

DESVENDANDO A INDÚSTRIA 4.0

(PAINEL: TECNOLOGIAS INTELIGENTES
APLICADAS ÀS INDÚSTRIAS INTELIGENTES)

Prof. Dr. Mauro de Mesquita Spinola

mauro.spinola@usp.br

Escola Politécnica da USP / Fundação Vanzolini

Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

 FIEE Smart Future

 POLI USP

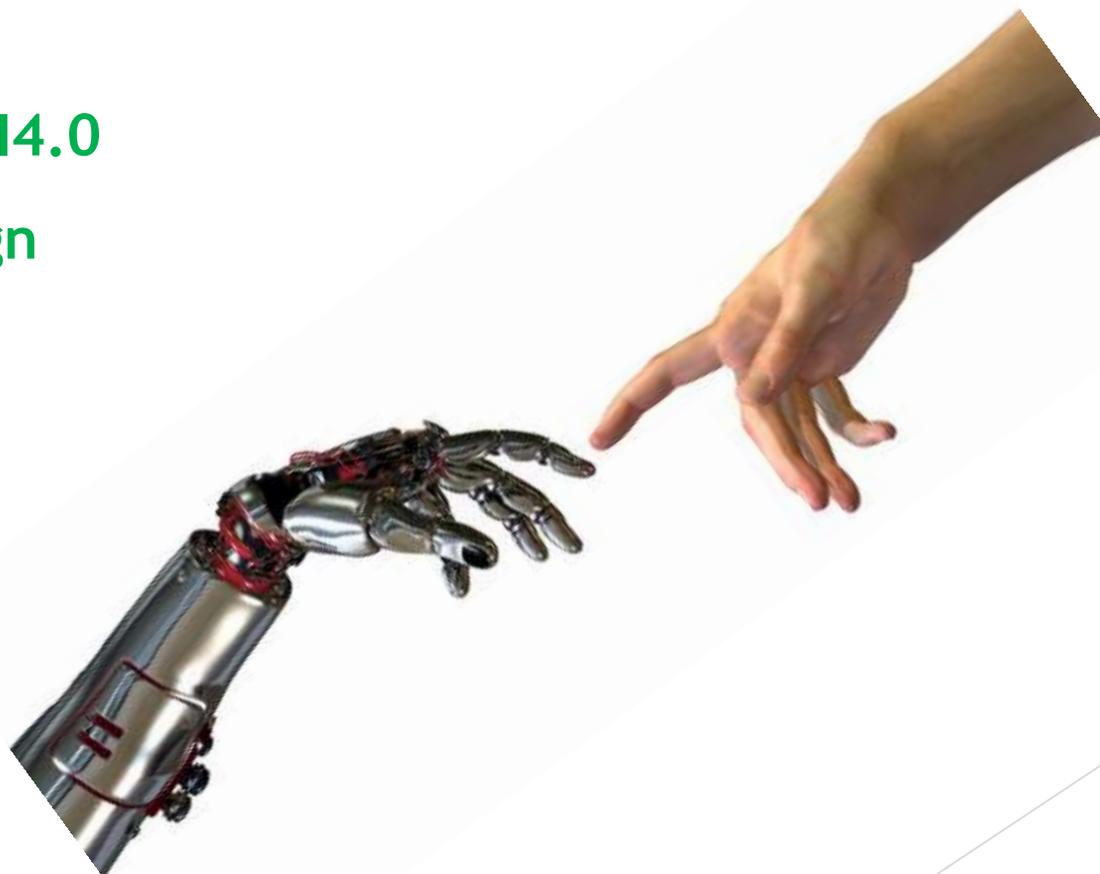


 Fundação Vanzolini

 FIEE Smart Future

Desvendando a Indústria 4.0

- ▶ Contexto
- ▶ 1 Conceito: o que é I4.0
- ▶ 2 Princípios de design
- ▶ 3 Tecnologias
- ▶ 4 Indústria
- ▶ 5 Serviços
- ▶ 6 Meio ambiente
- ▶ 7 Ser humano
- ▶ Conclusão



Contexto

► Pesquisas → Questões!!!!

Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

FIEE Smart Future

POLI USP



1 Conceito: o que é I4.0

- ▶ Afinal o que é a Indústria 4.0?
- ▶ O que é a Internet Industrial?

