

# DESMISTIFICANDO A INDÚSTRIA 4.0

---

Felipe Rossi Fanti

Comissão de Manufatura Avançada AEA

[ffanti@ford.com](mailto:ffanti@ford.com)



Associação Brasileira  
de Engenharia Automotiva

<http://aea.org.br/>

- Criada em 1984 (PRÓALCOOL, I SIMEA);
- Fórum neutro de discussões estratégicas automotivas;
- Indústria, governo, instituições de ensino.
- Sede em São Paulo - SP



## ➤ O QUE É “INDÚSTRIA 4.0”?

- Definição;

## ➤ POR QUE ISSO É IMPORTANTE?

- Modelo de negócios vindouro;
- Brasil.

## ➤ COMO FAZER ISSO?

- Benchmarkings;

## ➤ O QUE É “INDÚSTRIA 4.0”?

- Definição;

## ➤ POR QUE ISSO É IMPORTANTE?

- Modelo de negócios vindouro;
- Brasil.

## ➤ COMO FAZER ISSO?

- Benchmarkings;

## PORTARIA Nº 2.091-SEI, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2018

Aprova metodologia a ser adotada nos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação voltados para a indústria 4.0 na Zona Franca de Manaus e cria o Selo da Indústria 4.0.



-  ▪ Industrie 4.0
-  ▪ Industrial Internet Consortium
-  ▪ Made in China 2025
-  ▪ Industrial Value Chain Initiative
-  ▪ Make in India
-  ▪ Industrie du Futur

1st revolution  
Water/Steam



2nd revolution  
Electricity



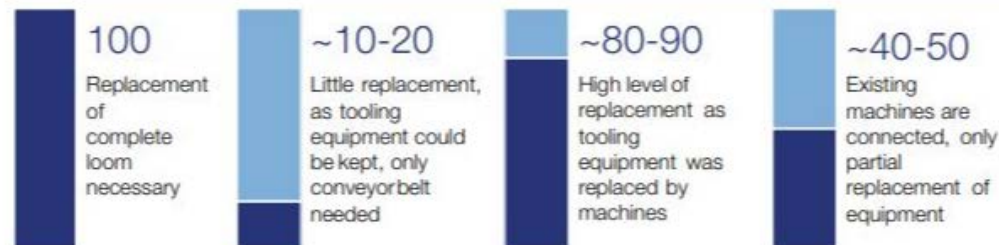
3rd revolution  
Automation



4th revolution  
Cyberphysical  
systems



Replacement of equipment  
Percent of installed base



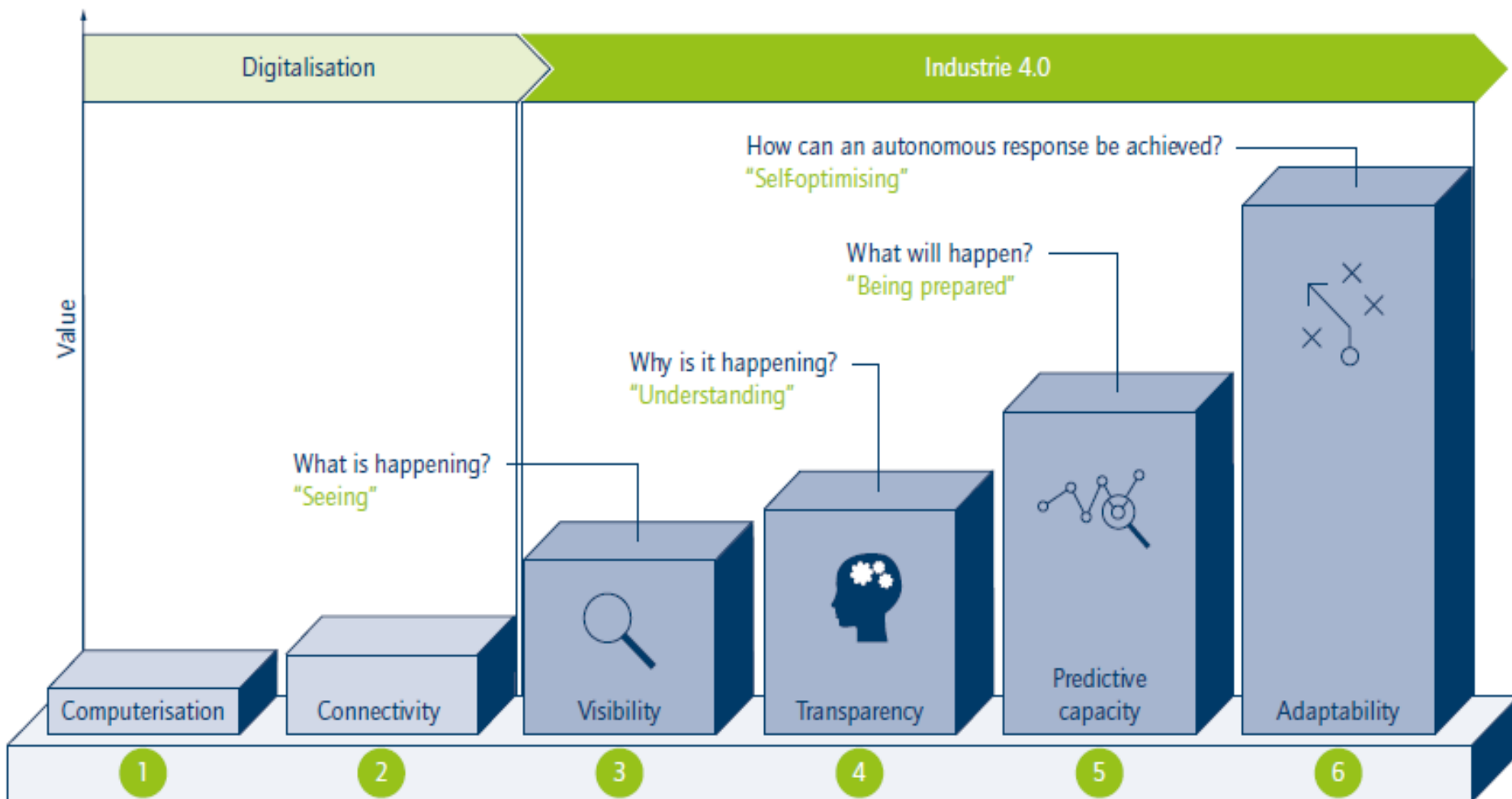
Source: Statistisches Bundesamt; Deutsche Bundesbank; Prognos; Thomas Nipperdey; McKinsey & Company



“Considera-se MANUFATURA AVANÇADA ou Indústria 4.0 todo e qualquer processo Industrial e/ou Manufatura, que utilize sistemas Ciber-Físicos de **forma integrada** e controlados e/ou **auto-ajustados** e/ou compensados por algum tipo de **inteligência artificial**, e que ainda possa promover a integração e **interação entre os diversos níveis**, sequenciais ou não, dos diversos sistemas e/ou etapas produtivas e/ou das organizações (Internas e Externas), nas mais diversas escalas de amplitude e intensidade que tenha por objetivo proporcionar um desempenho superior, e ainda propiciando maior segurança e saúde ocupacional. “

