

# Indústria 5.0 no agronegócio e os desafios à sustentabilidade

Prof. Dr. Dusan Schreiber



# REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS



## INDÚSTRIA 1.0

mecanização,  
força hidráulica,  
máquina a vapor

**1800**



## INDÚSTRIA 2.0

produção em massa,  
energia elétrica,  
linha de montagem

**1900**



## INDÚSTRIA 3.0

computadores,  
produção  
automatizada,  
eletrônica

**2000**



## INDÚSTRIA 4.0

sistemas ciberfísicos,  
IoT, redes,  
aprendizagem de  
máquinas

**2010**



## INDÚSTRIA 5.0

colaboração  
homem-robô,  
sistemas cognitivos,  
personalização

**2020**

**Principais  
diferenças  
entre Indústria  
4.0 e Indústria  
5.0**

<b>Característica</b>	<b>Indústria 4.0 - 2011 - Alemanha</b>	<b>Indústria 5.0 - 2017 - Japão</b>
<b>Foco principal</b>	Automação e eficiência	Personalização e colaboração humano-máquina
<b>Papel dos humanos</b>	Redução da intervenção humana	Integração ativa entre humanos e máquinas
<b>Uso de robôs</b>	Robôs autônomos	Robôs colaborativos (cobots)
<b>Personalização</b>	Produção em larga escala	Customização em massa para atender demandas individuais
<b>Sustentabilidade</b>	Redução de desperdícios	Produção ecoeficiente e economia circular
<b>Tomada de decisão</b>	Baseada em dados automatizados	Baseada em inteligência humana e artificial combinadas

# Base conceitual

---



Indústria 5.0 representa um novo paradigma, concebido a partir do modelo conceitual da Indústria 4.0, com o intuito de promover o resgate do ser humano, devolvendo-lhe o protagonismo no processo de produção, seja industrial ou agrícola, bem como enfatizando a adoção de práticas sustentáveis.



O embasamento conceitual da Indústria 5.0 está alinhado com o conceito da Sociedade 5.0, por meio do compartilhamento da mesma visão do mundo, ou seja, da necessidade de recolocar novamente o ser humano no centro dos debates acerca de progresso econômico e proposição para solucionar os problemas sociais, com suporte da integração dos universos digital e físico.



Indústria 5.0 utiliza as mesmas tecnologias da Indústria 4.0, como IA, IoT, Robôs, computação na nuvem, big data, Realidade estendida RX, Manufatura aditiva, etc. mas, diferentemente da Indústria 4.0, considera, também, os aspectos sociais, como pobreza, saúde, igualdade de gênero, prosperidade e lucratividade. O foco da Indústria 4.0 é limitado à redução de custo e concepções de abordagens produtivas sistêmicas e estruturadas.



Focused more on  
digitalization,  
automation and  
is a technology  
driven society



Aims to develop  
Super smart city  
with integration of  
Human factor with  
technology

# Base conceitual

Indústria 5.0 é definida como “Mais rápida, mais confiável e mais focada em bem-estar de pessoas”, combinando a criatividade e habilidades inatos do ser humano, com a velocidade e precisão, padronizadas e previsíveis, dos robôs.

Dentro da abordagem teórica, concernente à Indústria 5.0 há duas visões: (i) colaboração do ser humano e robôs, com atividades que demandam criatividade sendo realizadas por pessoas e as demais por robôs; (ii) bioeconomia, usando os recursos biológicos para equilibrar as dimensões ecológica, industrial e econômica.

Indústria 5.0 oferece as vantagens de colaboração entre ser humano e robôs, mas como novos desafios, relacionados à ética laboral, aceitação de robôs em ambientes de trabalho, diferenciação entre seres humanos e robôs, Ensino e capacitação, reestruturação dos ambientes de trabalho.



# Base conceitual

---



**Centralidade do ser humano** – pessoas são o centro dos processos e das decisões organizacionais. Não representam mais meras engrenagens do sistema ou recursos organizacionais.