5

jul-19

Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

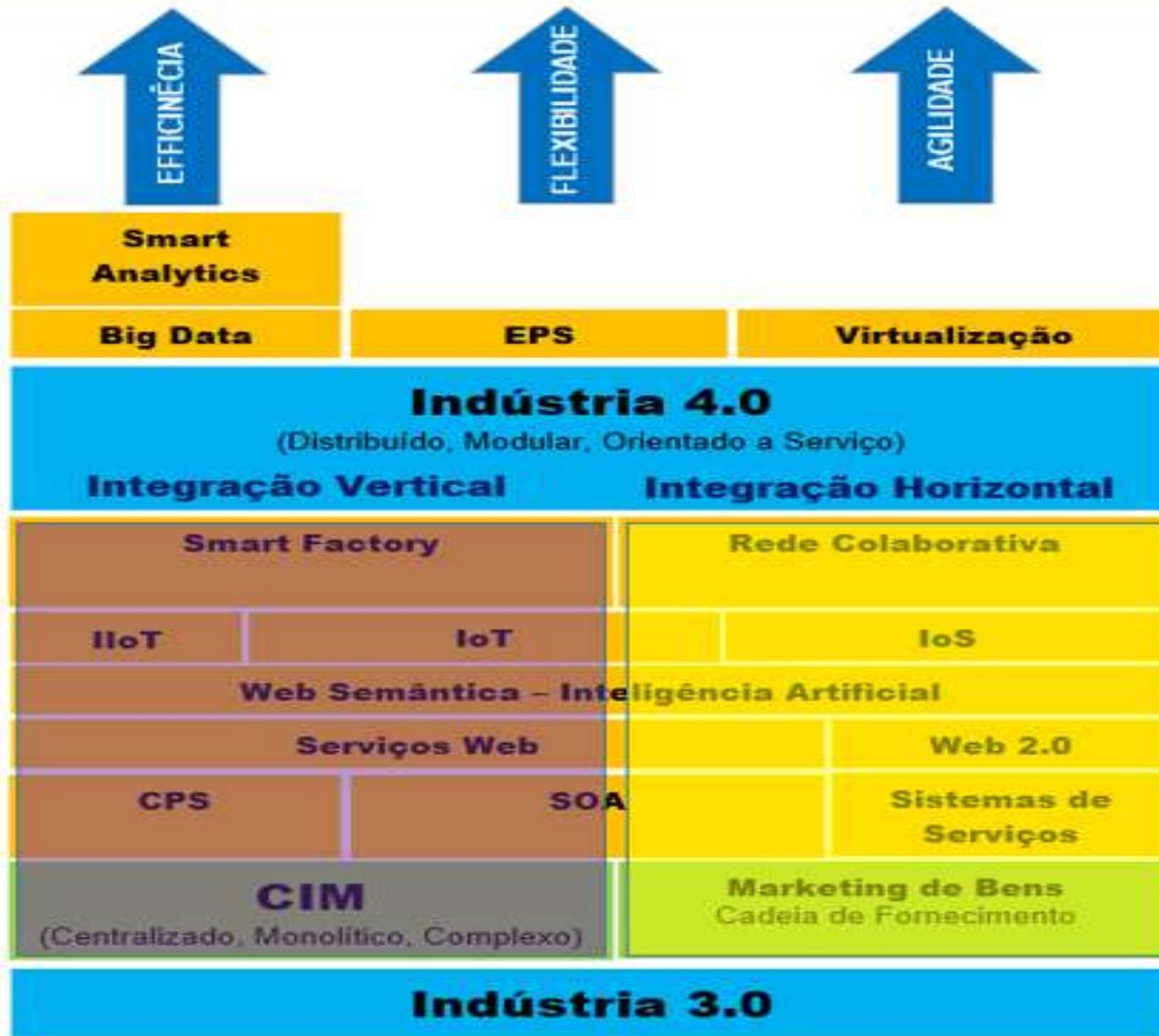
FIEE Smart Future

POLI USP



Fundação Vanzolini

1 Conceito: o que é I4.0



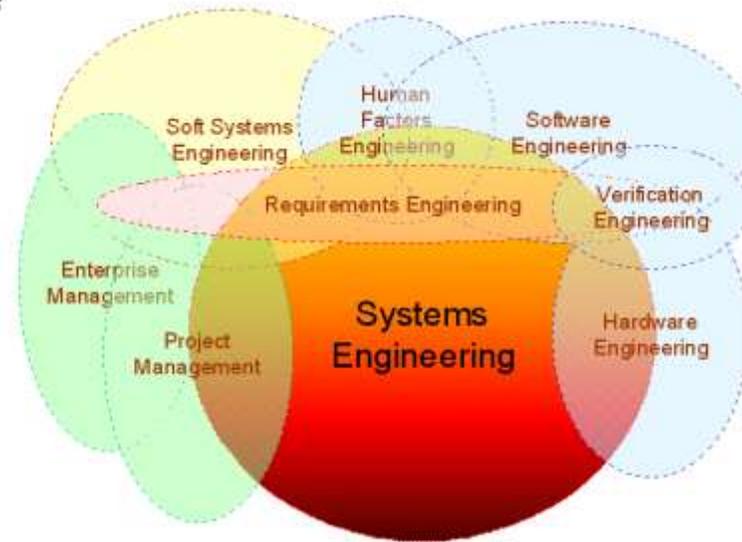
Possibilidades Tecnológicas

Infra estrutura Tecnológica

[Nakayama, 2017]

2 Princípios de design

► Quais são os princípios de *design* para a Indústria 4.0?



