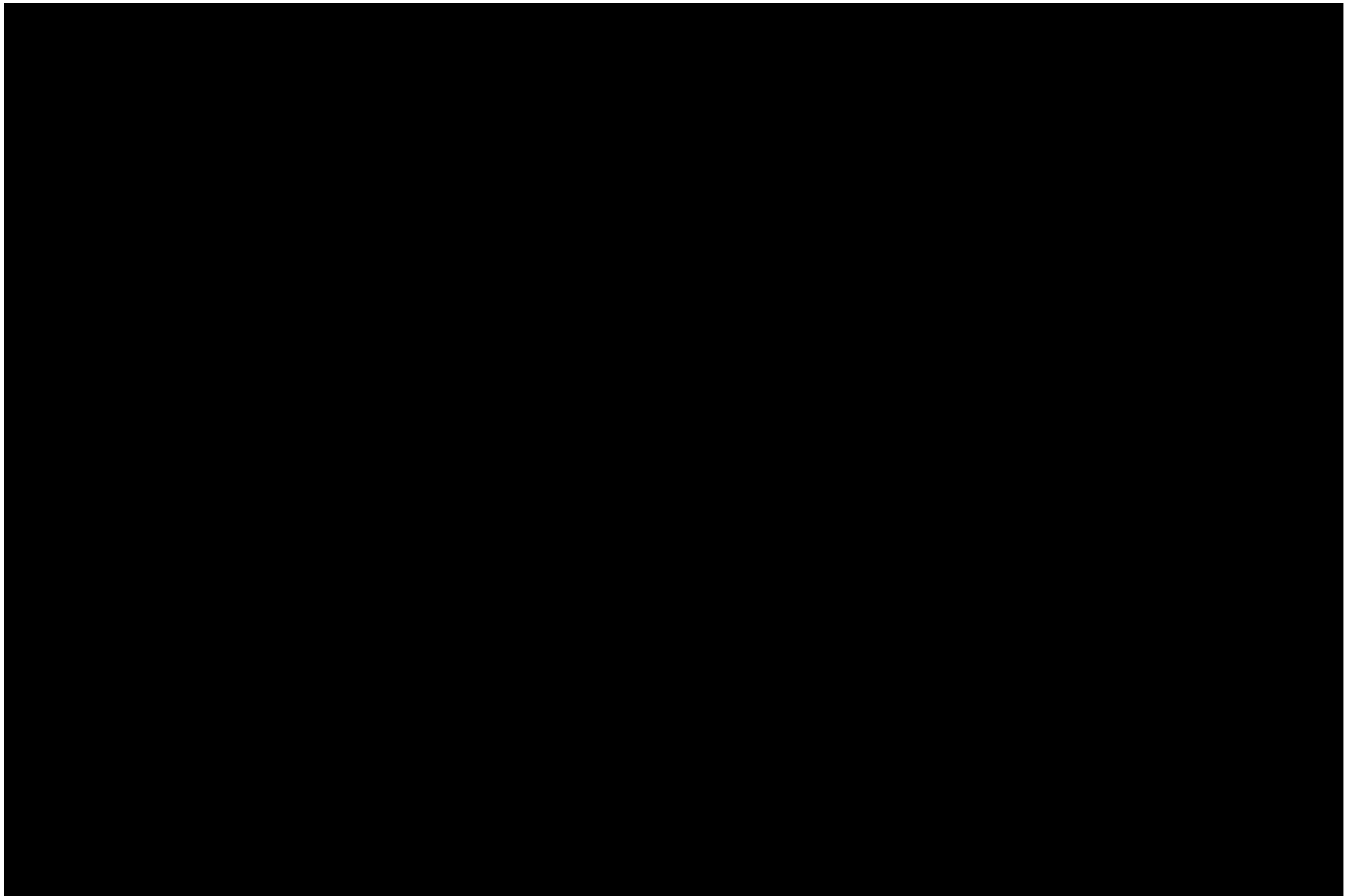


Correalização:



# A Quarta Revolução industrial, a empresa digital e o futuro do emprego

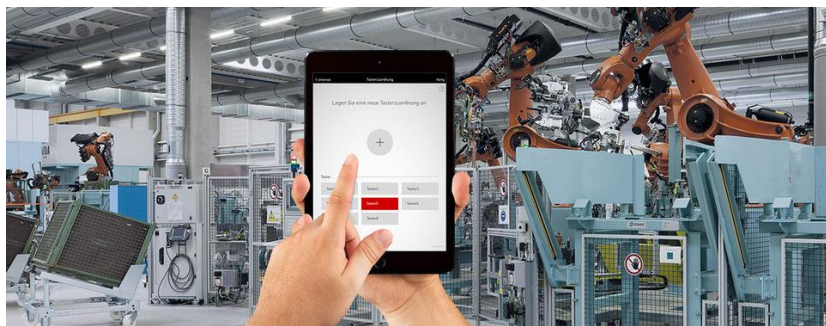




# Agenda



A empresa digital



A Indústria 4.0



O capital humano  
e o futuro dos empregos

2005



Luca Bruno / AP

**SENAI**

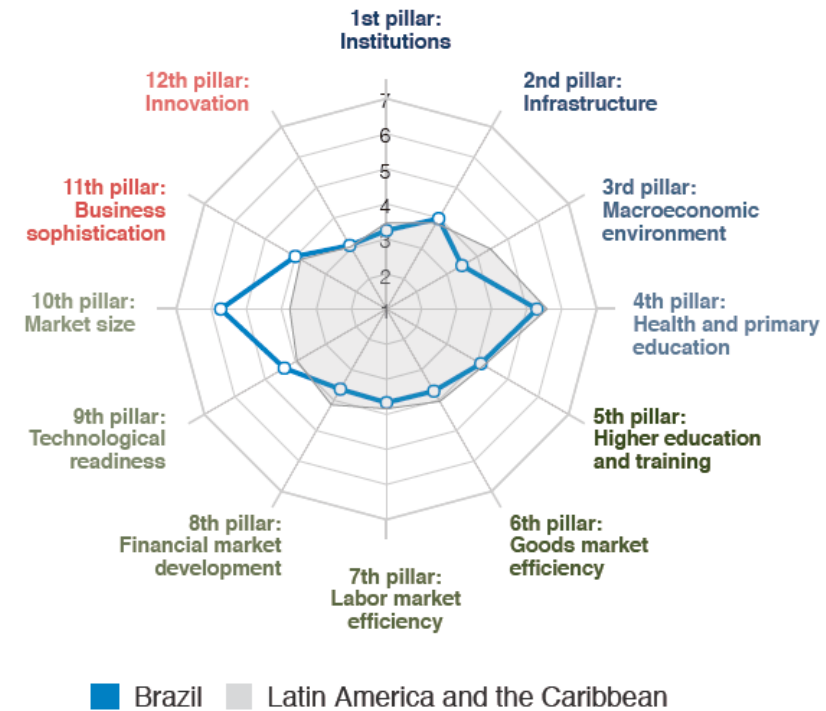
# 2013



# Índice de Competitividade Global - Brasil

Ranking	2015	2016
Brasil	75ª posição	81ª posição

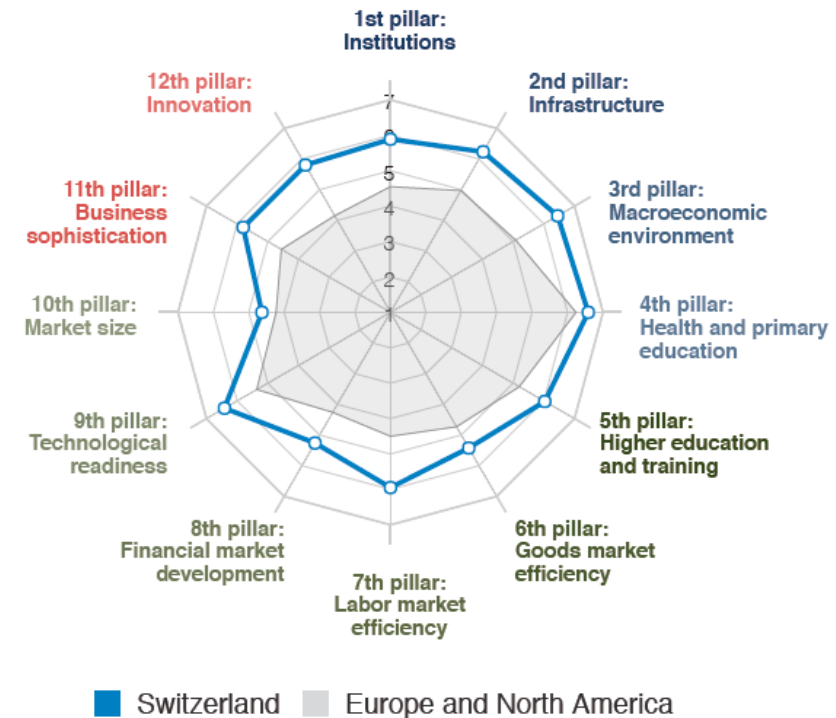
	Rank / 138	Score (1-7)	Trend	Distance from best	Edition	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Global Competitiveness Index	81	4.1			Rank	48 / 144	56 / 148	57 / 144	75 / 140	81 / 138
Subindex A: Basic requirements	103	4.0			Score	4.4	4.3	4.3	4.1	4.1
1st pillar: Institutions	120	3.2								
2nd pillar: Infrastructure	72	4.0								
3rd pillar: Macroeconomic environment	126	3.5								
4th pillar: Health and primary education	99	5.3								
Subindex B: Efficiency enhancers	61	4.2								
5th pillar: Higher education and training	84	4.1								
6th pillar: Goods market efficiency	128	3.7								
7th pillar: Labor market efficiency	117	3.7								
8th pillar: Financial market development	93	3.6								
9th pillar: Technological readiness	59	4.4								
10th pillar: Market size	8	5.7								
Subindex C: Innovation and sophistication factors	72	3.6								
11th pillar: Business sophistication	63	4.0								
12th pillar: Innovation	100	3.1								