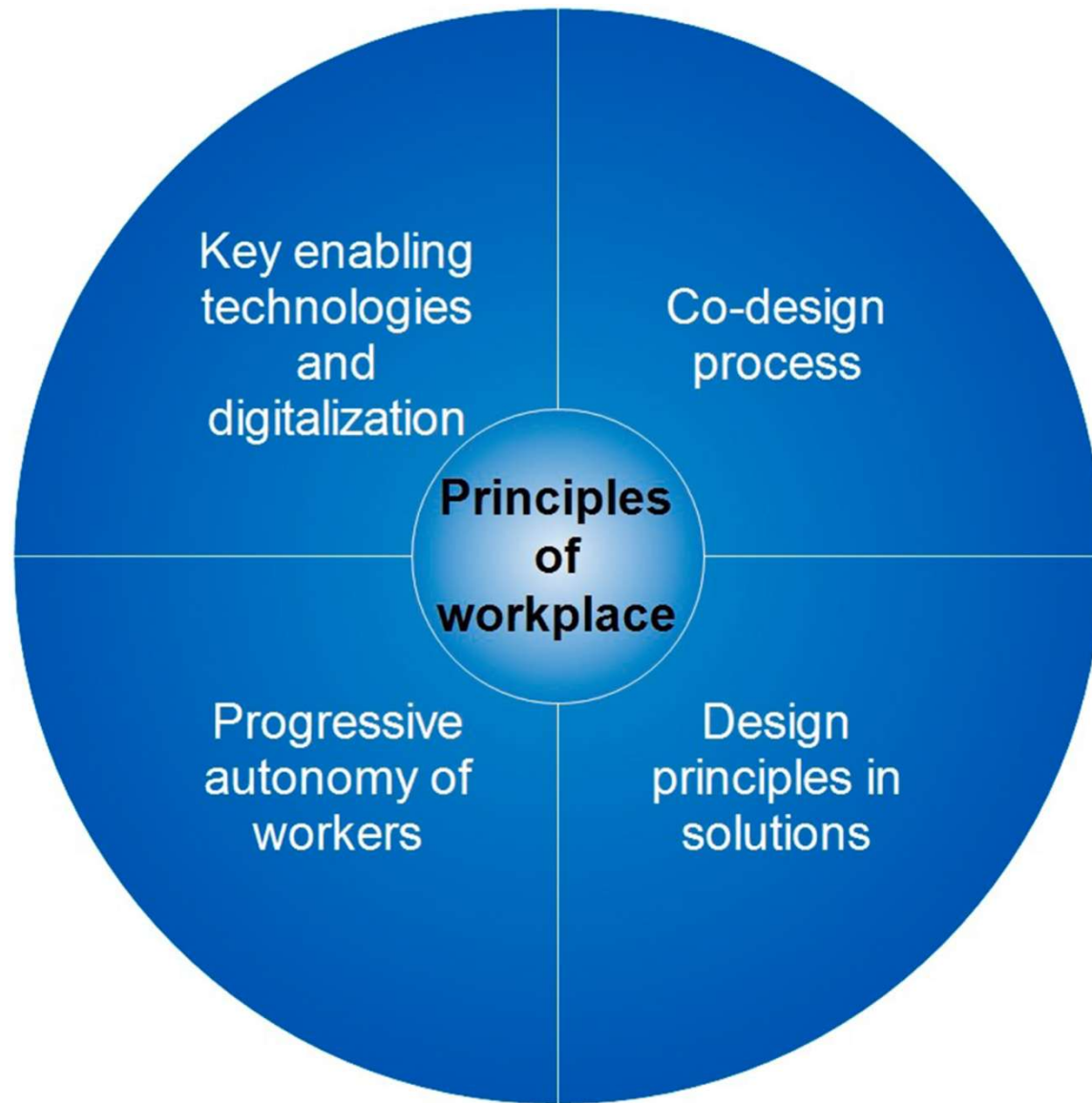


**Resiliência** – capacidade de promover rapidamente as mudanças necessárias para permanecer à frente dos competidores e desenvolver habilidade de se adaptar às transformações contextuais e de mercado.