2 Princípios de design

Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

FIEE Smart Future

POLI USP



Fundação Vanzolini

capturing phrases like *smart factory* or *cyber physical systems*. Phrases with stop words were selectively removed from the bigram and trigram lists in a manual procedure. This approach ensured that meaningless phrases like *of things* or *internet of* were removed, but meaningful phrases like *internet of things* were kept in the lists. Table 2 presents the most frequent bigrams and trigrams.

Table 2. The ten most frequent bigrams and trigrams in the identified publications on Industrie 4.0

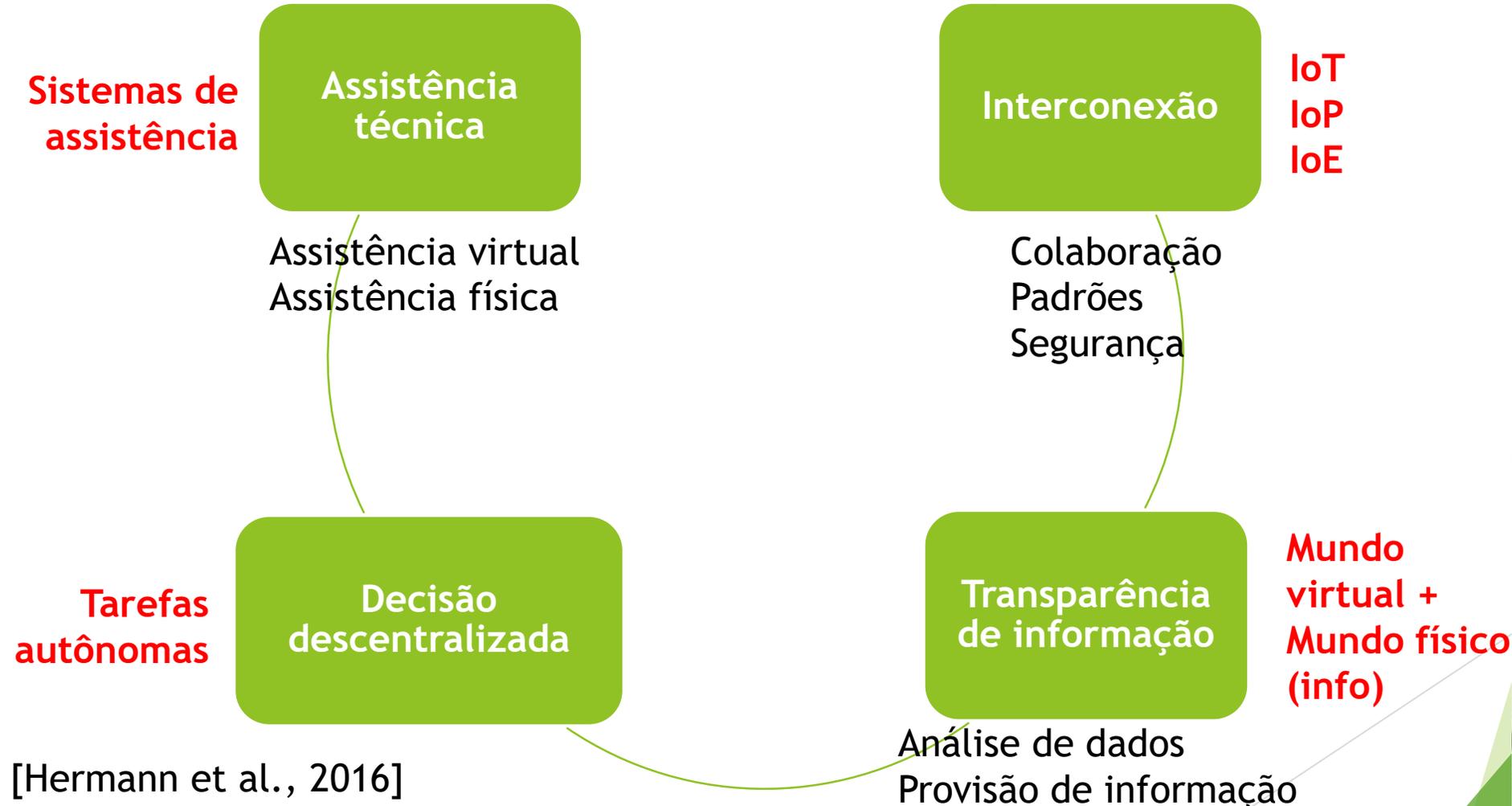
Academic publications		Practical publications	
Phrase	Number of occurrences	Phrase	Number of occurrences
1. industrie 4.0	484	1. industrie 4.0	1107
2. industry 4.0	277	2. industry 4.0	304
3. cyber physical systems	207	3. internet der dinge	96
4. production	139	4. internet of	96