# Índice de Competitividade Global - Suíça

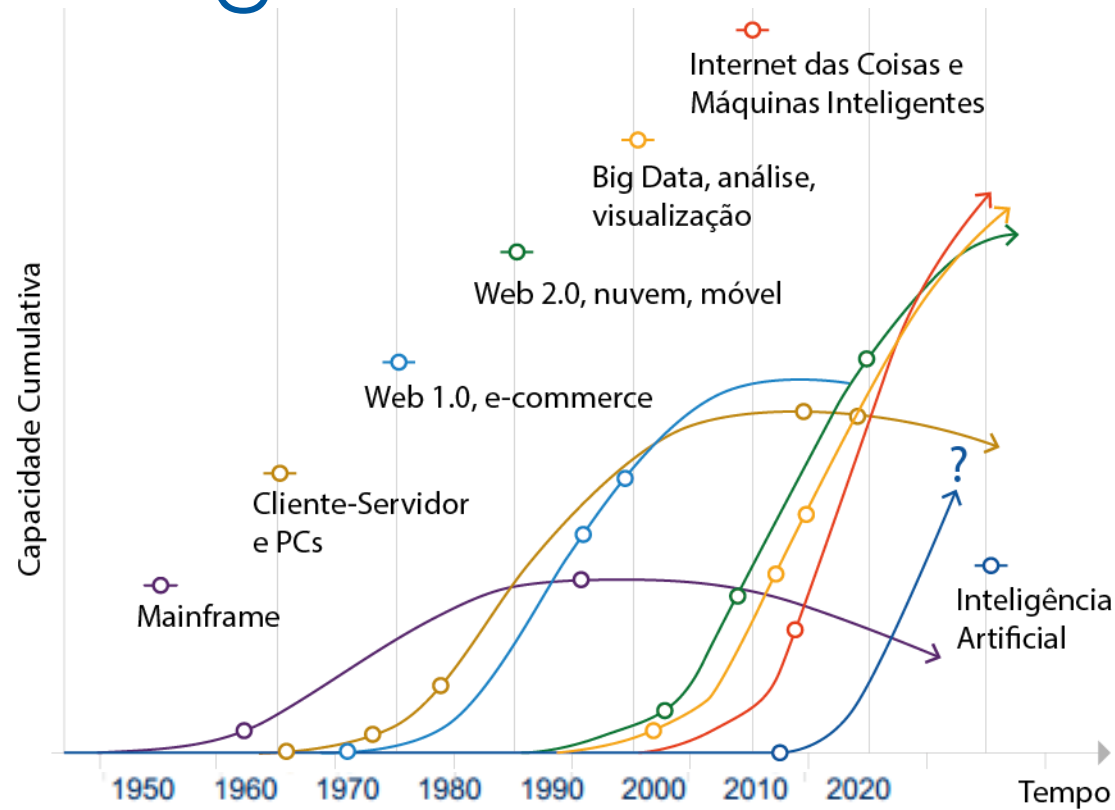
Ranking	2015	2016
Suíça	1ª posição	1ª posição

	Rank / 138	Score (1-7)	Trend	Distance from best	Edition	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
<b>Global Competitiveness Index</b>	<b>1</b>	<b>5.8</b>			Rank	1 / 144	1 / 148	1 / 144	1 / 140	1 / 138
Subindex A: Basic requirements	2	6.3			Score	5.7	5.7	5.7	5.8	5.8
1st pillar: Institutions	6	5.9								
2nd pillar: Infrastructure	6	6.2								
3rd pillar: Macroeconomic environment	4	6.5								
4th pillar: Health and primary education	8	6.6								
Subindex B: Efficiency enhancers	3	5.6								
5th pillar: Higher education and training	4	6.0								
6th pillar: Goods market efficiency	6	5.4								
7th pillar: Labor market efficiency	1	5.9								
8th pillar: Financial market development	8	5.3								
9th pillar: Technological readiness	1	6.4								
10th pillar: Market size	39	4.6								
Subindex C: Innovation and sophistication factors	1	5.8								
11th pillar: Business sophistication	1	5.8								
12th pillar: Innovation	1	5.8								





# O ritmo da mudança está se acelerando por meio dos efeitos combinatórios da transformação digital



Fonte: World Economic Forum / Accenture analysis – junho de 2016

# Custo das tecnologias

O custo das tecnologias-chave está caindo rapidamente

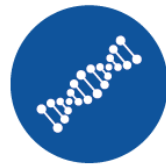
## Drones



Custo por unidade

2007 **\$100.000**  
2013 **\$700**

## Sequenciamento de DNA



Custo por unidade

2000 **\$2,7 bilhões**  
2007 **\$10 milhões**  
2014 **\$1.000**

## Solar



Custp por kilowatt-hora

1984 **\$30**  
2014 **\$0,16**

## Impressão 3D



Média dos custos para funcionalidade equivalente

2007 **\$40.000**  
2014 **\$100**

## Smartphones



Custo de lodelo com especificações similares

2007 **\$499**  
2015 **\$10**

## Sensores (3D Lidar)



Custo por unidade

2009 **\$30.000**  
2014 **\$80**

## Robôs Industriais



Custo por unidade

2007 **\$550.000**  
2014 **\$20.000**

Fonte: World Economic Forum / Accenture analysis – junho de 2016

# Indústria 4.0



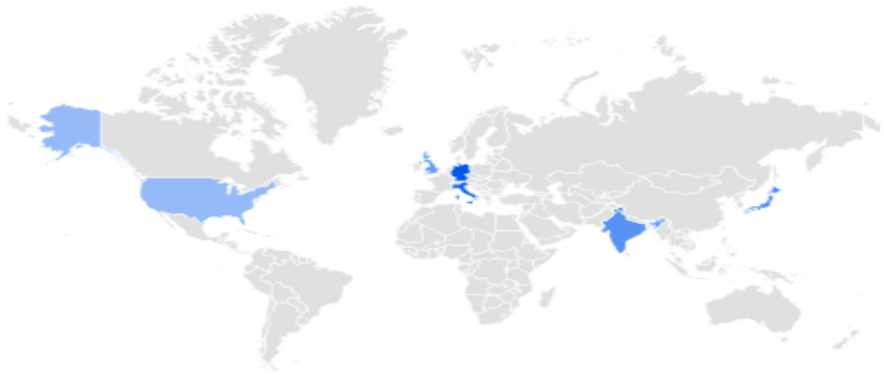
● Industry 4.0  
Termo de pesquisa

Interesse ao longo do tempo ?



Interesses por região ?

Região ▼ ➔



1	Alemanha	100	<div style="width: 100%;"></div>
2	Itália	88	<div style="width: 88%;"></div>
3	Japão	56	<div style="width: 56%;"></div>
4	Índia	51	<div style="width: 51%;"></div>
5	Reino Unido	43	<div style="width: 43%;"></div>