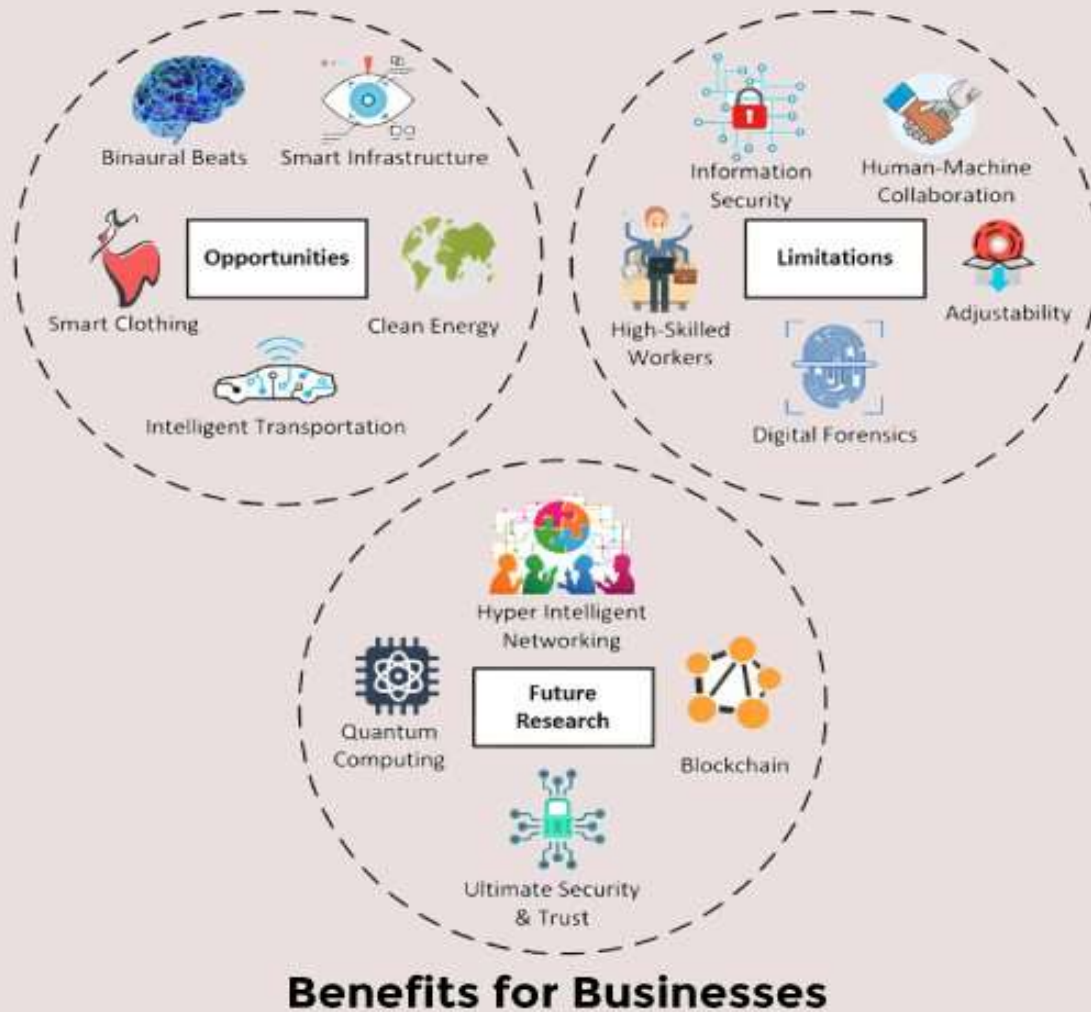


**Sustentabilidade** – reorganizar e revisar os processos organizacionais para internalizar as práticas que minimizam os impactos negativos ao meio ambiente, com destaque para sensibilização e capacitação de pessoas, facultando a adoção da economia circular.