Fonte: adaptado de Acatech Industrie 4.0 Maturity Index

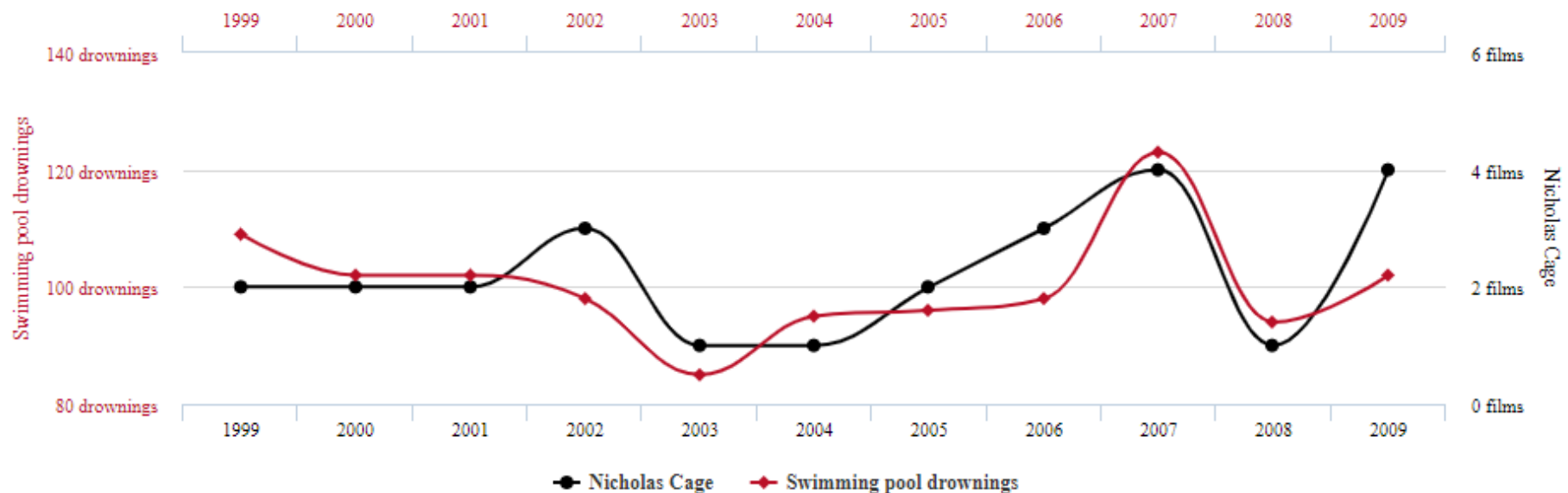
# DESMISTIFICANDO A INDÚSTRIA 4.0



Fonte: Acatech Industrie 4.0 Maturity Index

## Number of people who drowned by falling into a pool correlates with Films Nicolas Cage appeared in

Correlation: 66.6% ( $r=0.666004$ )



tylervigen.com

## ➤ O QUE É “INDÚSTRIA 4.0”?

- Definição;

## ➤ POR QUE ISSO É IMPORTANTE?

- Modelo de negócios vindouro;
- Brasil.

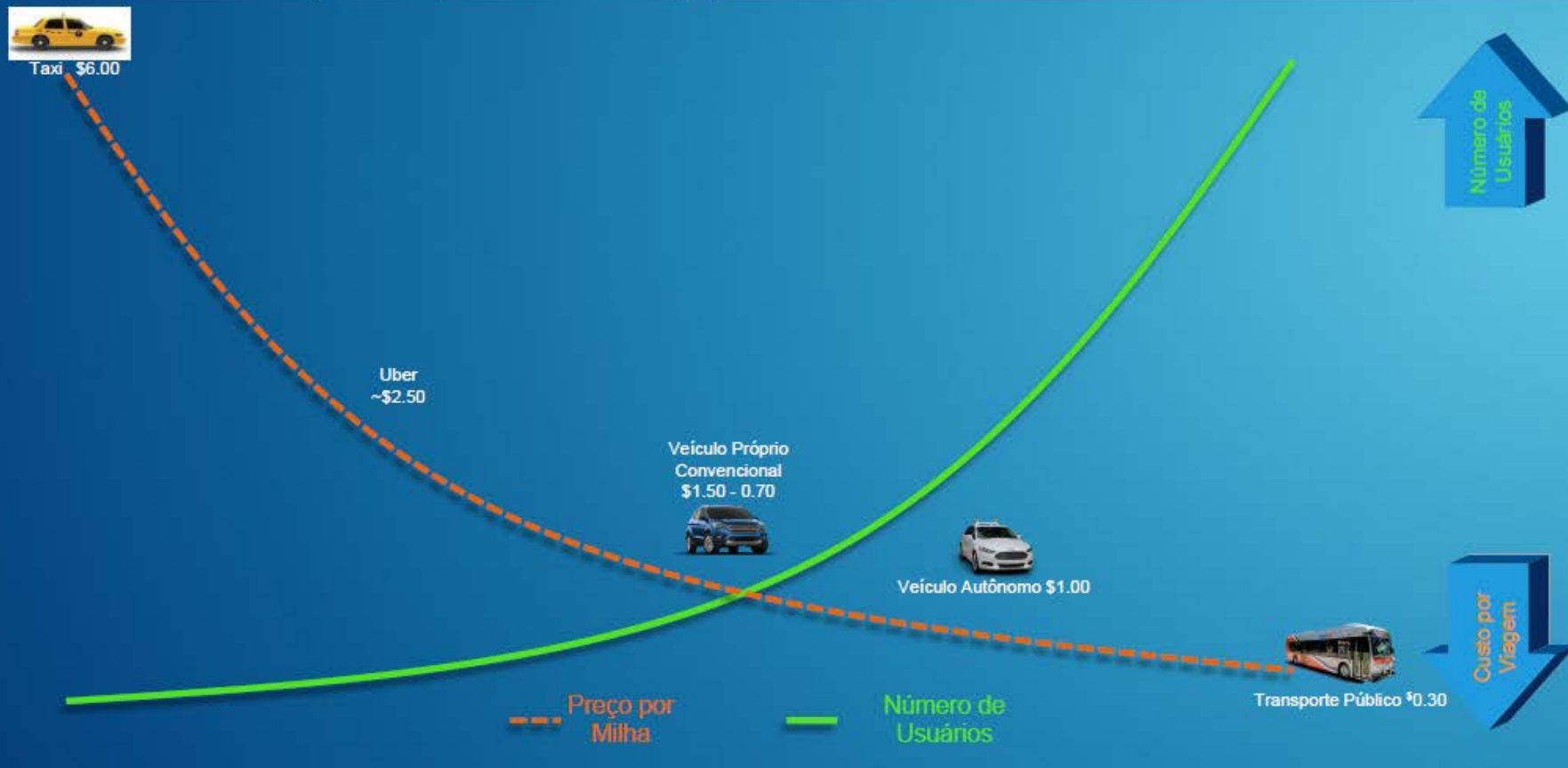
## ➤ COMO FAZER ISSO?

- Benchmarkings;

Fonte: Trefis.