< 1 a 5 de 6 regiões >

# Indústria 4.0 - Evolução

1<sup>st</sup> 1784

mechanical production



steam power energy



2<sup>nd</sup> 1870

mass production



electrical energy



# Indústria 4.0 - Evolução

3<sup>rd</sup> 1969

electronics

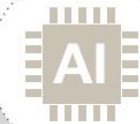


IT



4<sup>th</sup> Today

artificial intelligence



big data



# EXPOMAFE 2017 - Demonstrador SENAI



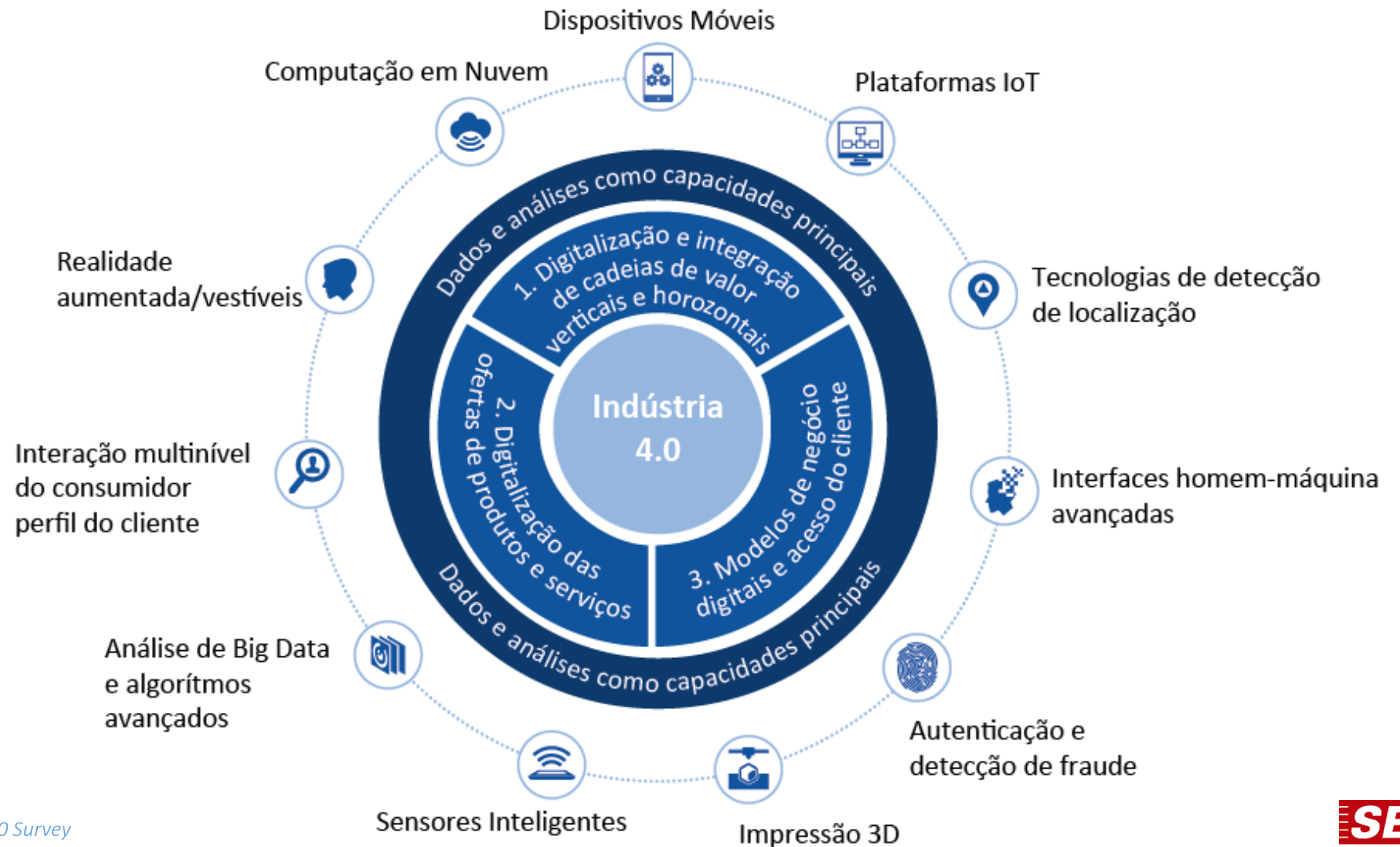
# A 4ª Revolução industrial e seus 3 eixos

- Tecnologia
- Capital Humano
- Modelos de negócio e Plataformas





# Estrutura da Indústria 4.0 e principais tecnologias envolvidas

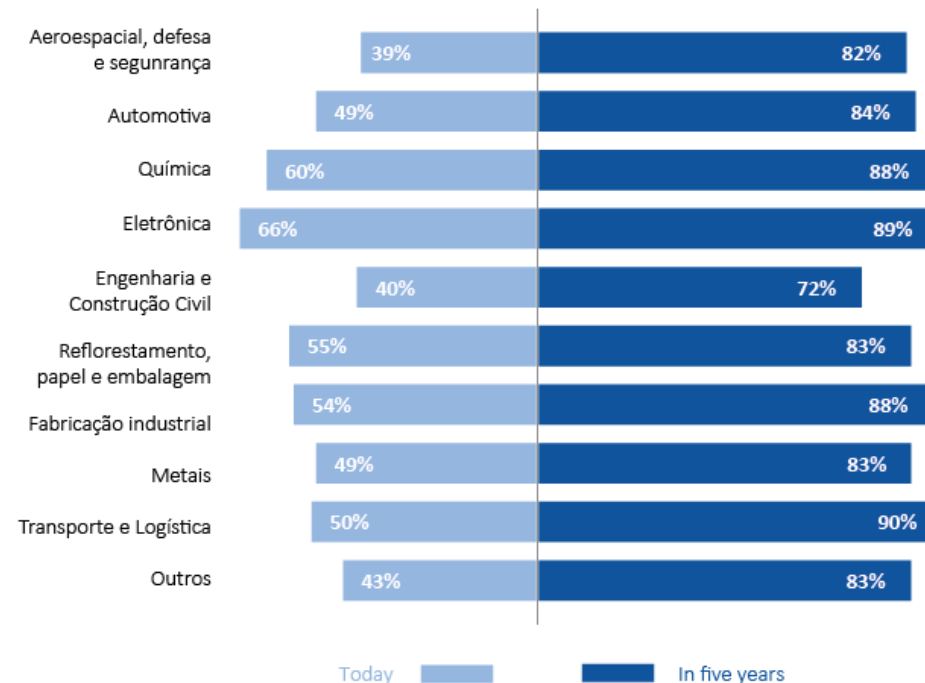
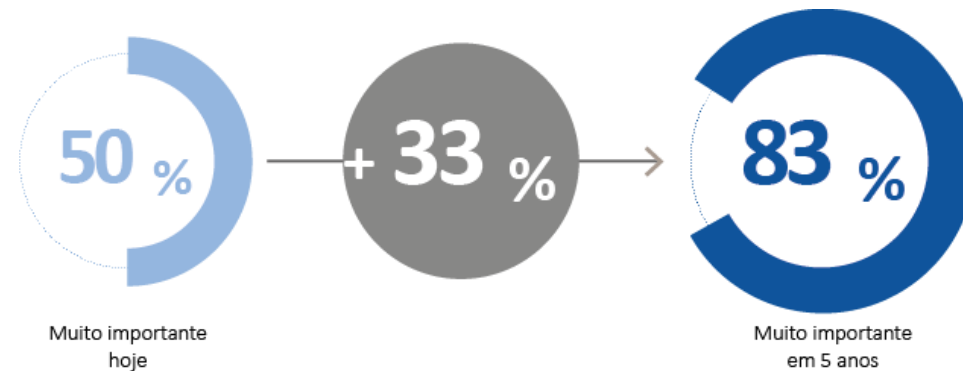


Fonte: PwC, 2016 Global Industry 4.0 Survey

# Importância da análise de dados

Porcentagens resumidas das empresas pesquisadas que reportaram altos níveis de importância.

Dados e análises estão se tornando cada vez mais importantes para a tomada de decisão



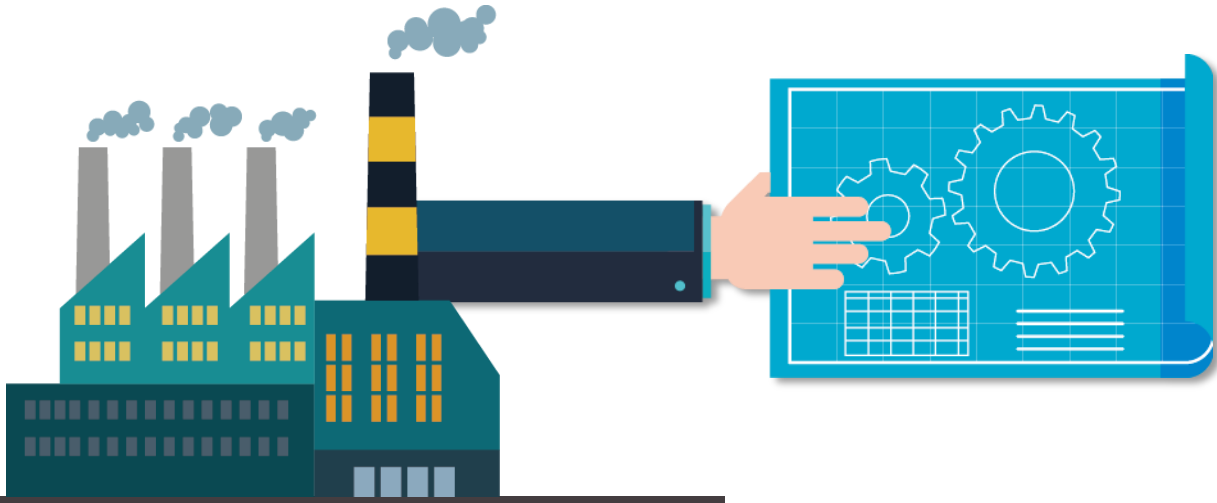
Fonte: PwC, 2016 Global Industry 4.0 Survey