# How can Industry 5.0 make Businesses and Society Better?



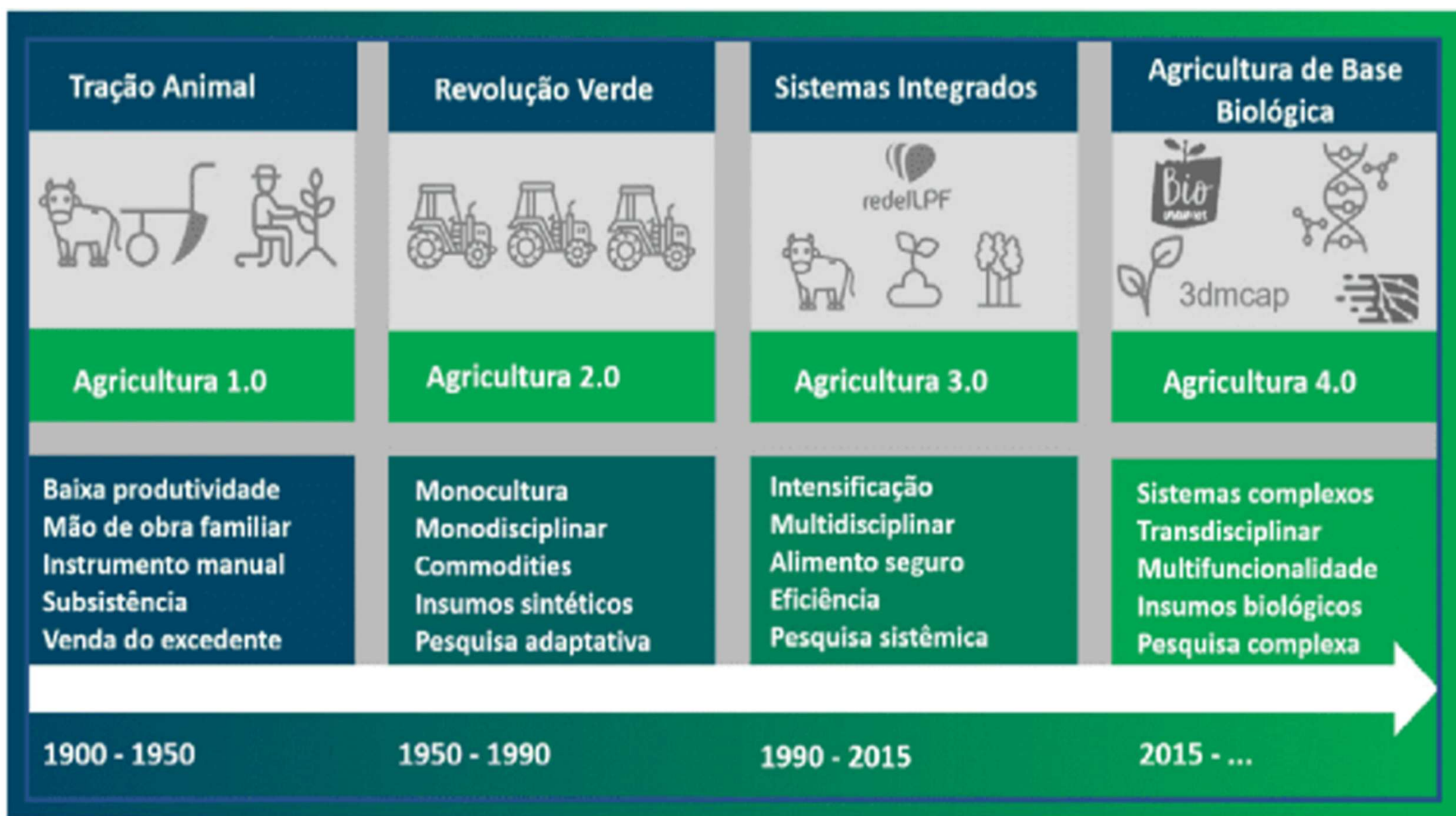
# Base conceitual

Como os elementos estruturantes da Indústria 5.0 os especialistas destacam a IoT, IA, Robotização em tarefas repetitivas, pesadas, arriscadas e manuais, Big Data e Blockchain.

Como característica central da Indústria 5.0 os especialistas destacam a colaboração do ser humano e robô.