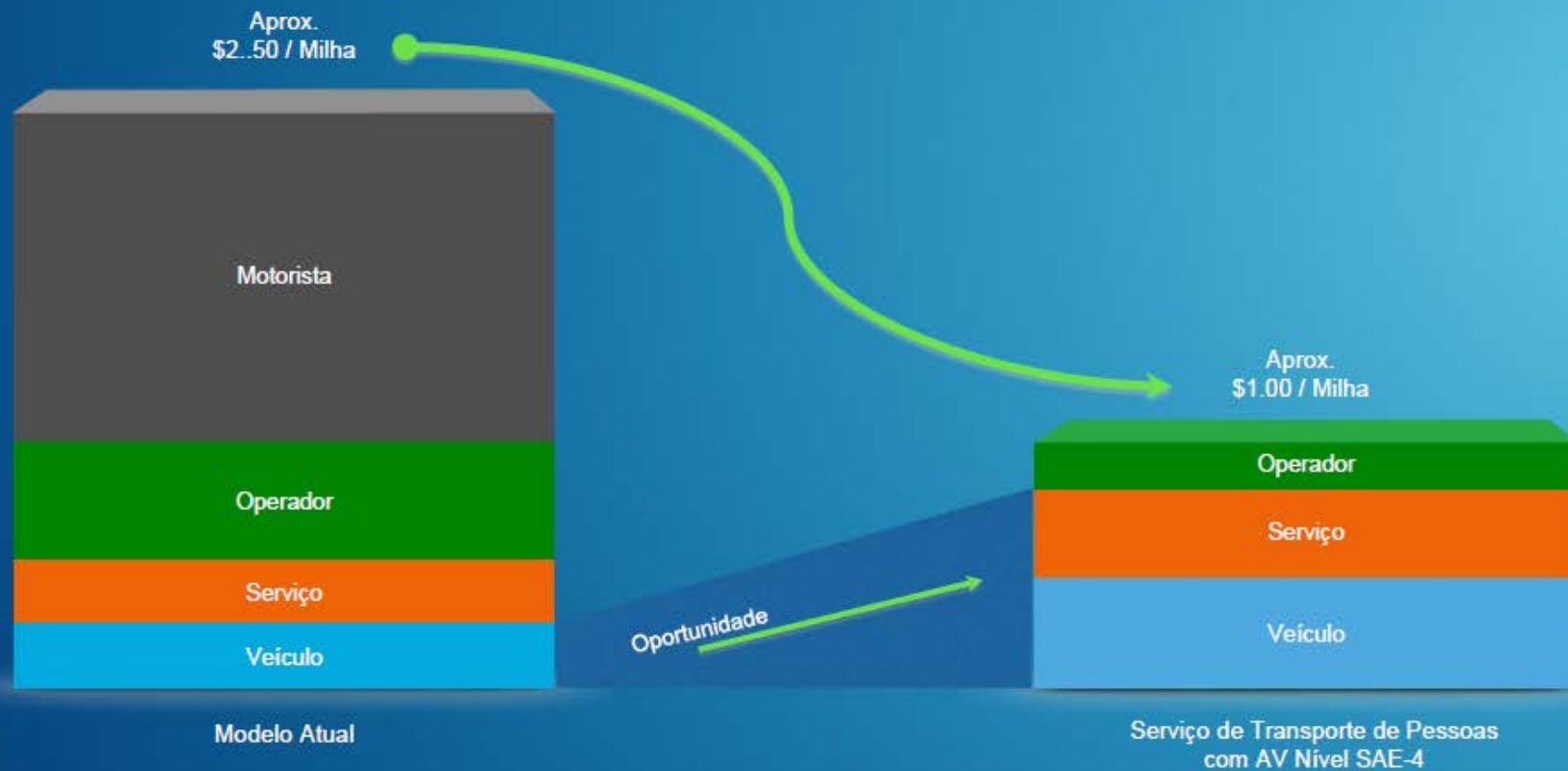


Serviços de Transporte de Pessoas – Preço por Distância Percorrida vs. Número de Usuários



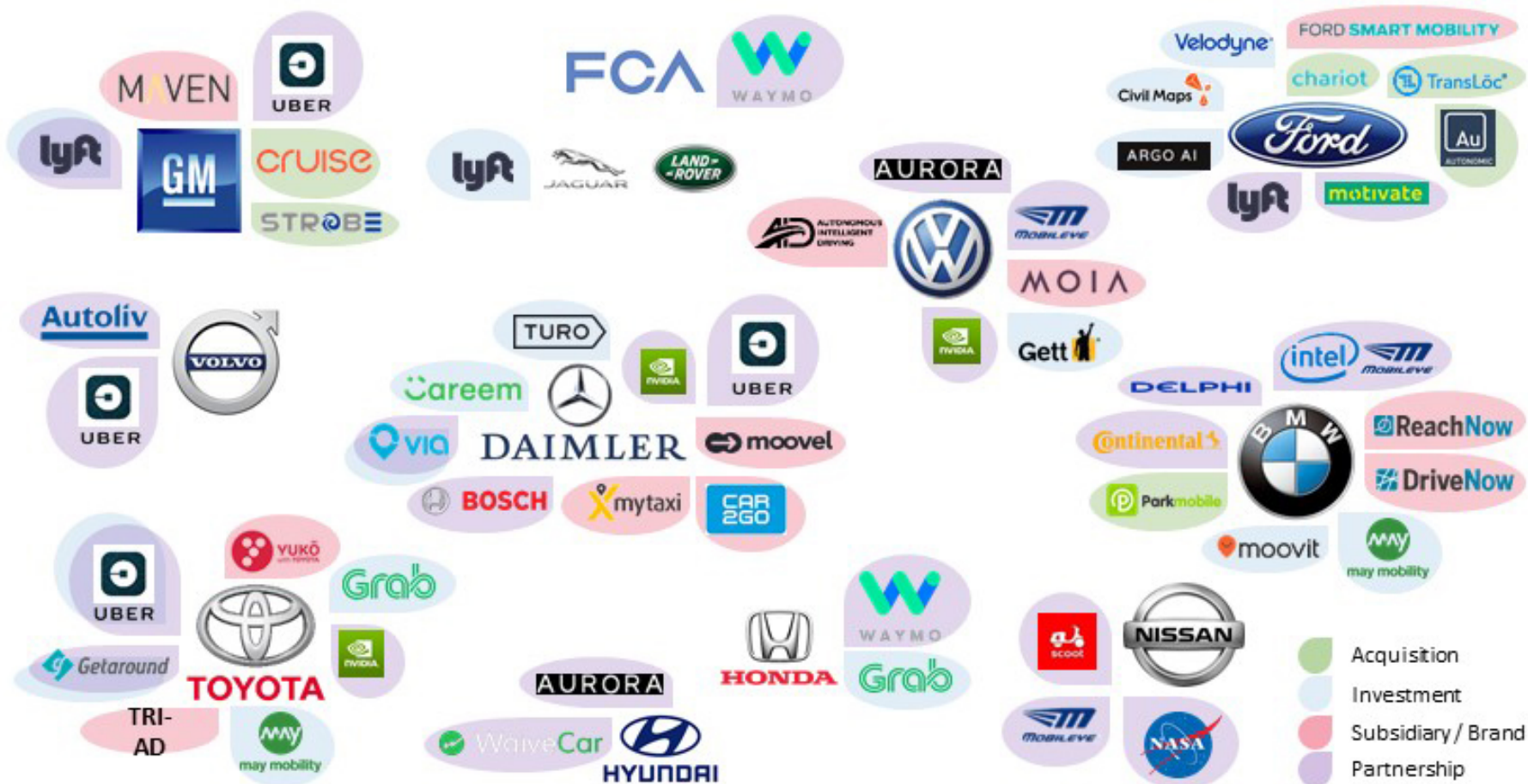
Fonte: apresentação Ford, congresso SAE 2016

## Serviços de Transporte de Pessoas – Preço por Distância Percorrida



Fonte: apresentação Ford, congresso SAE 2016

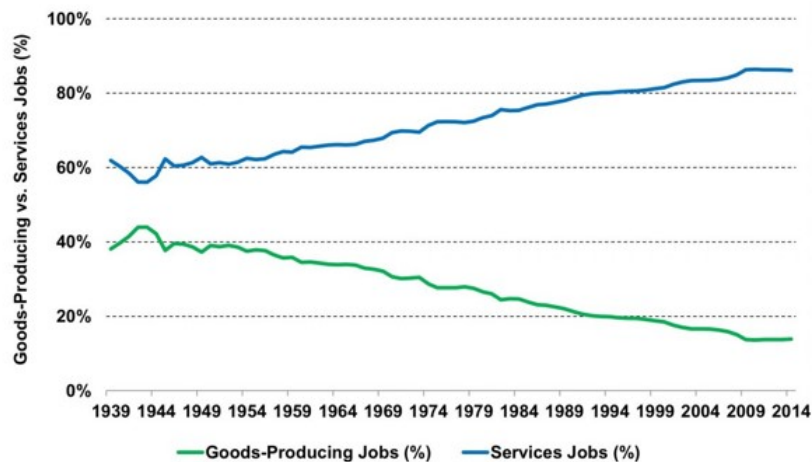
# DESMISTIFICANDO A INDÚSTRIA 4.0



Fonte: Center for automotive research

'Goods Producing' Jobs Falling, Though Stable Recently =  
@ 14% of Jobs vs. 44% Peak in 1943...Services Jobs @ 86% vs. 56%