Table 3. Identified Industrie 4.0 clusters and their three most frequent word stems

Cluster	Most frequent words stems in academic publications (number of occurrence)	Most frequent words stems in practical publications (number of occurrence)
I. Inter-connection	1. integr (522)	1. integr (479)
	2. communic (429)	2. kommuni (370)
	3. network (413)	3. platform (309)
	Total: 35 word stems with (2954 occurrences)	Total: 39 word stems with (3186 occurrences)
II. Collaboration	1. human (191)	1. mensch (438)
	2. collaborat (169)	2. mitarbeiter (270)
	3. train (128)	3. zusammen (134)
	Total: 19 (829)	Total: 20 (1437)
III. Standards	1. interface (278)	1. flexib (329)
	2. signal (246)	2. standard (307)
	3. dynami (203)	3. modul (184)
	Total: 21 (1697)	Total: 22 (2068)
IV. Security	1. secur (60)	1. sicher (478)

[Hermann et al., 2016]

2 Princípios de design



[Hermann et al., 2016]
TU Dortmund University, Germany

3 Tecnologias

- ▶ Em torno do cerne da IoT, quais são as tecnologias emergentes que embasam a I4.0?
- ▶ Como podem ser aplicadas?
- ▶ Como podem ser aperfeiçoadas?

11

jul-19

Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

FIEE Smart Future

POLI USP



Fundação Vanzolini

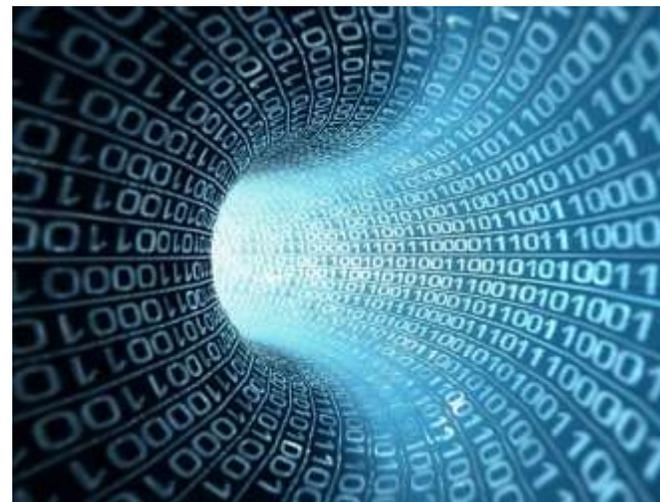
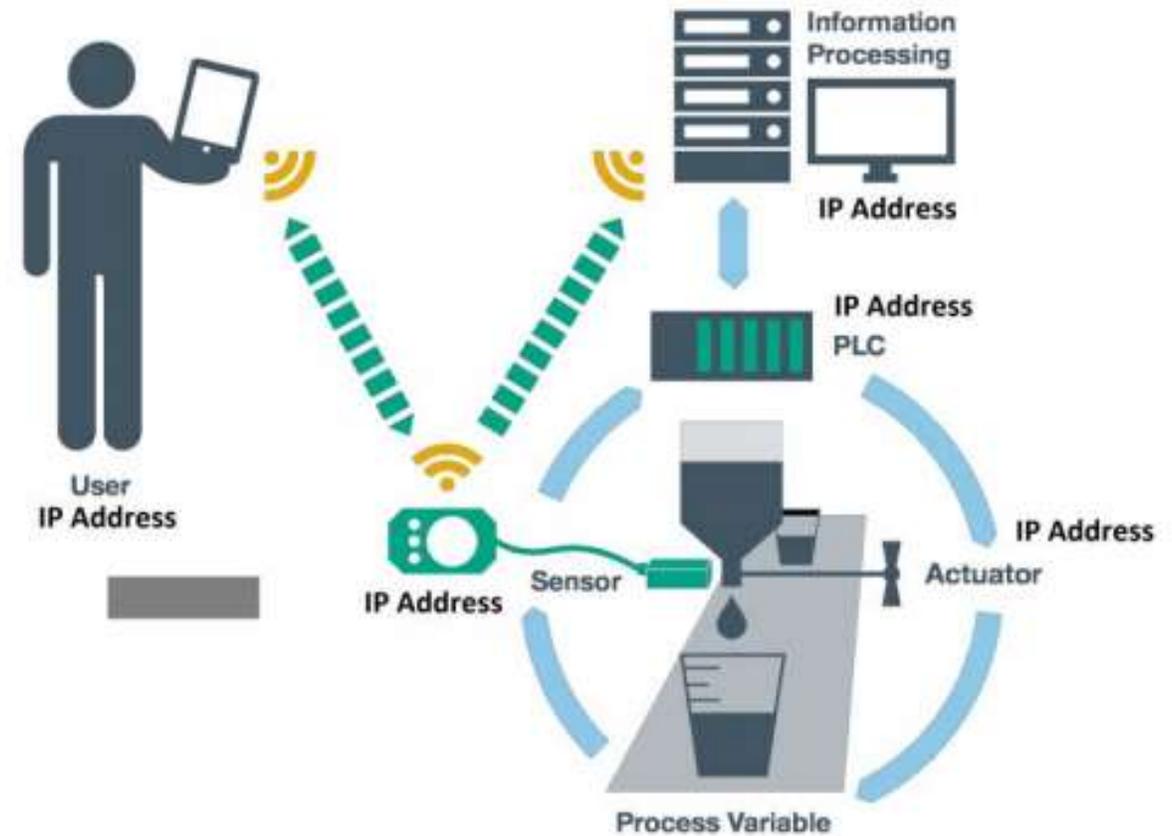
3 Tecnologias