# Rumo à Indústria 4.0 – uma sugestão de implantação



Fonte: PwC, 2016 Global Industry 4.0 Survey

# Metodologia SENAI para implantação da Fábrica Digital



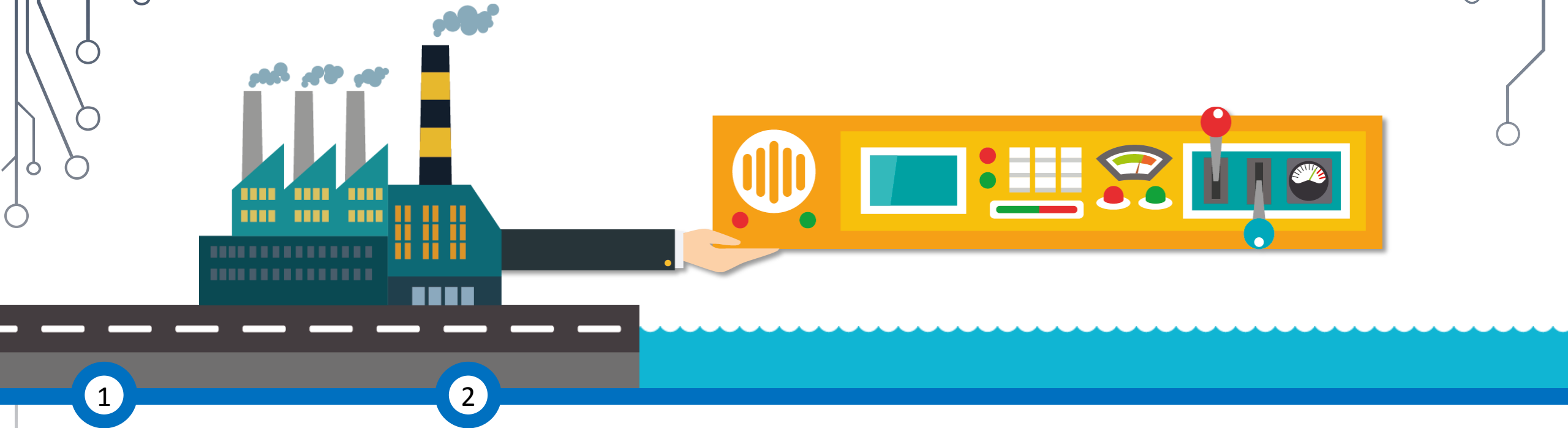
1

**fábrica  
mapeada**

**Diagnosticar chão de fábrica**

**SENAI**

# Metodologia SENAI para implantação da Fábrica Digital

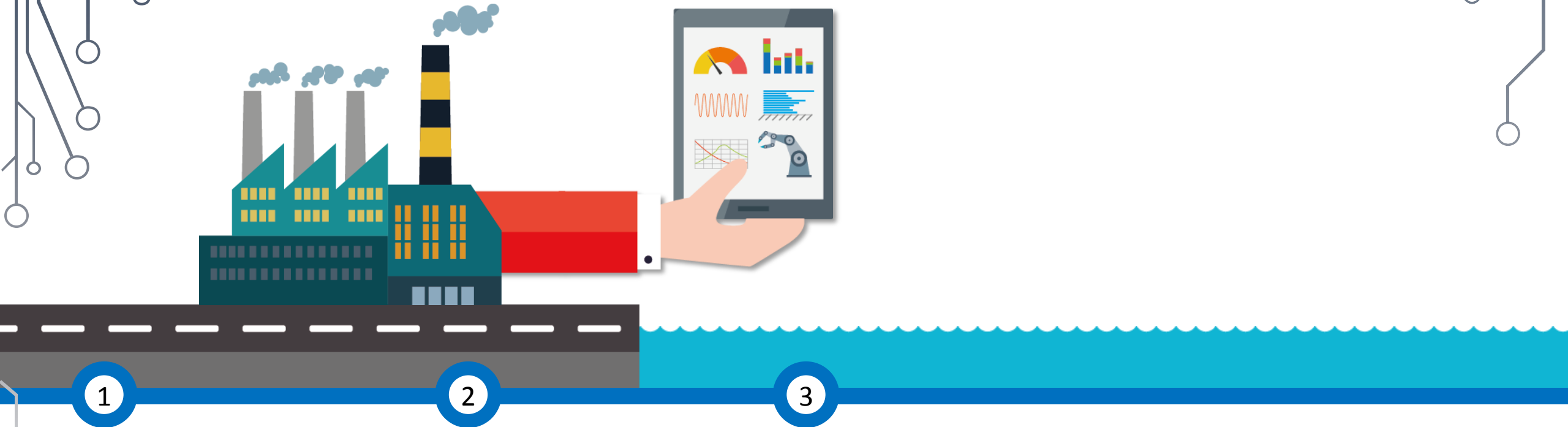


fábrica  
mapeada

fábrica  
controlada

Identificar pontos de controle

# Metodologia SENAI para implantação da Fábrica Digital



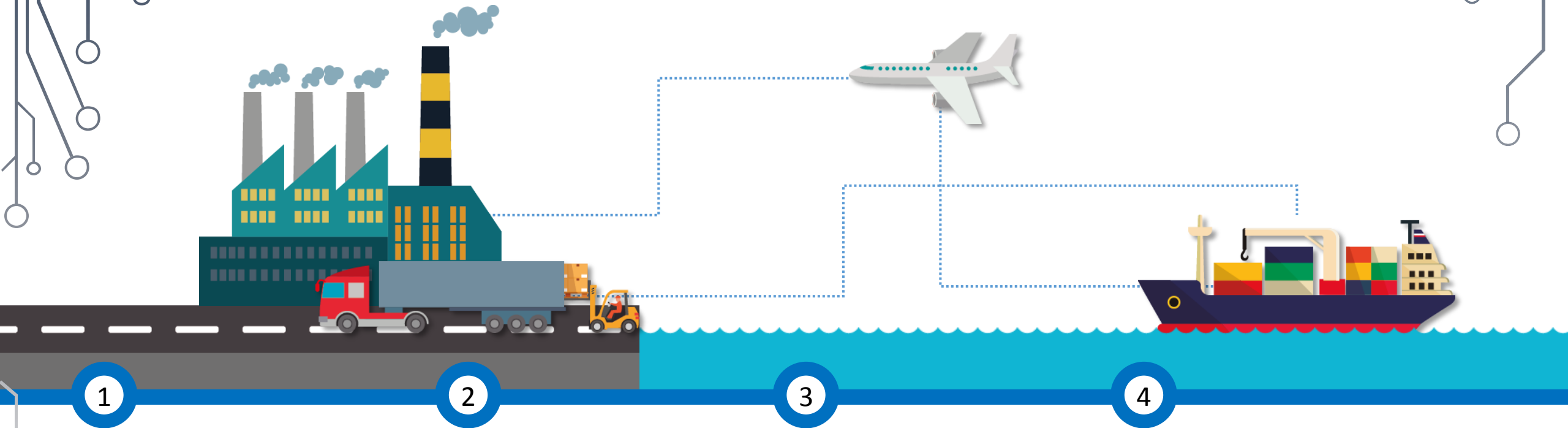
fábrica mapeada

fábrica controlada

**fábrica otimizada**

Implementar pontos de controle

# Metodologia SENAI para implantação da Fábrica Digital



fábrica mapeada

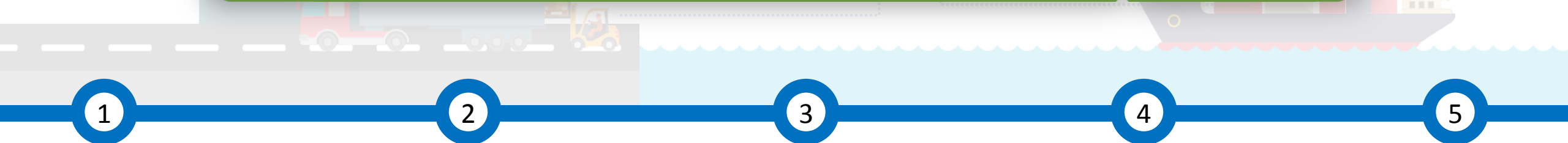
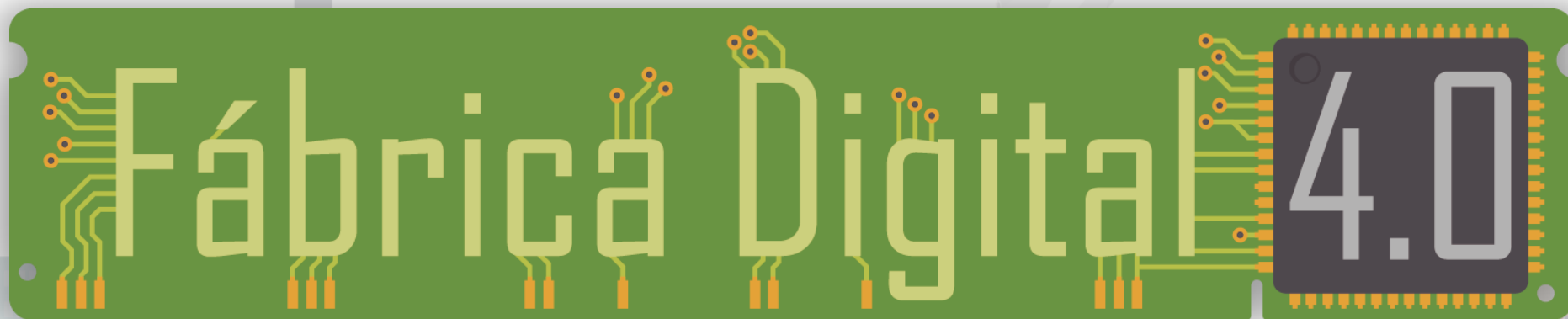
fábrica controlada

fábrica otimizada

**fábrica conectada**

Integrar os sistemas

# Metodologia SENAI para implantação da Fábrica Digital



1  
fábrica  
mapeada

2  
fábrica  
controlada

3  
fábrica  
otimizada

4  
fábrica  
conectada

5  
fábrica  
inteligente

Implantar recursos cyber físicos, analytics , conectividade,  
digitalização e acima de tudo a cultura digital



O que pode ser feito a respeito  
do Capital humano ?