Goods-Producing vs. Services Jobs as % of Total, USA, 1939 – 2014

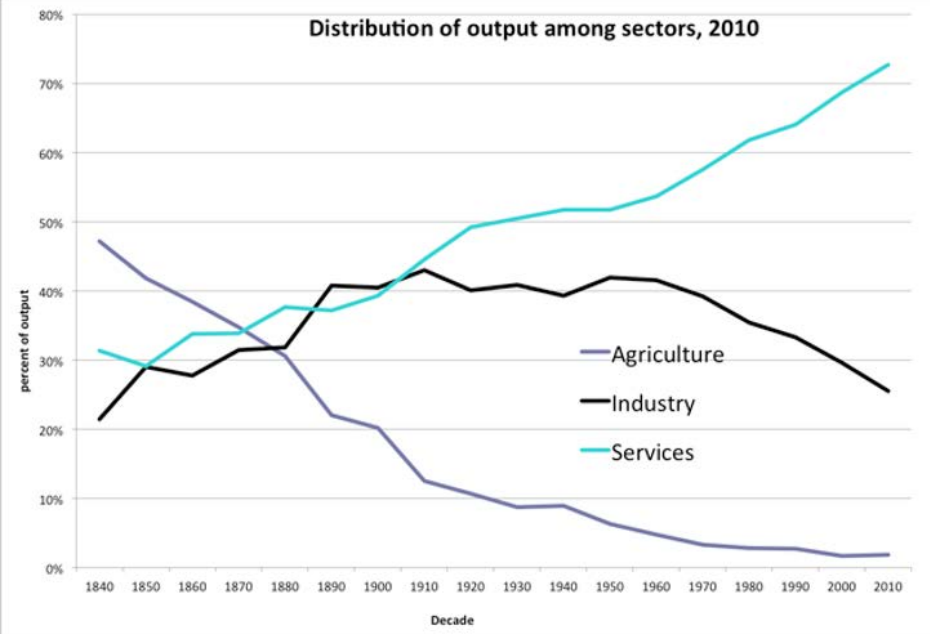


@KPCB

Source: Bureau of Labor Statistics, 3/15.  
Jobs within "Goods-Producing Industries" includes manufacturing, construction, mining and logging. All other industries are classified as "Service-Providing Industries." Industries include all jobs classified within those industries, including supervisory jobs. Total includes only nonfarm employment.

97

Distribution of output among sectors, 2010



1840–1900: Robert E. Gallman and Thomas J. Weiss

TRANSPORT



INVENTORY

MOTION



WAITING



OVER PRODUCTION



DEFECTS



## ➤ O QUE É “INDÚSTRIA 4.0”?

- Definição;

## ➤ POR QUE ISSO É IMPORTANTE?

- Modelo de negócios vindouro;
- Brasil.

## ➤ COMO FAZER ISSO?

- Benchmarkings;



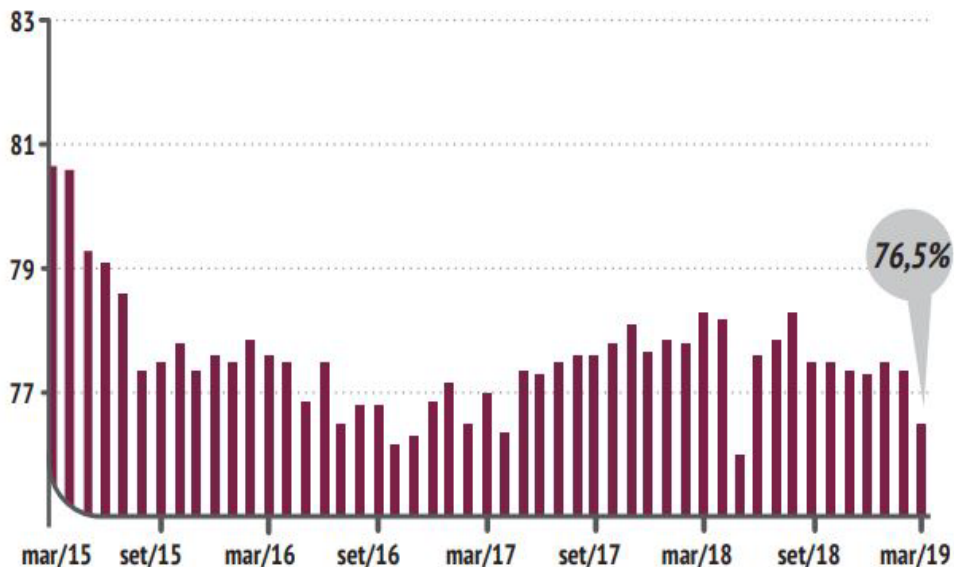
Country	Score (0-7)	2016 /2017	2015 /2016	2014 /2015	2013 /2014	2012 /2013	2011 /2012	2010 /2011	2009 /2010	2008 /2009
Swiss	5,81	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Singapore	5,72	2	2	2	2	2	2	3	3	5
USA	5,70	3	3	3	3	3	4	7	6	6
Netherlands	5,57	4	5	8	8	5	7	8	10	8
Germany	5,57	5	4	5	5	4	3	2	4	2
Sweden	5,53	6	9	10	10	9	11	6	8	9
UK	5,43	7	10	9	9	10	9	6	8	9
Japan	5,48	8	6	6	6	6	6	5	7	7
Hong Kong	5,48	9	7	7	7	7	5	4	2	1
Finland	5,44	10	8	4	4	8	10	12	13	12
<b>Brazil</b>	<b>4,06</b>	<b>81</b>	<b>75</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>48</b>	<b>53</b>	<b>58</b>	<b>56</b>	<b>64</b>
<b>Colombia</b>	<b>4,30</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>66</b>						
<b>Chile</b>	<b>4,64</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>33</b>						
<b>Peru</b>	<b>4,23</b>	<b>67</b>	<b>69</b>	<b>65</b>						

# DESMISTIFICANDO A INDÚSTRIA 4.0



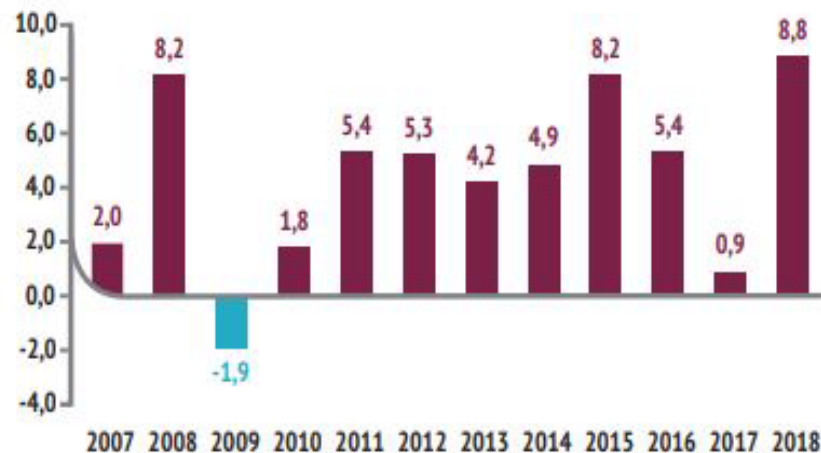
## Utilização da capacidade instalada

Dessazonalizado (percentual médio)