► CPS (*Cyber Physical Systems*) Sistemas Cyberfísicos

- Com capacidade de processamento embutida (embarcada)

► BigData

- Dados com maior variedade que chegam em volumes crescentes e com velocidade cada vez maior (3 Vs).



FIEE Smart Future

POLI USP



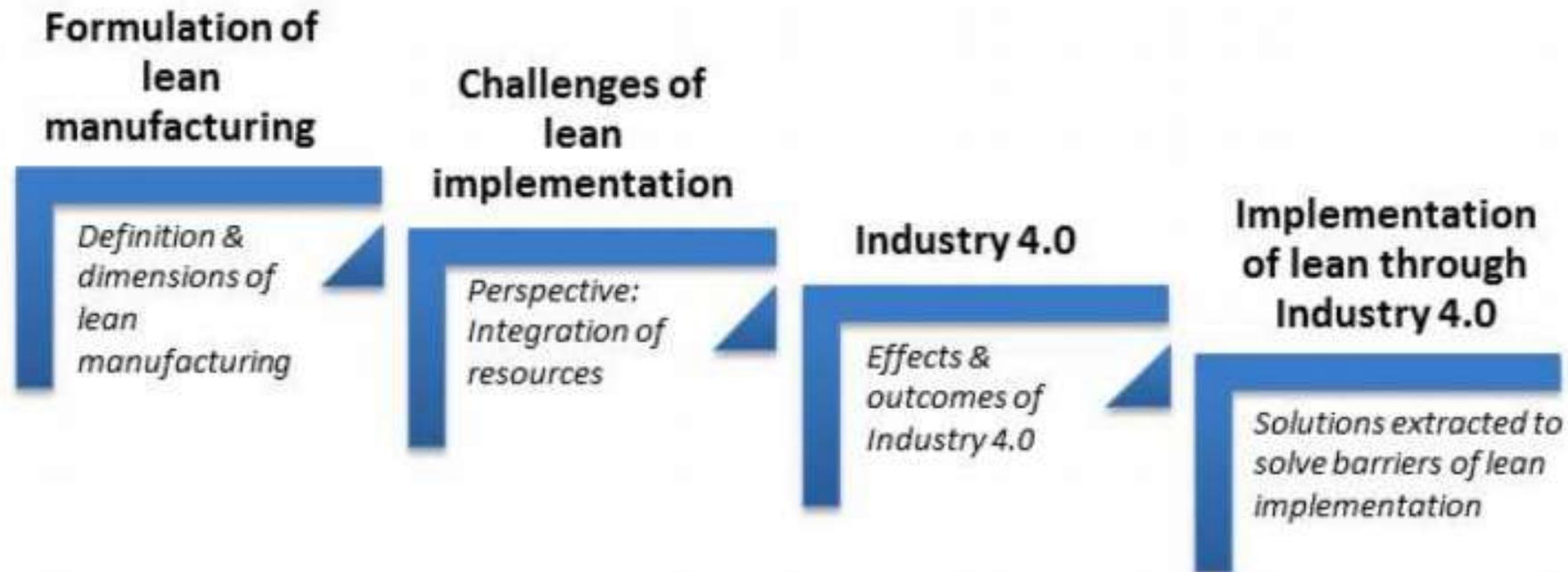
4 Indústria

- ▶ Como aperfeiçoar os processos produtivos, com mais flexibilidade, mais agilidade e menos custos?