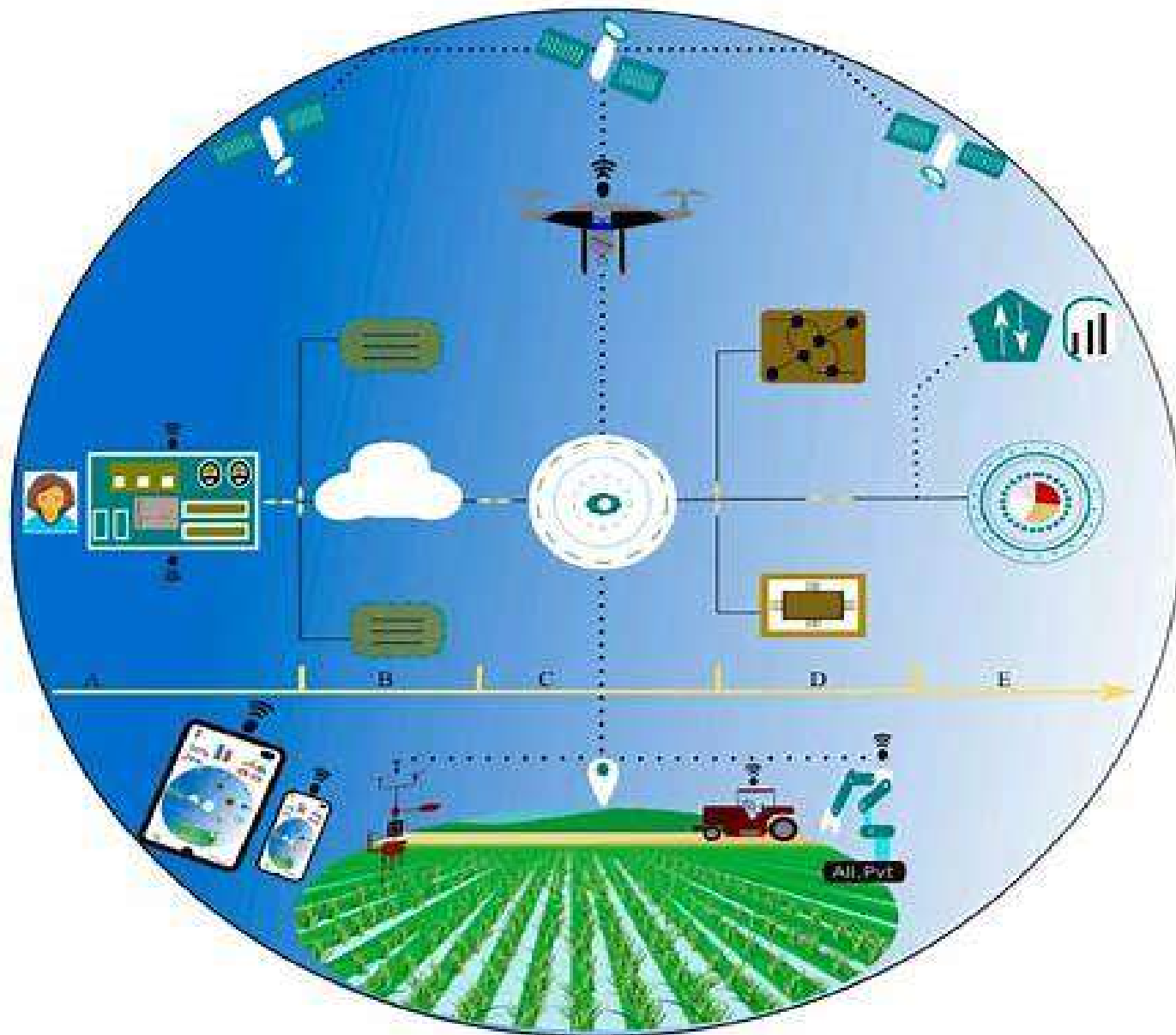
A adoção da Indústria 5.0 é considerada uma estratégia que permite ao ser humano se concentrar mais em atividades de planejamento, combinando as competências e habilidades do ser humano com as características dos robôs.

O papel e aplicação da Indústria 5.0 em atividades agrícolas é indicado para tarefas que são consideradas fisicamente e mentalmente inadequadas para a execução por ser humano, como arar e semear.



