# Mudanças no Mundo do Trabalho



Novo Aluno



Novo Profissional

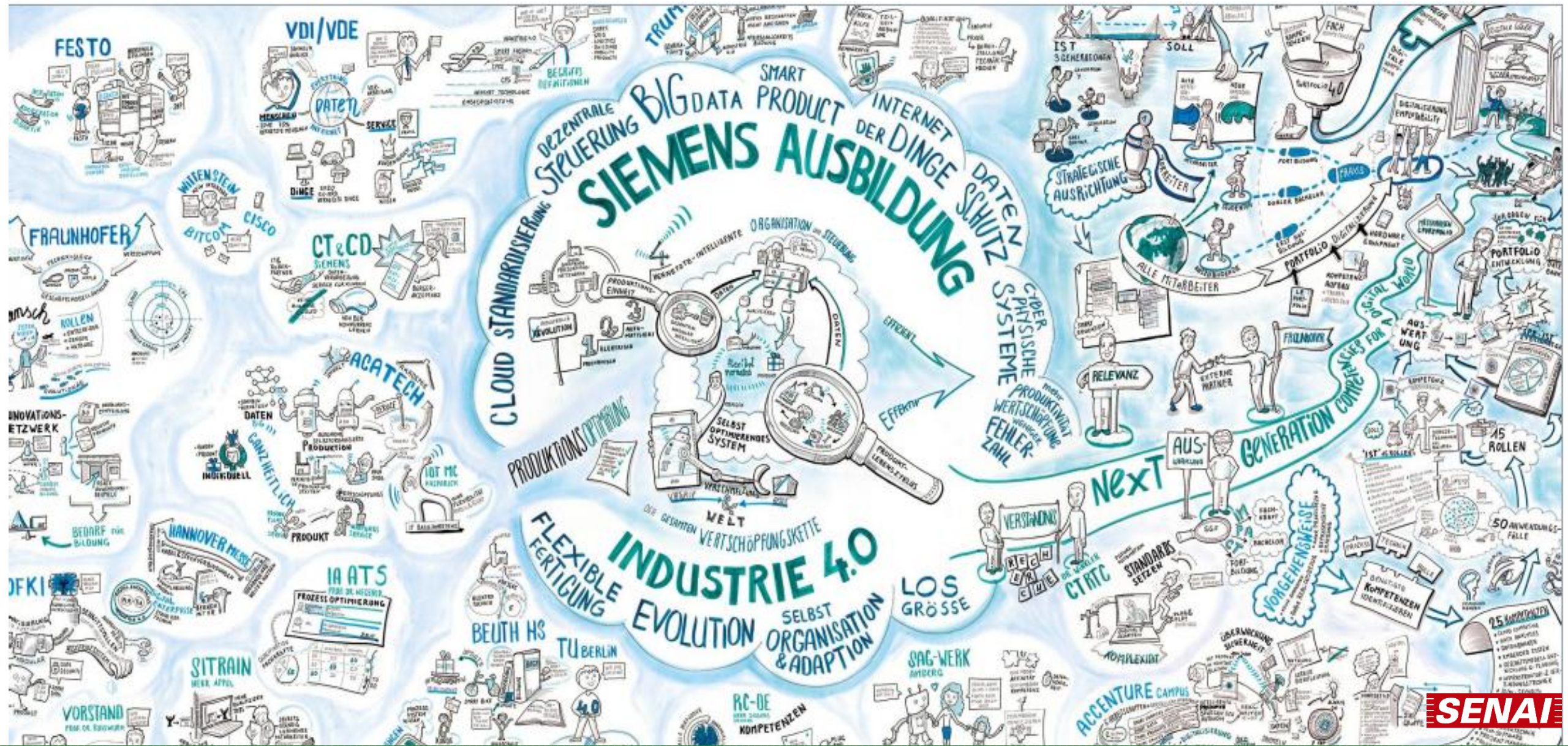


Novas Tecnologias



Novo Mundo do Trabalho

# Indústria 4.0 – Visão SIEMENS



SENAI

# Os 100 maiores fluxos de talentos entre países



Source: LinkedIn.

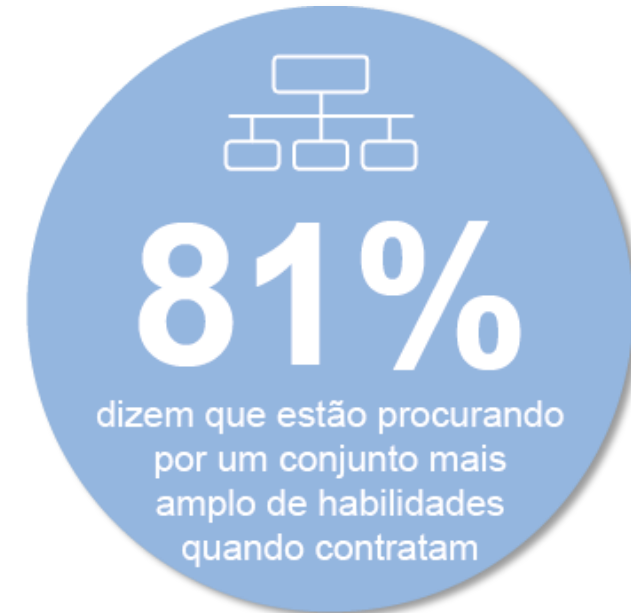
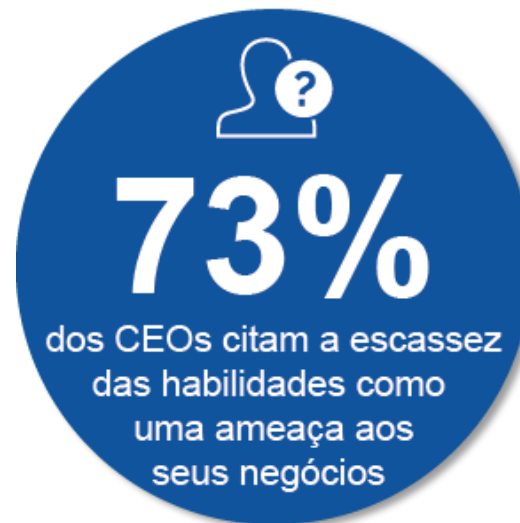
# Talento digital

## A crise das competências

Uma estratégia de sucesso para recrutamento e retenção de talentos depende do apoio que ela recebe da liderança da organização.

**O impulso para ajustar, desenvolver e fomentar esta cultura digital deve vir de cima.**

Ainda assim, relativamente poucas empresas fazem as mudanças radicais necessárias nas suas lideranças e nos membros do conselho.



Fonte: PwC, 'Strategy for the Digital Age: A New Take on Talent'

# Talentos digitais e competências



## Atrair e reter talentos

Atrair e reter talentos começa ouvindo o que os empregados estão dizendo sobre a empresa, internamente e externamente. Os colaboradores indicados por outros têm melhor desempenho, então as empresas deveriam incentivar seus empregados a usar redes online para indicar funcionários potenciais.



## Tornar-se um empregador de escolha para os *millennials*

Iniciativas para alavancar o recrutamento de *millennials* incluem identificar onde suas habilidades digitais se ajustarão melhor na organização, oferecer programas de desenvolvimento de carreira e construir ambientes de trabalho projetados para atrair talentos digitais.



## Criar uma força de trabalho com habilidades digitais

As organizações precisam desenvolver ativamente as habilidades que necessitam internamente, de maneira a tornar o treinamento um componente crítico da sua estratégia de gestão de talentos. Deve-se trazer novas habilidades para dentro da empresa contratando líderes digitais e nativos digitais.

# 72%

das 300 maiores empresas nos Estados Unidos, Europa e Ásia não têm membros do conselho com conhecimento digital.

Fonte: Russell Reynolds, "2014 Digital Director Board Study"

# Talentos digitais e competências



## **Trazer liderança para a era digital**

Líderes precisam contratar pessoas com uma mentalidade digital e uma vontade de desafiar o status quo. Uma maneira possível para as organizações facilitarem a mudança na alta administração é criando workshops de imersão tecnológica ou comitês consultivos para os membros do conselho.



## **Criar ambientes onde humanos e robôs podem trabalhar juntos com sucesso**

No momento em que trabalhos são ameaçados pela automação, empregadores terão que avaliar onde é possível reabilitar trabalhadores, tanto para trabalhar junto com os robôs como para atuar em novas atividades.



## **Fomentar a cultura digital na empresa**

Os fatores que definem a cultura de uma empresa digital incluem um forte senso de propósito e uma força de trabalho digital diversificada e de alto quociente. A liderança precisa liberar a criatividade das pessoas e aplicar metodologias lean start-up, bem como hackathons e design thinking.



## **Integrar sua força de trabalho sob demanda**

A forma mais eficiente de recrutar trabalhadores sob demanda é por meio de plataformas online de talentos. A força de trabalho estendida pode ajudar a melhorar a qualidade geral do pool de talentos.