4 Indústria

► Indústria 4.0 x Lean manufacturing



[Sanders, 2016]
Journal of Industrial Engineering and Management
Helmut-Schmidt-University, Institute of Production Engineering (Germany)

4 Indústria

► Indústria 4.0 x Lean manufacturing

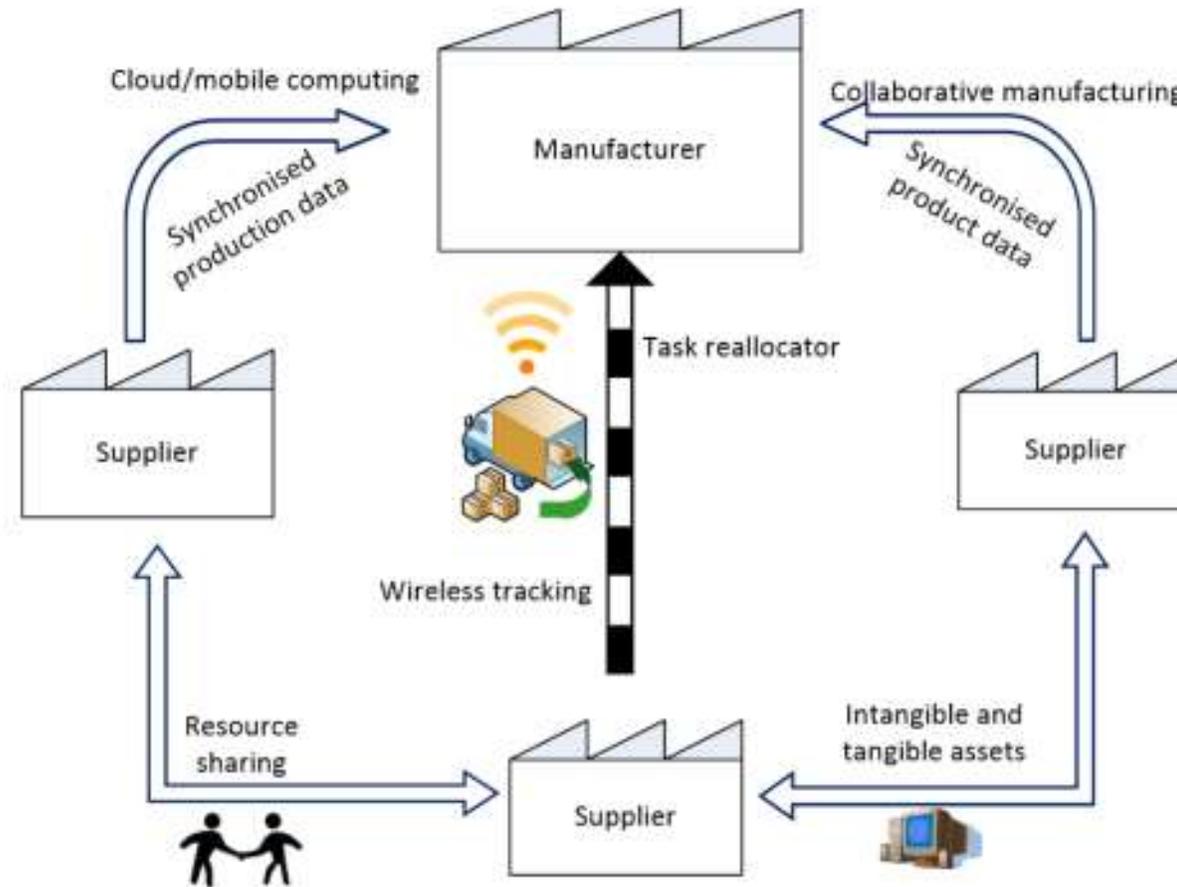


Figure 3. Impact of Industry 4.0 on supplier factors

[Sanders, 2016]

5 Serviços

► Como desenhar **serviços** inovadores, inteligentes, igualmente flexíveis e ágeis, mas acima de tudo cidadãos?

16

jul-19

Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

FIEE Smart Future

POLI USP



Fundação Vanzolini

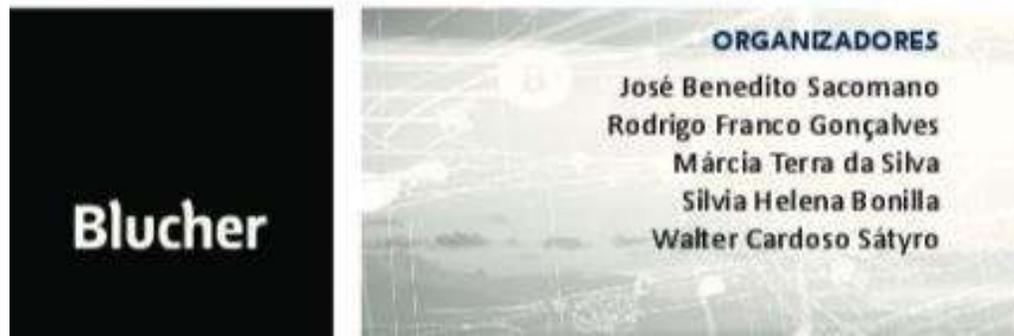
5 Serviços

► Internet of Services

- Novos serviços
- Novos modelos de negócio

► Focos:

- Transporte e logística
- Produção
- Serviços financeiros
- Serviços de TI
- Serviços públicos



17

jul-19

Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

FIEE Smart Future

POLI USP



Fundação Vanzolini

5 Serviços

► Serviços públicos

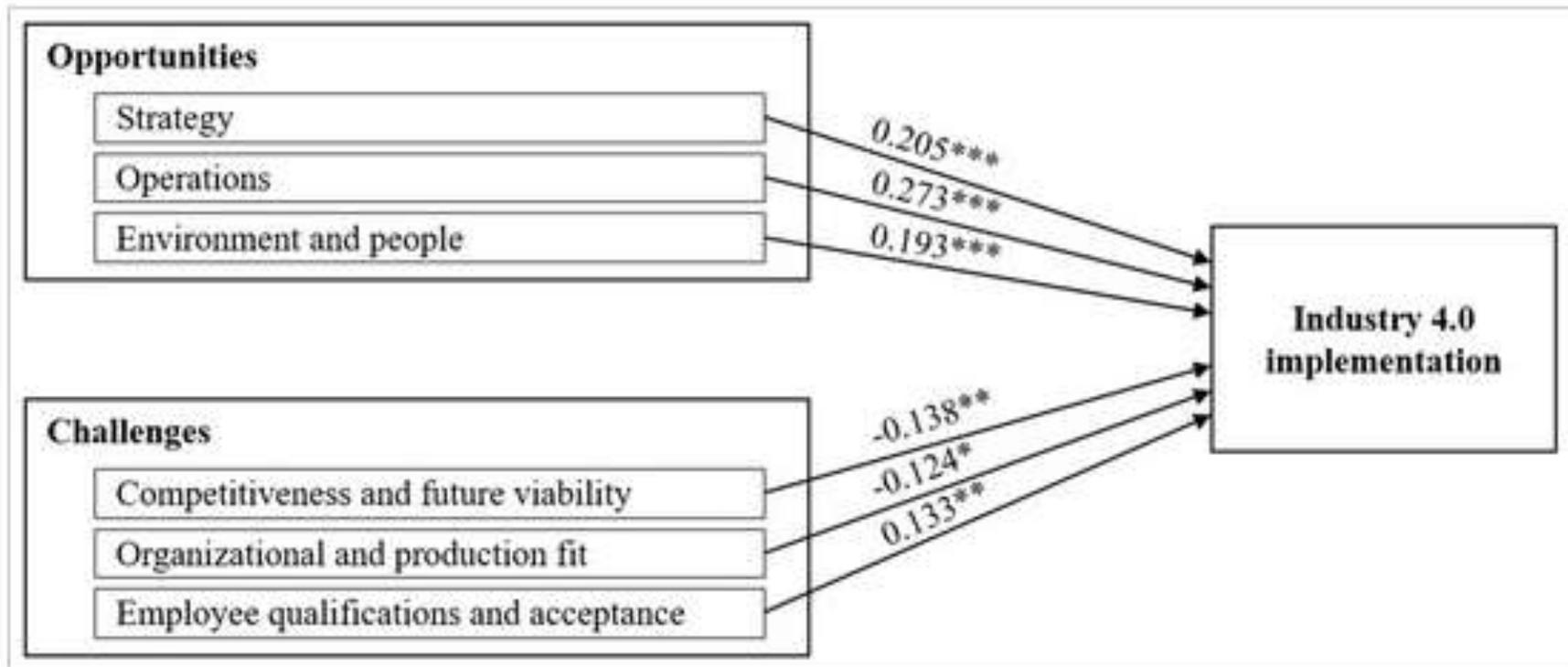


6 Meio ambiente

- ▶ Como se integrar de forma **civilizada e sustentável** com o meio ambiente, buscando a preservação da humanidade?
- ▶ Como conceber nossos **bairros**, nossas **idades** com melhores serviços, menos desperdício, mais integração?