# APLICAÇÕES DA ROBÓTICA NA AGRICULTURA









# 5 VANTAGENS DA APLICAÇÃO DA AGRICULTURA DIGITAL

Ganho em produtividade



Redução de custos



Maior segurança



Monitoramento constante das atividades



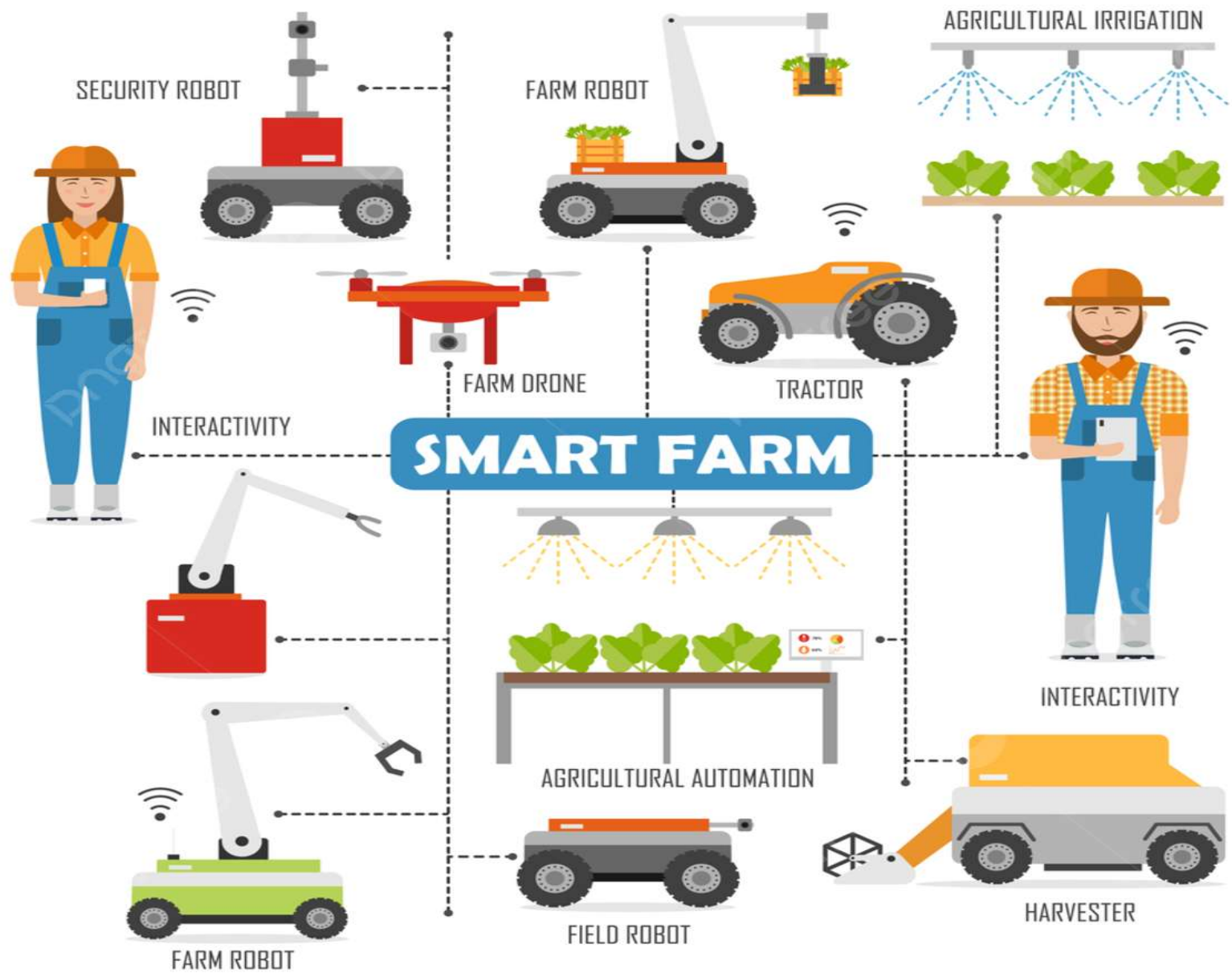
Integração das etapas produtivas













# O Tripé da Sustentabilidade

## Ambiente

Energia  
Água  
Gases do efeito estufa  
Emissões  
Redução de desperdício/lixo  
Reciclagem  
Reprocessamento/reuso  
Limpeza verde  
Agricultura/alimentos orgânicos  
Biodiversidade