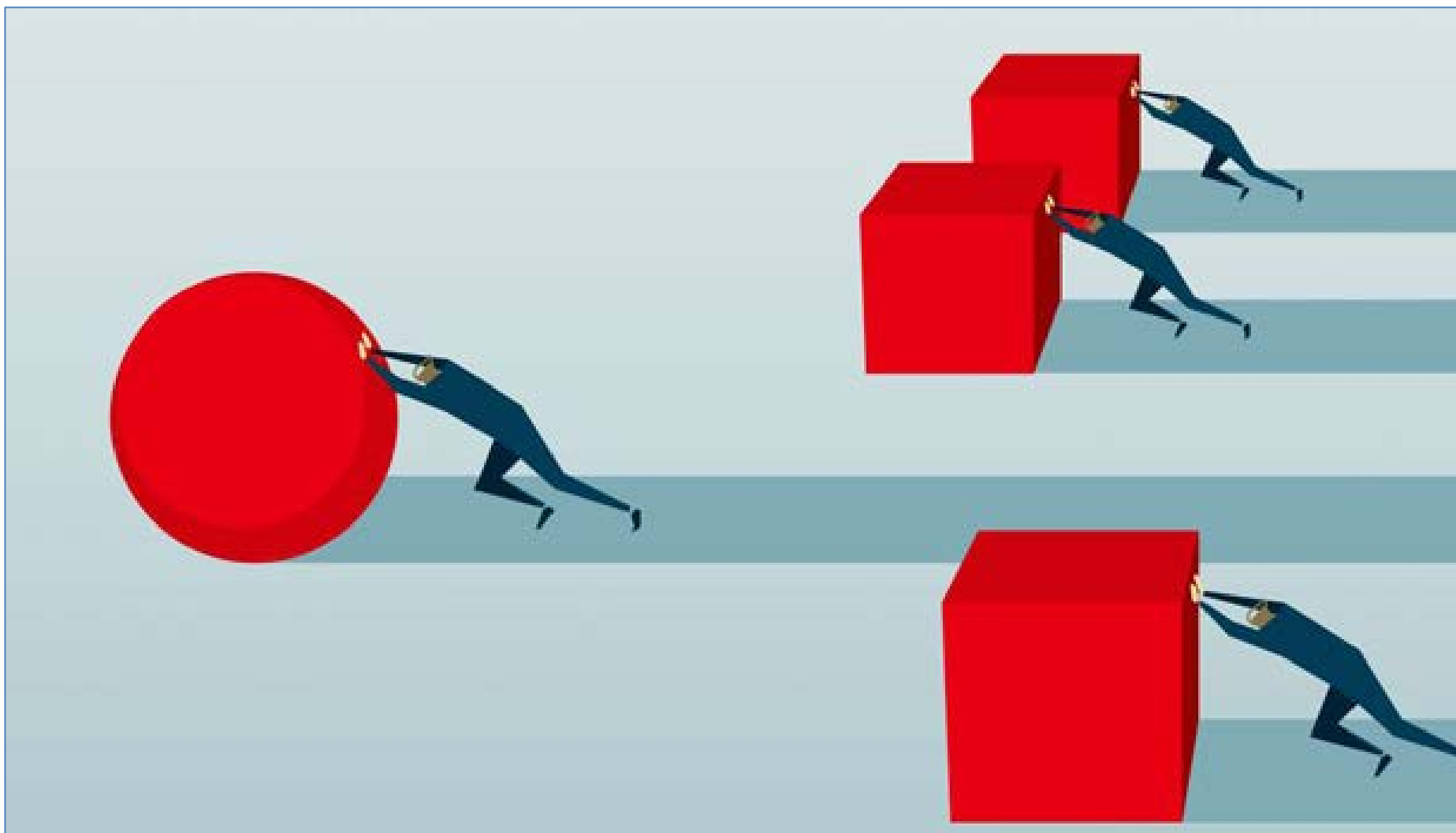


Fonte: CNI

## Indicador de Custos Industriais – Crescimento médio anual



Fonte: CNI



## ➤ O QUE É “INDÚSTRIA 4.0”?

- Definição;

## ➤ POR QUE ISSO É IMPORTANTE?

- Modelo de negócios vindouro;
- Brasil.

## ➤ COMO FAZER ISSO?

- Benchmarkings;

## TECNOLOGIA

Automação digital sem sensores

Automação digital com sensores para controle de processo

Monitoramento e controle remoto da produção com sistemas do tipo MES e SCADA (1)

Automação digital com sensores com identificação de produtos e condições operacionais, linhas flexíveis

Sistemas integrados de engenharia para desenvolvimento de produtos e manufatura de produtos

Manufatura aditiva, prototipagem rápida ou impressão 3D

Simulações/análise de modelos virtuais (Elementos Finitos, Fluidodinâmica Computacional, etc.) para projeto e comissionamento

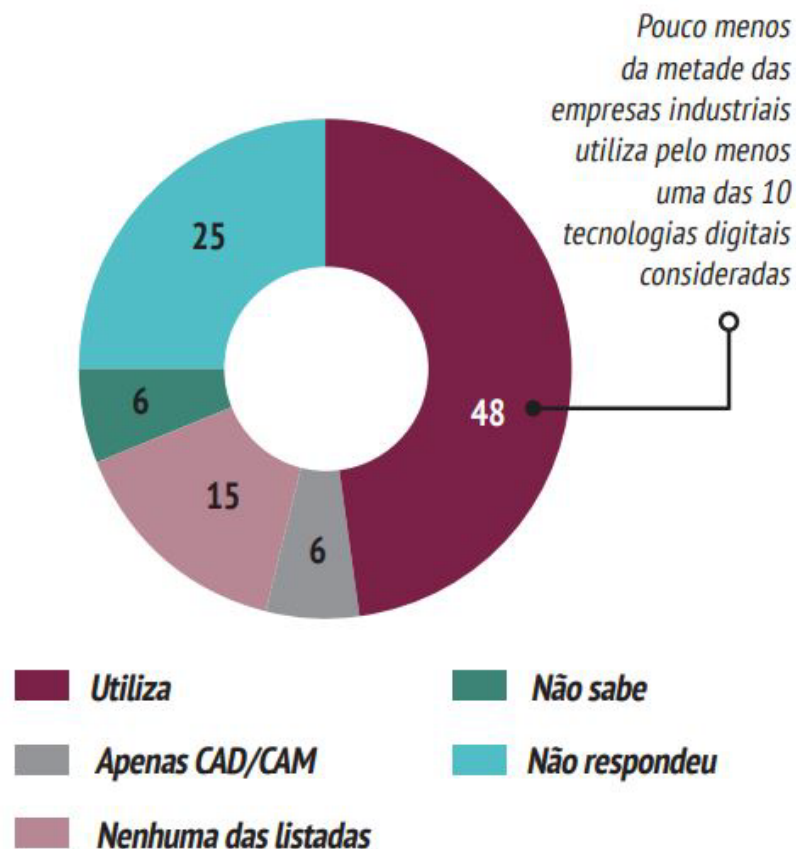
Coleta, processamento e análise de grandes quantidades de dados (*big data*)

Utilização de serviços em nuvem associados ao produto

Incorporação de serviços digitais nos produtos ("Internet das Coisas" ou *Product Service Systems*)

## Gráfico 1 – Utilização de pelo menos uma das 10 tecnologias digitais listadas

Percentual de respostas (%)