*Fonte: Russell Reynolds, "2014 Digital Director Board Study"*

## Competências do Século 21

### Nível Fundamental

Como estudantes aplicam competências essenciais em tarefas do dia-a-dia



1. Alfabetização



2. Aritmética



3. Ciências



4. Informática



5. Finanças



6. Cultura e História

### Competências

Como estudantes encaram desafios complexos



7. Pensamento crítico/ resolução de problema



8. Criatividade



9. Comunicação



10. Colaboração



11. Domínio de um segundo idioma

### Qualidades de Caráter

Como estudantes encaram seu ambiente em mudança



12. Curiosidade



13. Iniciativa



14. Persistência/garra



15. Adaptabilidade



16. Liderança

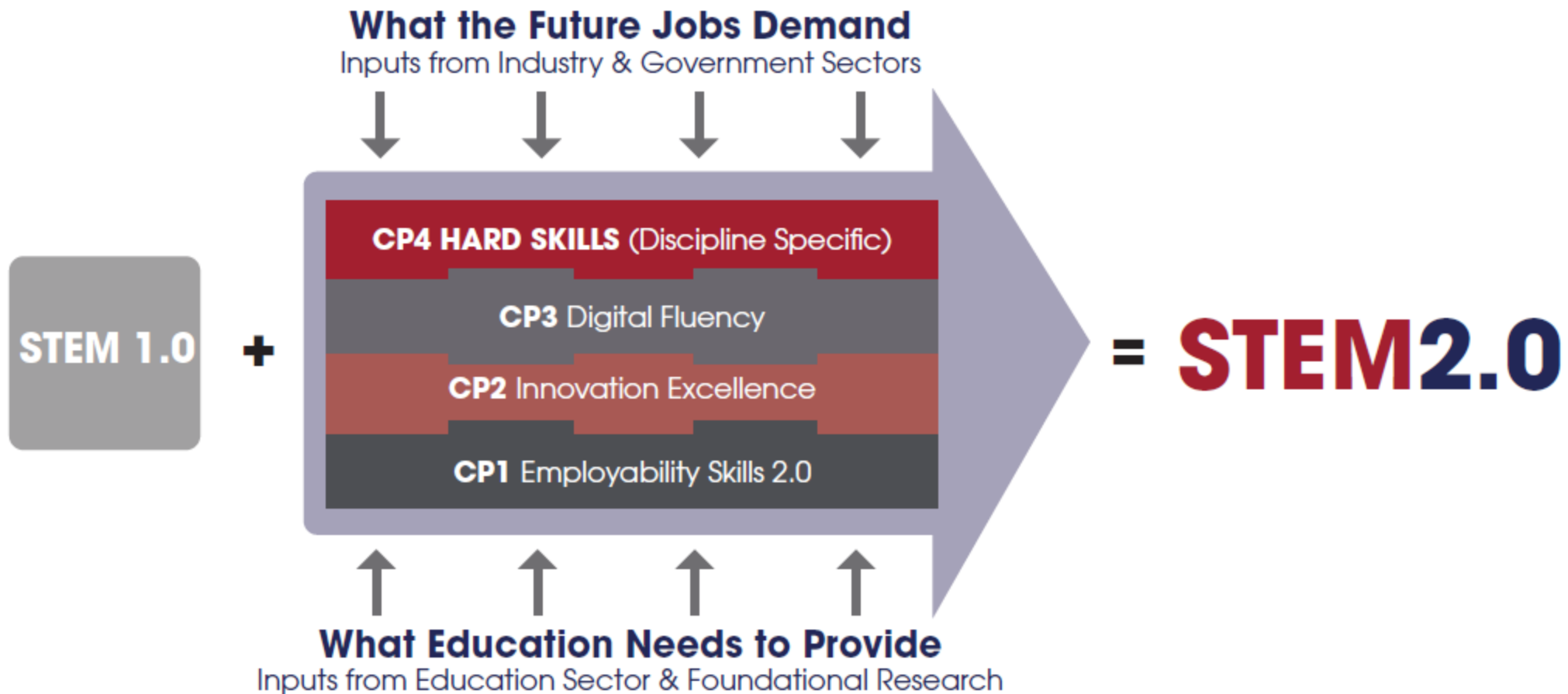


17. Consciência social e cultural

aprendizado ao longo da vida

Fonte: World Economic Forum, Março de 2015





**“Education Alignment”**  
Horizontal Platform Support

*A Publication by  
STEMconnector’s Innovation Task Force*



# Start Ups e Empreendedorismo

## SPACE

(CREATIVITY | INNOVATION | DESIGN)



Fonte: World Economic Forum, Março de 2015

# Start Ups e Empreendedorismo



# O Futuro dos Empregos:

Emprego, Competências e  
Estratégias da Força de Trabalho  
para a quarta Revolução Industrial



# The Future of Jobs

No total, 366 companhias responderam a pesquisa, gerando 1.346 conjuntos de dados acerca de temas relacionados a emprego e ocupações baseados em localizações geográficas específicas em todas as operações globais dessas empresas.

## Estatísticas dos Respondentes

Sample overview by number of employees



Sample overview by respondent job titles



# Tendências do Emprego

O relatório aponta para uma **perda total de 7,1 milhões** de postos de trabalho devido as drásticas mudanças no mercado de trabalho no período 2015-2020. Os cargos mais afetados estão relacionados a atividades **Administrativas e de rotina em escritórios**.

No mesmo período, serão gerados **2 milhões de novos empregos**, principalmente nas áreas de **Computação e Matemática e Arquitetura e Engenharia**.

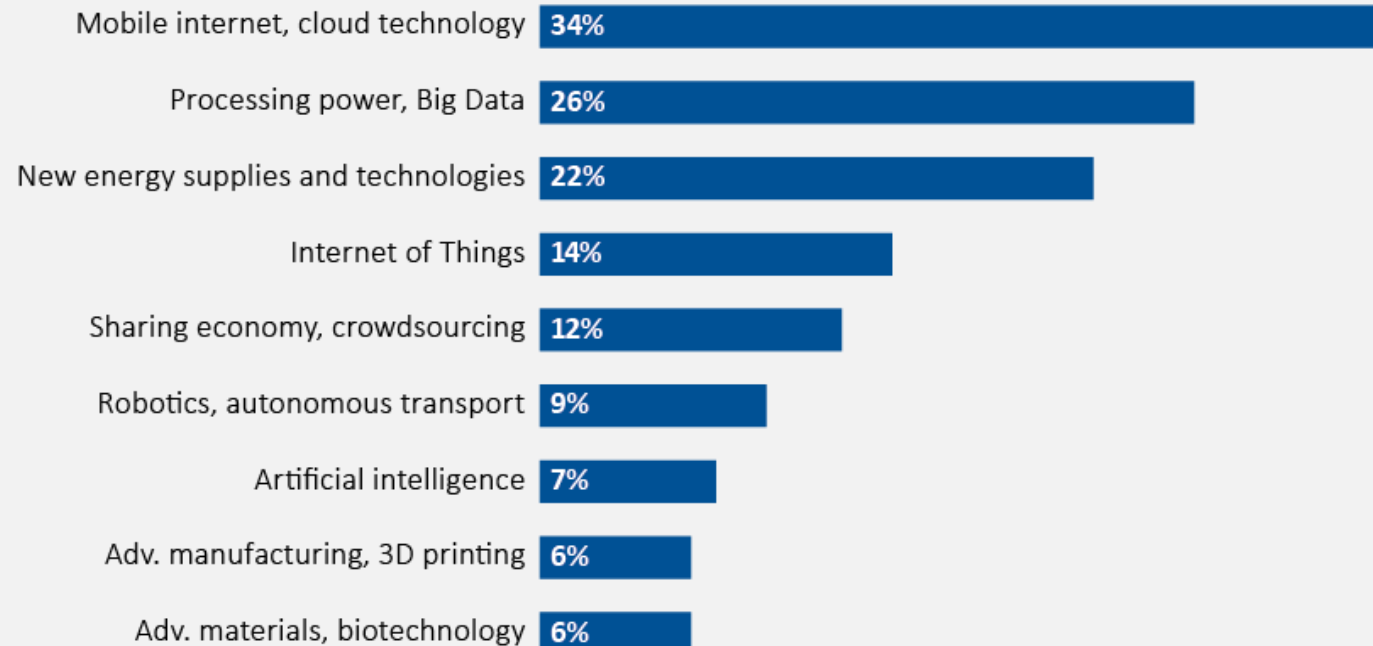


# Condutores da Mudança *(drives of change)*

O desenvolvimento nos campos da **Inteligência Artificial e Aprendizado Computacional, Robótica, Nanotecnologia, Impressão 3D e Genética e Biotecnologia** estão se interconectando e acelerando um ao outro, constituindo o que se chama a 4ª revolução industrial.

## Condutores Tecnológicos

### TECHNOLOGICAL



# Efeitos dos condutores da mudança nos empregos

Job family/Driver of change	Employment outlook
<b>Manufacturing and Production</b>	<b>-1.63%</b>
Adv. materials, biotechnology	0.67%
Robotics, autonomous transport	-0.83%
New energy supplies and technologies	-1.81%
Middle class in emerging markets	-2.16%
Climate change, natural resources	-2.45%
Geopolitical volatility	-2.47%
Changing nature of work, flexible work	-2.99%
Longevity, ageing societies	-3.13%
Adv. manufacturing, 3D printing	-3.60%





# Efeitos dos condutores da mudança nos empregos

Compound growth rate, 2015-2020, %

Job family/Driver of change	Employment outlook
<b>Computer and Mathematical</b>	<b>3.21%</b>
Rapid urbanization	6.11%
Middle class in emerging markets	5.00%
Changing nature of work, flexible work	4.94%
Sharing economy, crowdsourcing	4.88%
Processing power, Big Data	4.59%
Internet of Things	4.54%
Geopolitical volatility	3.89%
Mobile internet, cloud technology	3.71%
Consumer ethics, privacy issues	2.40%

Job family/Driver of change	Employment outlook
<b>Architecture and Engineering</b>	<b>2.71%</b>
Middle class in emerging markets	5.88%
Robotics, autonomous transport	4.49%
Climate change, natural resources	3.68%
Internet of Things	3.54%
Adv. manufacturing, 3D printing	3.33%
Changing nature of work, flexible work	3.18%
New energy supplies and technologies	2.25%
Geopolitical volatility	1.33%