## Social

Políticas públicas  
Investimento comunitário  
Condições de trabalho  
Saúde/nutrição  
Diversidade  
Direitos Humanos  
Investimento social responsável  
Anticorrupção e suborno  
Segurança

## Economia

Transparência contábil  
Governança corporativa  
Performance econômica  
Objetivos financeiros



# FLOR DA SUSTENTABILIDADE



## Sustentabilidade Social

- Direitos Humanos
- Direitos dos trabalhadores
- Envolvimento com a comunidade
- Postura ética
- Transparência

## Sustentabilidade Económica

- Resultados económicos
- Direitos dos acionistas
- Competitividade
- Relação entre clientes e fornecedores

## Desenvolvimento Sustentável

## Sustentabilidade Ambiental

- Proteção ambiental
- Recursos renováveis
- Gestão de resíduos
- Gestão dos riscos
- Ecoeficiência

## Sustentabilidade Cultural

- História do povo
- Costumes
- Rituais
- Crenças
- Leis



# CADEIA PRODUTIVA DO AGRONEGÓCIO

## INSUMOS

empresas que fornecem produtos primários/insumos para as fazendas



## PRODUÇÃO

recebem os insumos para produção de commodities.

## PROCESSAMENTO

formado pelas agroindústrias, transformação final dos produtos para serem consumidos



## DISTRIBUIÇÃO

Atacadistas e varejistas são responsáveis pela distribuição e a comercialização dos produtos