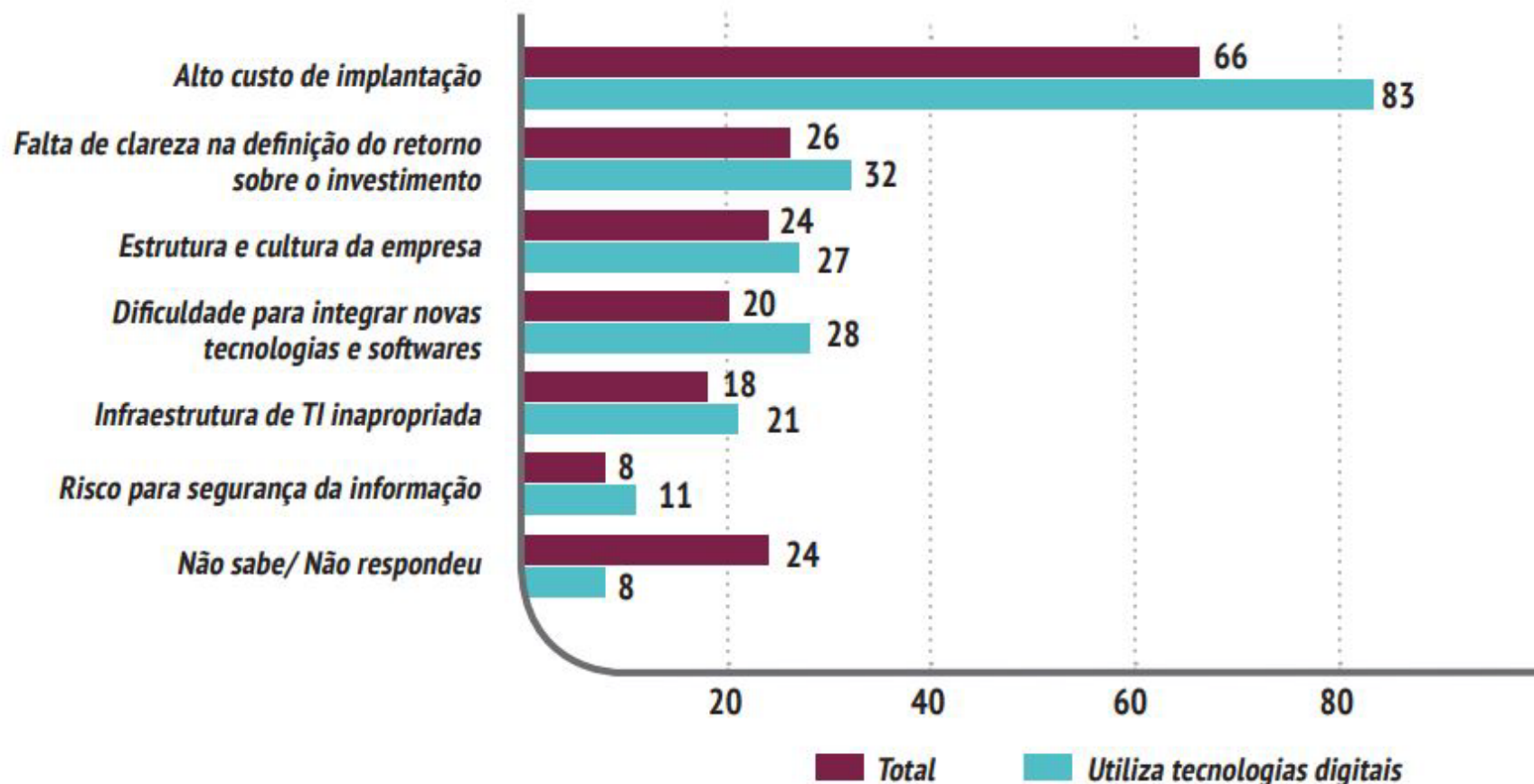


Fonte: Sondagem CNI

## Gráfico 3 – Barreiras internas que dificultam a adoção de tecnologias digitais

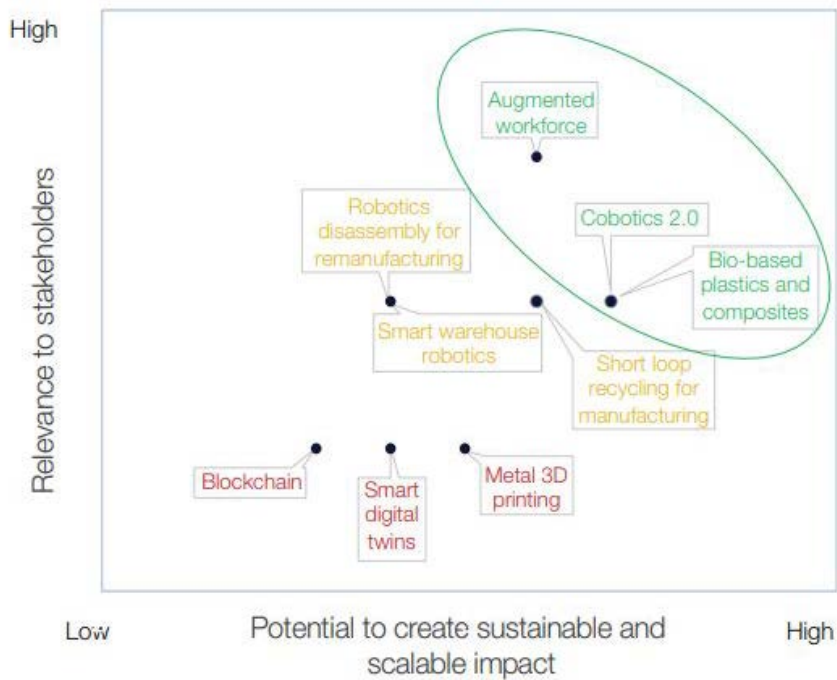
Total das empresas e empresas que utilizam tecnologias digitais

Percentual de repostas (%)



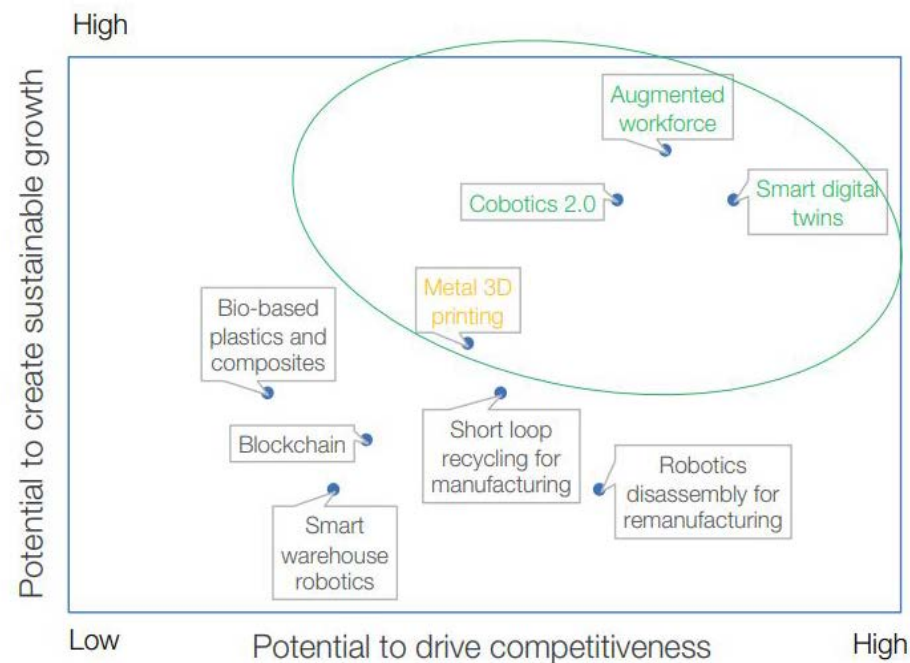
Fonte: Sondagem CNI

## Andhra Pradesh - Índia



Source – Accenture Strategy

## Michigan - EUA



Source – Accenture Strategy



Fonte: World Economic Forum

## BMW in Regensburg, Germany

	Data analytics and predictive maintenance	↓ 25%	Unplanned downtime of press
●	Smart autonomous logistics transports	↓ 35%	Logistics cost
	Smart maintenance and assistance	↓ 5%	Rework
	Collaborative robotics and automation	↑ 5%	Efficiency in assembly

## Bosch Automotive in Wuxi, China

●	IoT enabled machine condition monitoring	↑ >90%	Benchmark OEE
	Digital inventory management	↓ >10%	Total inventory
	Digital value stream mapping	↑ 15%	Unit output
	Digital tool life-cycle management	↓ >10%	Tool inventory
	Real time labor processing and time tracking	↓ >15%	Performance loss