6 Meio ambiente



Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

FIEE Smart Future

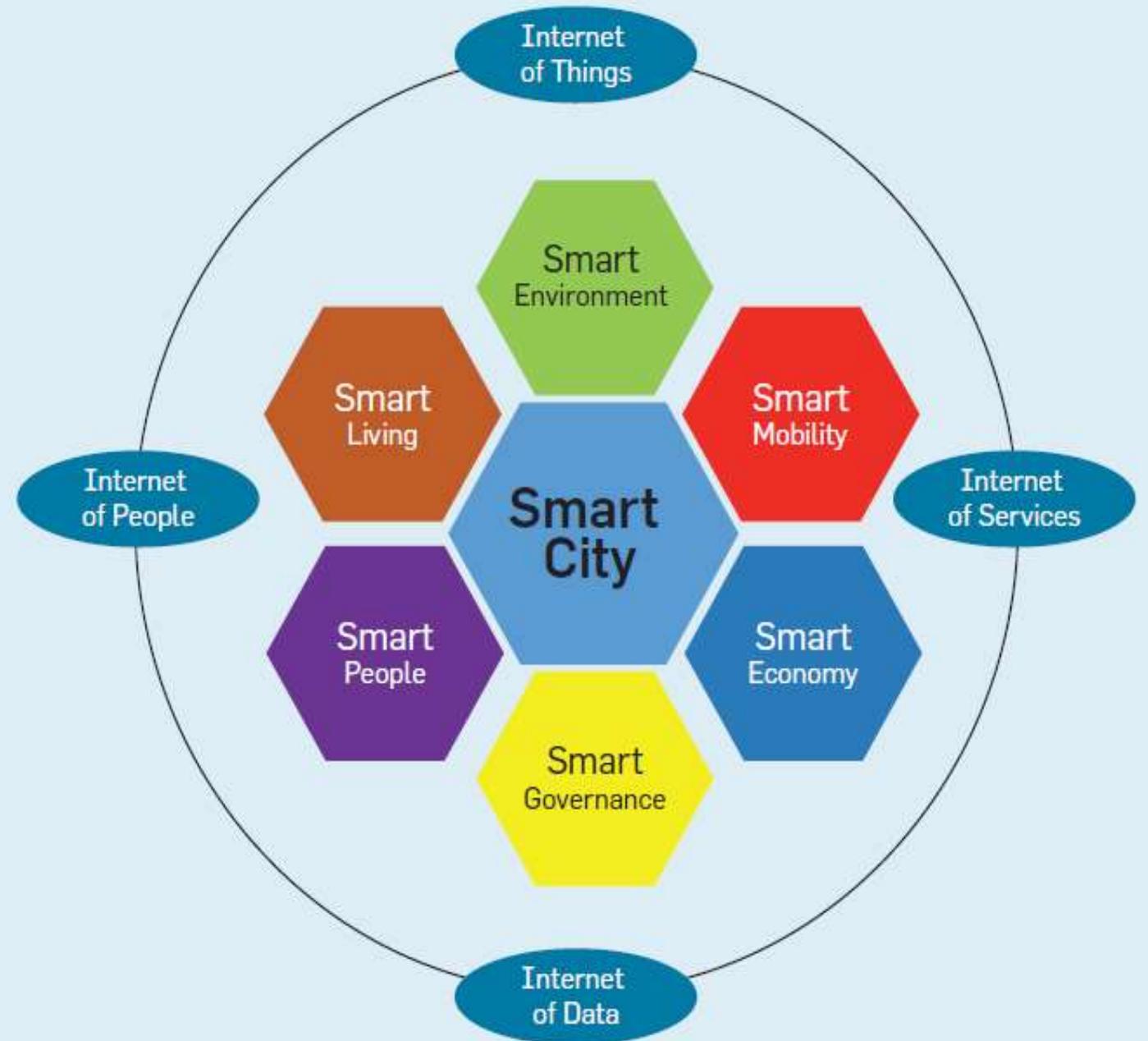
POLI USP



[Muller, 2018]
Industrial Engineering, Nürnberg 90403, Germany

6 Meio ambiente

► Smart cities



7 Ser humano

- ▶ Como construir uma sociedade que ofereça condições básicas solidárias de **moradia**, **educação**, **saúde**, **integração** para todas as pessoas?

- ▶ Como garantir a todos os seres humanos os princípios de **liberdade**, **equidade** e **fraternidade**?

22

jul-19

Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

FIEE Smart Future

POLI USP



Fundação Vanzolini

7 Ser humano

► Uma sociedade solidária



Conclusão

24

jul-19

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

 FIEE Smart Future

POLI USP




Fundação Vanzolini

Conclusão

- ▶ Como utilizar a interconexão, a transparência, a autonomia, a agilidade, a flexibilidade...
- ▶ ... para construir uma **sociedade melhor?**

25

jul-19

Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

FIEE Smart Future

POLI USP



Fundação Vanzolini

DESVENDANDO A INDÚSTRIA 4.0

(PAINEL: TECNOLOGIAS INTELIGENTES
APLICADAS ÀS INDÚSTRIAS INTELIGENTES)

Prof. Dr. Mauro de Mesquita Spinola

mauro.spinola@usp.br

Escola Politécnica da USP / Fundação Vanzolini

Prof. Dr. Mauro Spinola
Indústria 4.0

INDUSTRY 4.0

 FIEE Smart Future

 POLI USP



 Fundação Vanzolini

 FIEE Smart Future