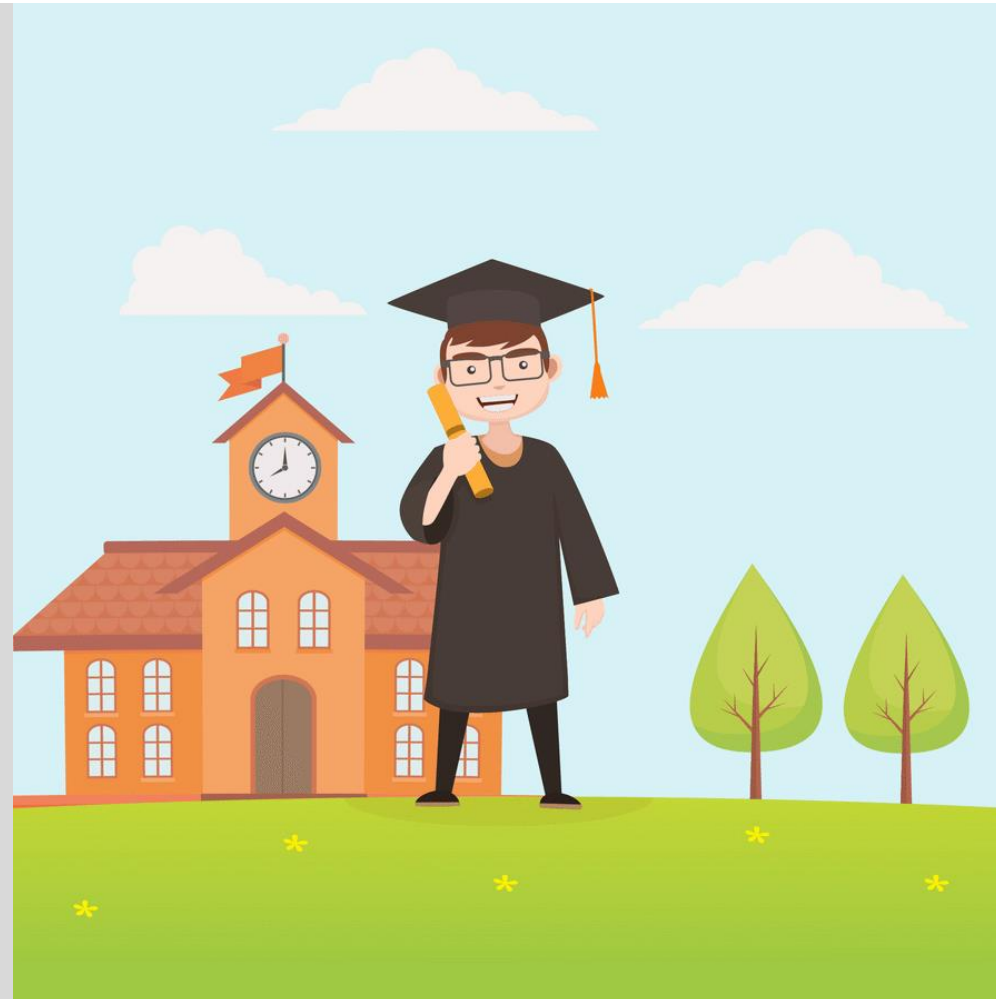
# Tendências do Emprego

O estudo revelou que há dois tipos de novos cargos e funções que terão importância crítica, independentemente do ramo da indústria, no ano de 2020:

- **Analista de Dados:** ajudará as empresas a terem *insights*, filtrando a grande torrente de informações provocadas pela novas tecnologias. Esse cargo não se restringirá somente à área de Tecnologia da Informação, ele atenderá uma ampla gama de indústrias conforme elas forem se adequando à evolução digital.
- **Representante de Vendas:** responderá pela comunicação com os clientes, sejam eles empresas, governo ou consumidores. O público-alvo das empresas precisa receber orientação quanto às **tecnologias inovadoras** que estarão incorporadas a seus produtos.



# Estabilidade das Competências



# Estabilidade das Competências

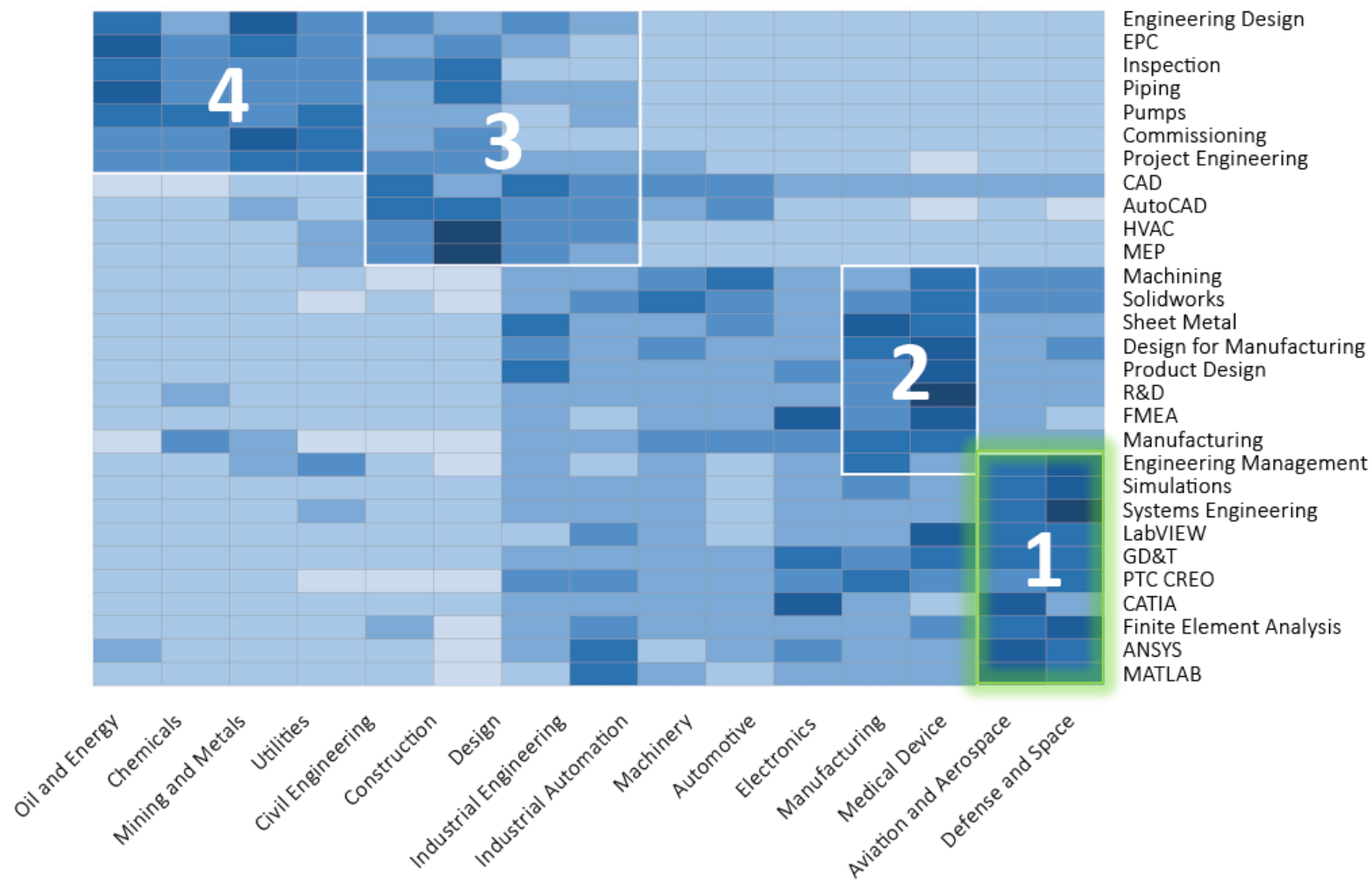
Muitas indústrias poderão ter demanda por funções de difícil recrutamento devido a mudança e a instabilidade das competências em muitos dos cargos existentes hoje.