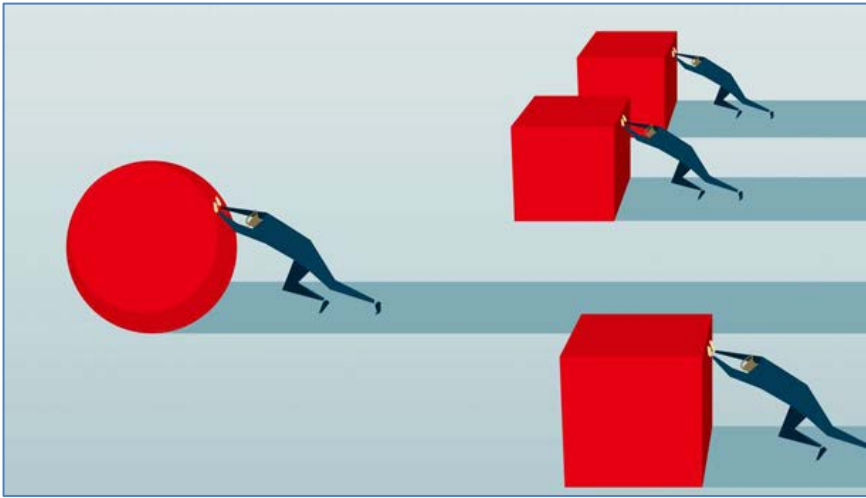
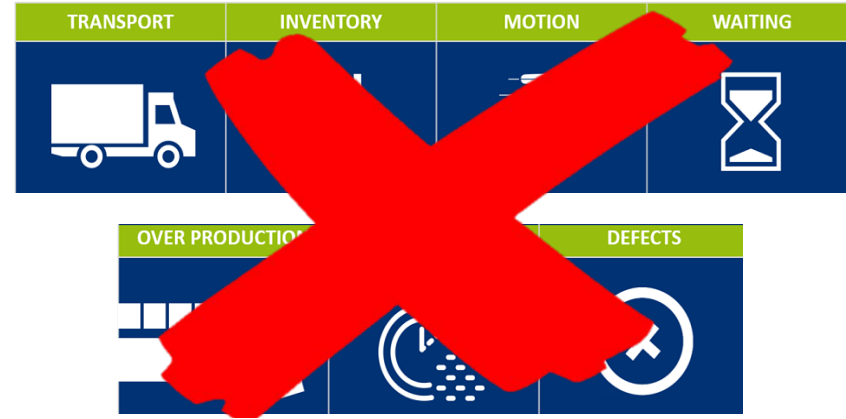
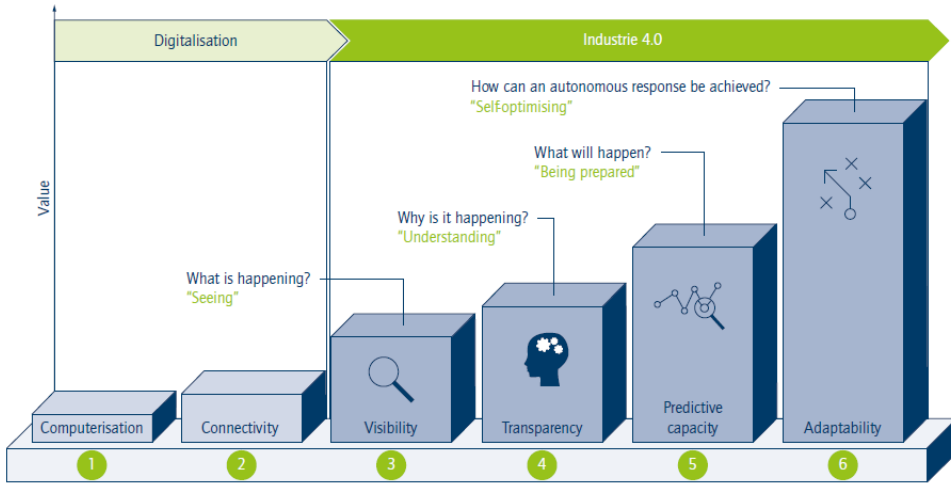
## Procter & Gamble in Rakona, Czech Republic

	In-process quality control	↓ NA	Scrap
	Automatic changes to products on prod. line	↓ 50%	Change over time
●	End-to-end supply chain synchronization	↓ 35%	Inventory
	Digital direction setting	↑ NA	Reliability and OEE
	Modelling and simulation	↓ NA	Testing time

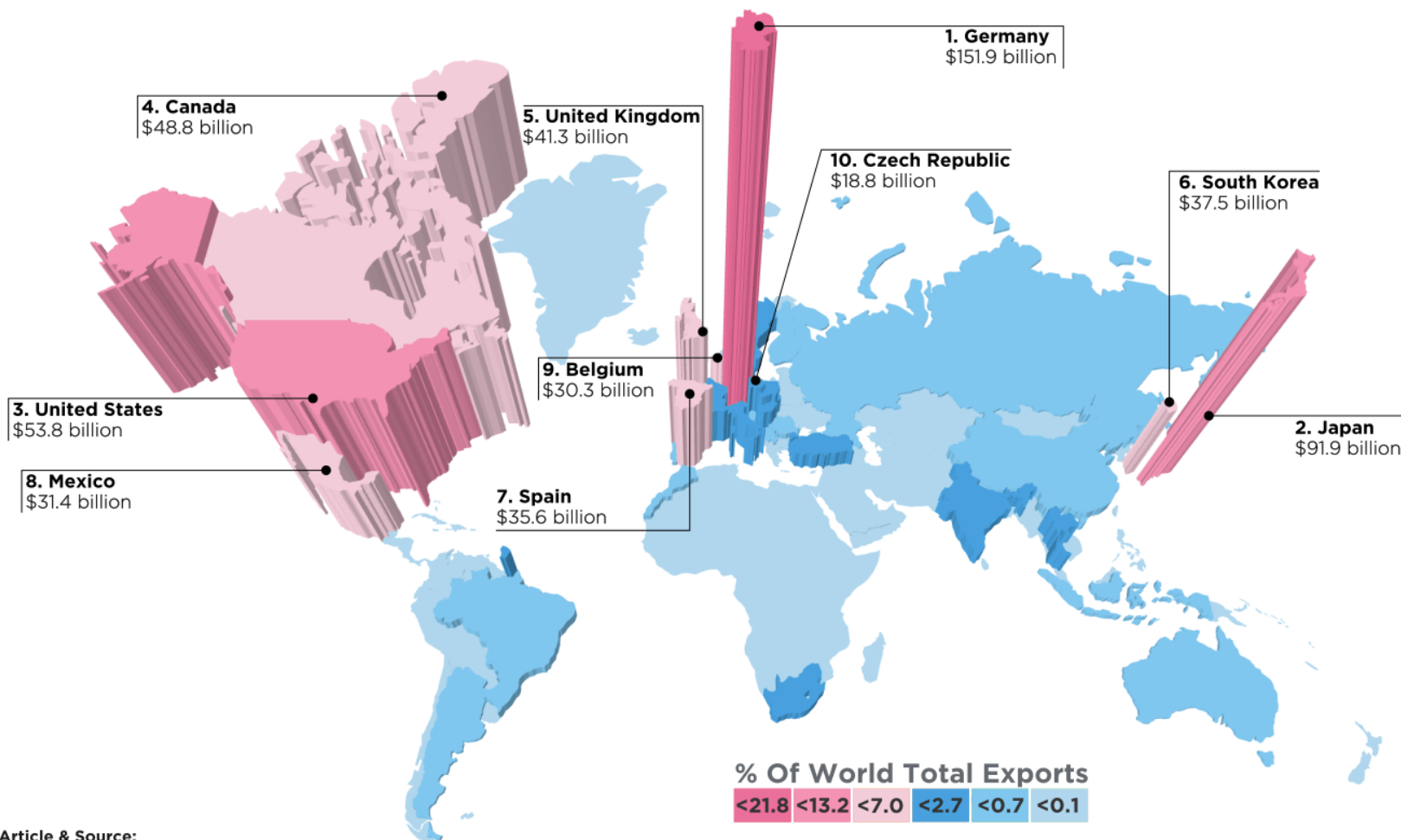
## Schneider Electric in Le Vaudreuil, France

●	Predictive maintenance through IoT	↑ 7%	OEE
	Mixed reality for maintenance work	↓ 20%	Time to diagnosis/repair
	Energy management through IoT	↓ 10%	Energy costs
	Lean digitization	↓ NA	Time for lean analysis
	Smart supply chain- Automated Guided Vehicles	↓ 80%	Time for milk runs