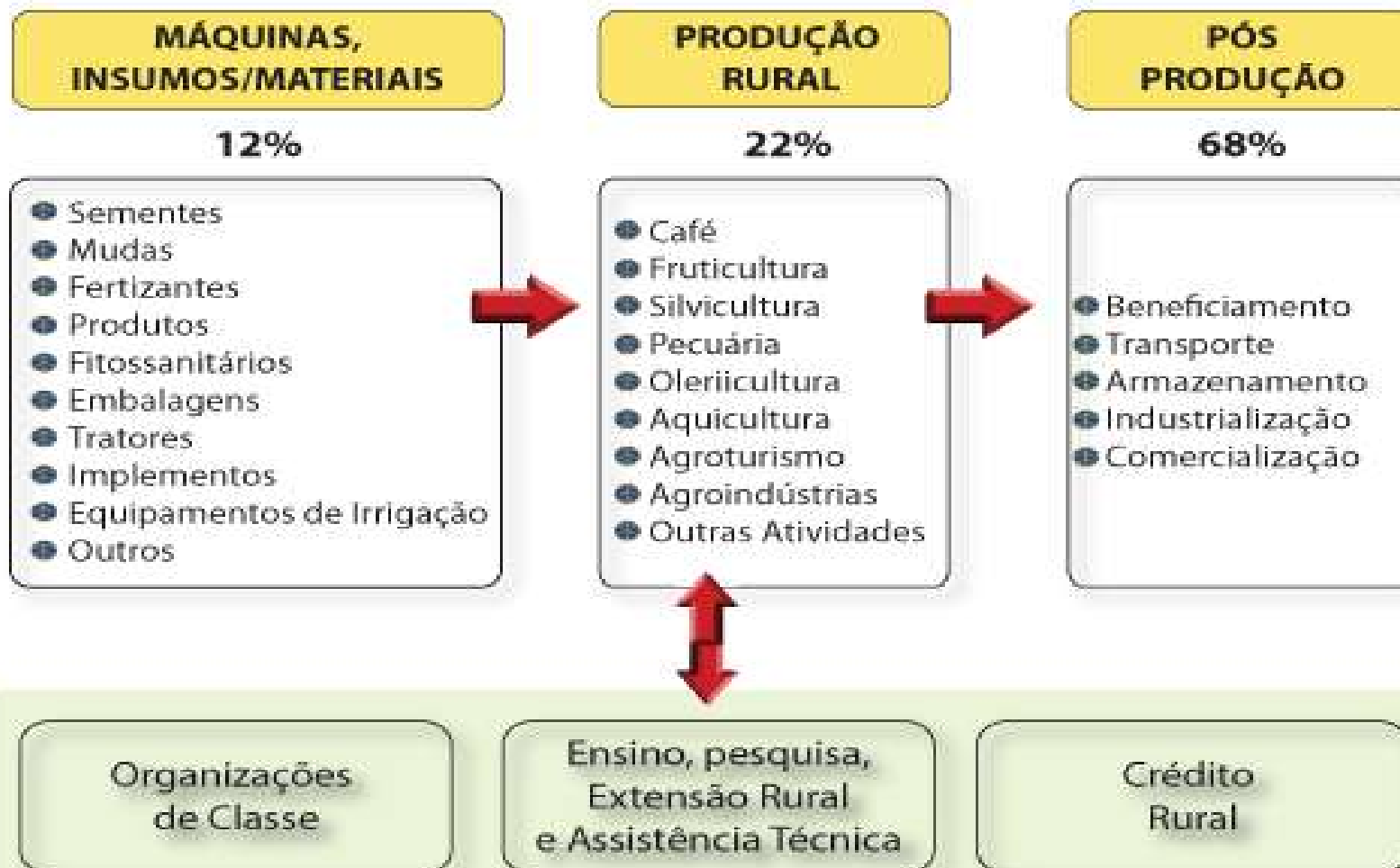
## MERCADO CONSUMIDOR

fim do ciclo, quando o produto chega ao consumidor final através dos pontos de venda ou externo (exportação)





# COMPLEXIDADE DO AGRONEGÓCIO



- Obrigado!

**Contato**

[dusan@feevale.br](mailto:dusan@feevale.br)

# REFERÊNCIAS

- Leon, R. D. Employees' reskilling and upskilling for industry 5.0: Selecting the best professional development programmes. *Technology in Society*. Volume 75, 2023.
- Cillo, V., Gregori, G.L., Daniele, L.M., Caputo, F. and Bitbol-Saba, N. (2022), "Rethinking companies' culture through knowledge management lens during Industry 5.0 transition", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 26 No. 10, pp. 2485-2498
- Magni, D., Del Gaudio, G., Papa, A. and Della Corte, V. (2023), "Digital humanism and artificial intelligence: the role of emotions beyond the human-machine interaction in Society 5.0", *Journal of Management History*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JMH-12-2022-0084>
- Erro-Garcés, A. and Aramendia-Muneta, M.E. (2023), "The role of human resource management practices on the results of digitalisation. From Industry 4.0 to Industry 5.0", *Journal of Organizational Change Management*, Vol. 36 No. 4, pp. 585-602
- Borchardt, Miriam, Pereira, Giancarlo M., Milan, Gabriel S., Scavarda, Annibal R., Nogueira, Edithe O. and Poltosi, Leonel C.. "Industry 5.0 Beyond Technology: An Analysis Through the Lens of Business and Operations Management Literature" *Organizacija*, vol.55, no.4, 2022, pp.305-321.

# REFERÊNCIAS

- Yin , Yu Y. An adoption-implementation framework of digital green knowledge to improve the performance of digital green innovation practices for industry 5.0. *Journal of Cleaner Production*. Volume 363, 2022, 132608, ISSN 0959-6526.
- Ghobakhloo M., Iranmanesh ., Foroughi B., Tirkolaee E. B., Asadi S., Amran A. Industry 5.0 implications for inclusive sustainable manufacturing: An evidence-knowledge-based strategic roadmap. *Journal of Cleaner Production*. Volume 417, 2023, 138023, ISSN 0959-6526.
- Asif M., Searcy C., Castka P. ESG and Industry 5.0: The role of technologies in enhancing ESG disclosure, *Technological Forecasting and Social Change*. Volume 195, 2023, 122806, ISSN 0040-1625.
- [Leon, R.D.](#), [Rodríguez-Rodríguez, R.](#) and [Alfaro-Saiz, J.-J.](#) (2023), "Preparing for Industry 5.0: a methodology for avoiding corporate amnesia", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print.
- Mukherjee A. A., Raj A., Aggarwal S. Identification of barriers and their mitigation strategies for industry 5.0 implementation in emerging economies. *International Journal of Production Economic*. Volume 257, 2023, 108770, ISSN 0925-5273