## Estabilidade das Competências Profissionais, 2015 - 2020

Industry group	Unstable	Stable
Industries Overall	35%	65%
Media, Entertainment and Information	27%	73%
Consumer	30%	71%
Healthcare	29%	71%
Energy	30%	70%
Professional Services	33%	67%
Information and Communication Technology	35%	65%
Mobility	39%	61%
Basic and Infrastructure	42%	58%
Financial Services & Investors	43%	57%

# Mapa de Competências

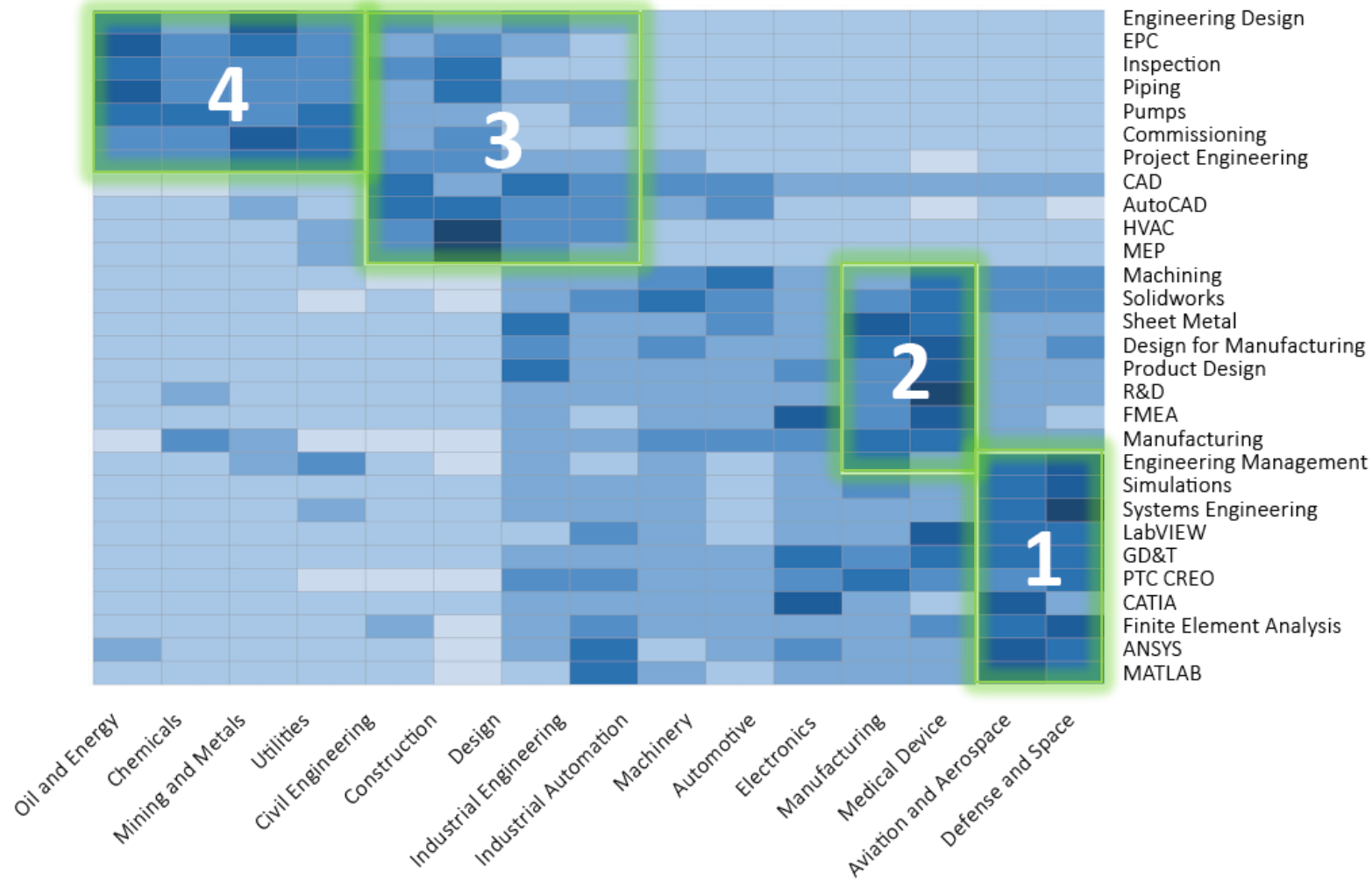
O gráfico a seguir mostra como as competências mais comuns reportadas no LinkedIn por **Engenheiros Mecânicos** variam entre diferentes indústrias.



A cor azul escuro na **Área 1** do gráfico mostra que os Engenheiros Mecânicos que trabalham em diversos setores da **Indústria de Transporte** possuem competências e recursos similares.



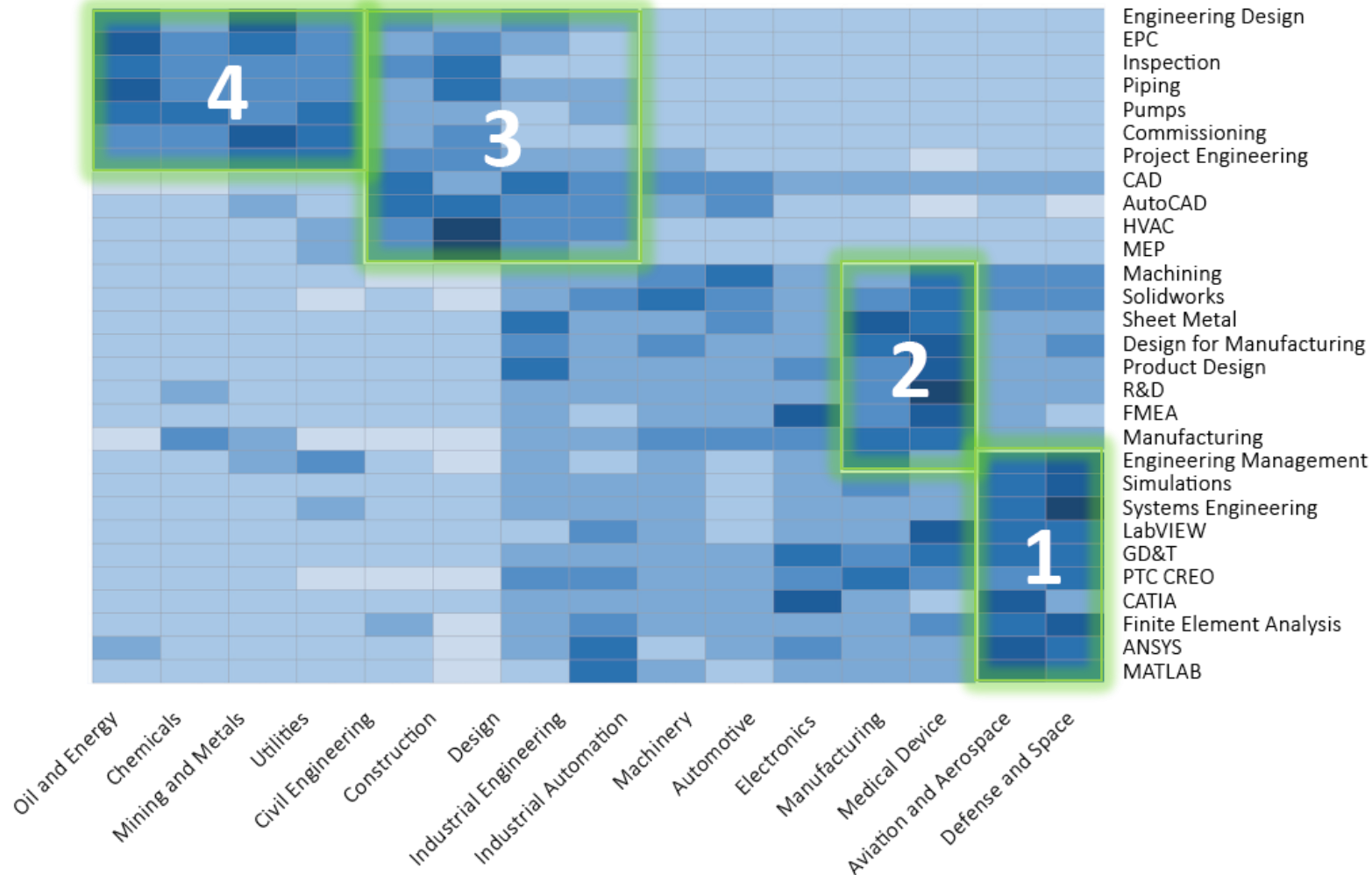
# Mapa de Competências



Ele também mostra que as habilidades desses engenheiros diferem-se das dos Engenheiros Mecânicos que trabalham na **Indústria da Saúde (Área 2)** ou nos setores de **Energia e de Infraestrutura (Áreas 3 e 4)**.



# Mapa de Competências



Rastreando as competências que foram recentemente adicionadas aos perfis do LinkedIn, é possível identificar quais competências estão em crescimento em determinadas indústrias e localidades.



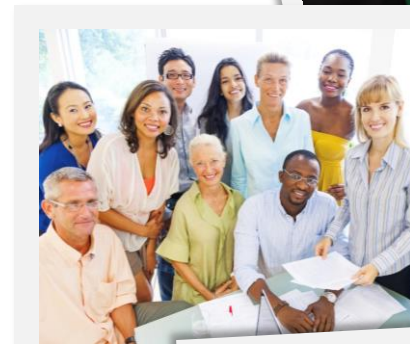
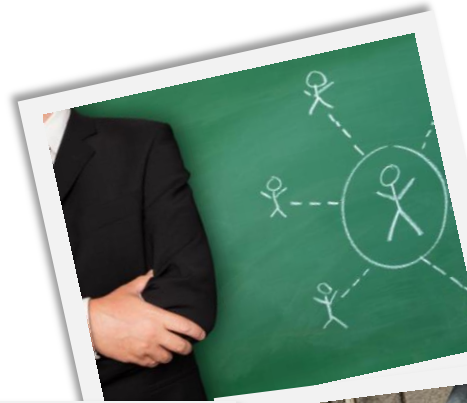
# Ações Recomendadas

## Ações Imediatas

- Reinventar as funções dos RH's
- Utilizar técnicas de análise de dados
- Diversificar Talentos – não há mais desculpas
- Alavancar regimes de trabalho flexíveis e plataformas de talento on-line

## Ações de Longo Prazo

- Repensar os sistemas educacionais
- Incentivar a aprendizagem ao longo da vida
- Colaboração Público-Privada e entre indústrias
- Importância do *Business Partner* (consultor interno de RH)







“The best way to predict  
the future is to create it”

*Peter Drucker*

**Oswaldo Lahoz Maia**  
Gerente de Inovação e de Tecnologia  
omaia@sp.senai.br

Outubro/2017

**Obrigado!**