# DESMISTIFICANDO A INDÚSTRIA 4.0



## World Map of Car Exports

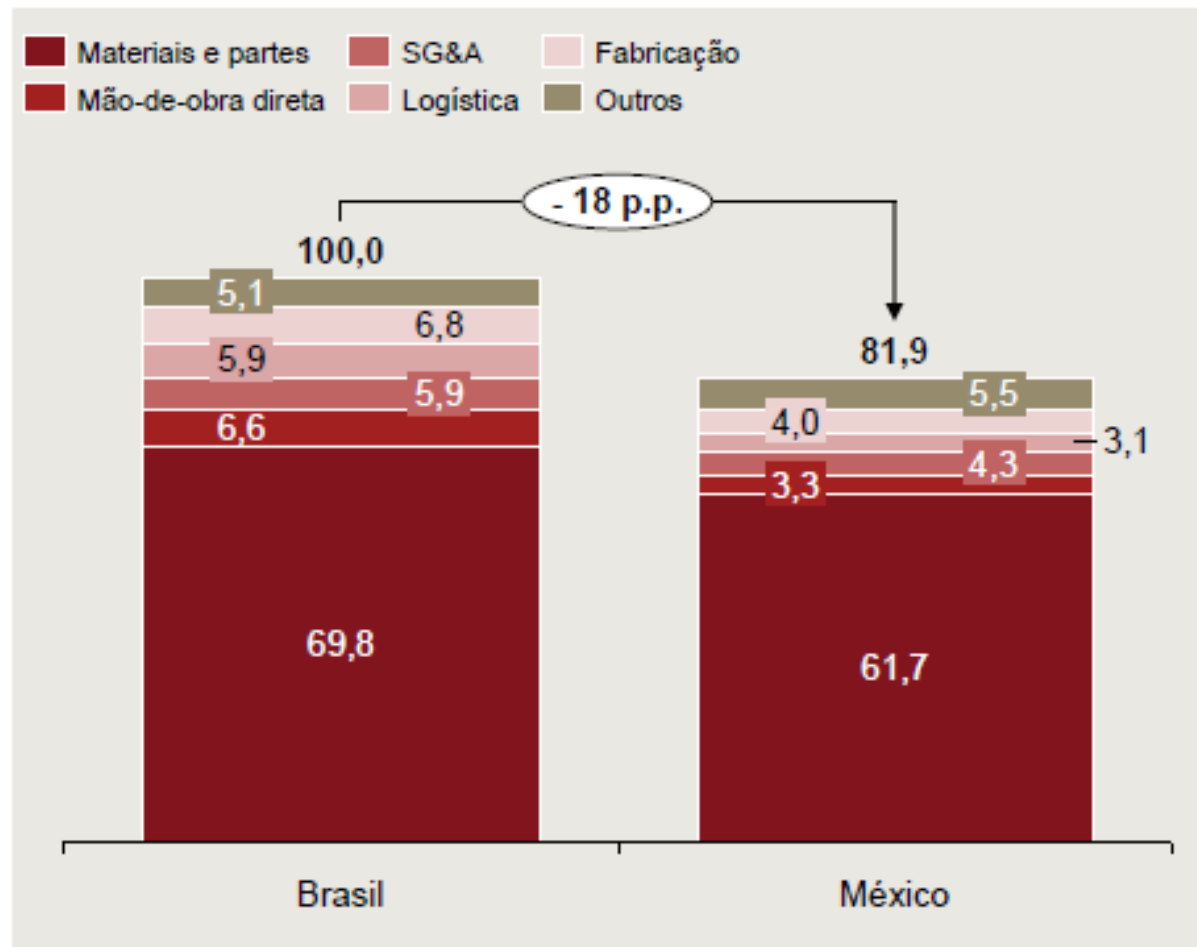


**Article & Source:**

<https://howmuch.net/articles/cars-exports-by-country-2016>  
<http://www.worldstopexports.com/car-exports-country/>

## Custos de produção

Brasil = Base 100



### Comentários

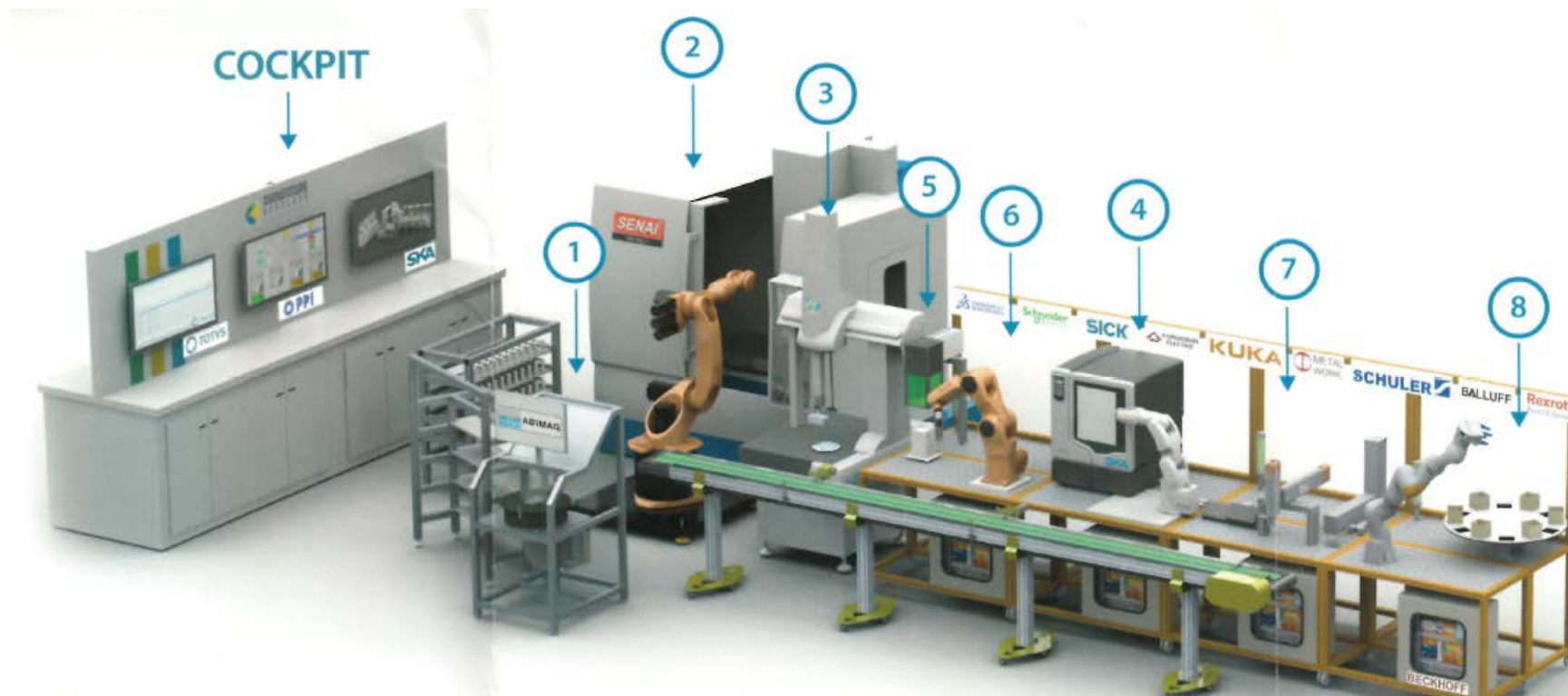
- Os custos associados diretamente a montadora (todos exceto materiais e partes) representam ~1/3 do custo total de produção, porém são responsáveis por ~55% da diferença do custo entre Brasil e México
- O custo de materiais reduz a competitividade brasileira, sobretudo por conta dos custos de motor e transmissão
- Os custos trabalhistas e encargos sociais são maiores no Brasil
- Custos de logística impactam a competitividade do País – por exemplo custos aduaneiros possuem peso relevante (~30 – 40%)
- Os custos de fabricação no México são ~3 p.p. menores que o Brasil em função da escala de produção e taxas de depreciação

Fontes: Análise Strategy& com base em veículos similares produzidos no Brasil e México obtidos pelas montadoras participantes do estudo



## MANUFATURA AVANÇADA A Indústria 4.0 no Brasil

Realização





**Obrigado!**

---

Felipe Rossi Fanti

Comissão de Manufatura Avançada AEA

[ffanti@ford.com](mailto:ffanti@ford.com)