

INDÚSTRIA 4.0 O FUTURO DO CHÃO DE FÁBRICA

Palestrante: Edmar Alves Jr.

AGENDA

- O Potencial Transformador da Indústria 4.0;
- As Tecnologias Habilitadoras da Indústria 4.0;
- Os Níveis de Maturidade da Indústria 4.0;
- Ações Imediatas e Ações Futuras;
- Pessoas e o Trabalho na Indústria 4.0;
- Um breve caso.

MINHA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL



Edmar Alves Jr.

45 anos

Casado com Juliana

Pai de Rafaela (10) e Laís (9)

Mecânico de Manutenção

Estagiário Pré-vendas

Analista de Negócios

Gerente de Contas

Gerente de Canais

Gerente de Contas Estratégicas

Head, Vendas

Empreendedor



1992

2023



Técnico Mecânico



Técnico Sistemas Hidráulicos

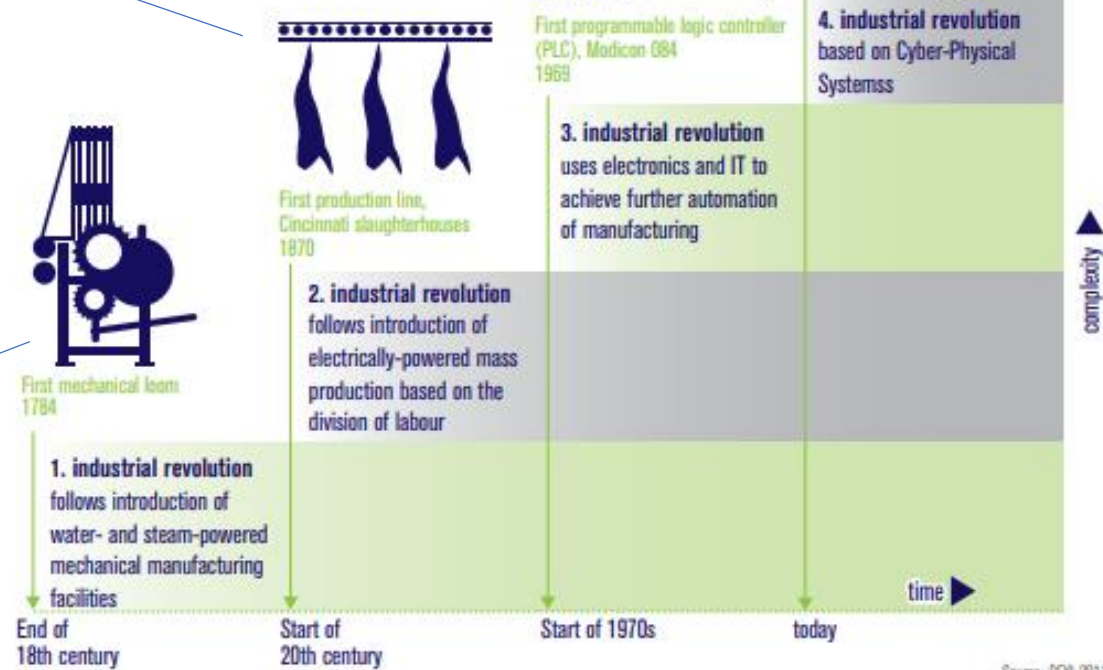


Engenheiro de Produção, Mecânico



MBA Gestão Estratégica de Mercado

A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL



A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

“O mundo será radicalmente diferente daqui a 5 anos”, prevê Ray Dalio, ao fazer recomendações a novos investidores

Publicado 18.09.2023 10:30



Investing.com - O bilionário investidor norte-americano Ray Dalio, fundador da Bridgewater Associates, uma das maiores gestoras de hedge funds do mundo, recomenda que os investidores iniciantes diversifiquem seus portfólios diante dos desafios econômicos e geopolíticos que persistem.

A rápida evolução da Inteligência Artificial também chama a atenção do gestor de hedge funds, mas ele aconselha que os investidores apliquem seu dinheiro em empresas que adotem essa nova tecnologia, em vez de investir nas que a criam.

“É como viajar por um túnel do tempo. Estaremos em um mundo diferente, e os inovadores serão essenciais”, afirma Dalio. Ele acrescenta: “Não é preciso escolher os que criam as novas tecnologias; é preciso escolher os que as usam da melhor forma possível”.



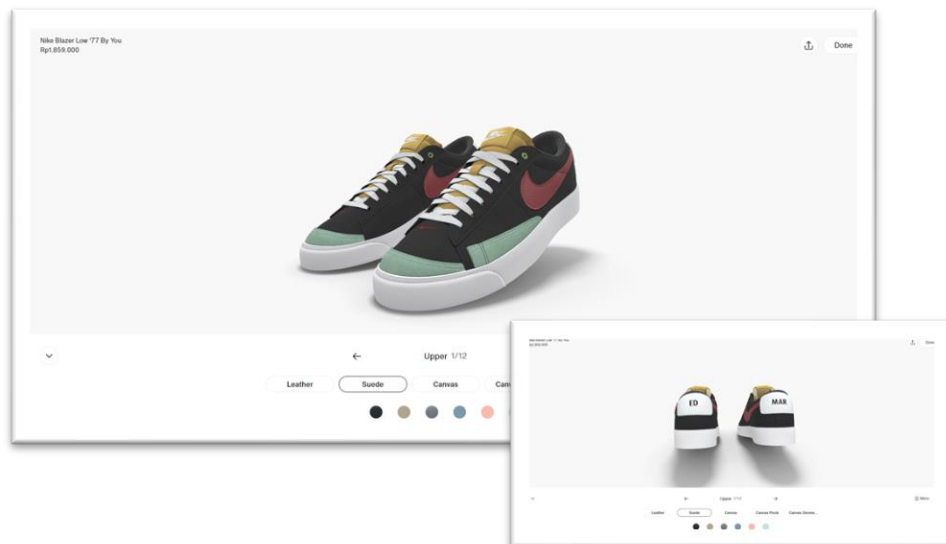
O POTENCIAL DA INDÚSTRIA 4.0

O POTENCIAL DA INDÚSTRIA 4.0

- O PERFIL DO NOVO CONSUMIDOR

Repensar a relação com o cliente, vender não apenas produtos, mas serviços, resultados, experiências

Requisito de customização - design, função, configuração, pedido, planejamento, fabricação e operação (Nike ID, My M&Ms, Mini Cooper etc.)

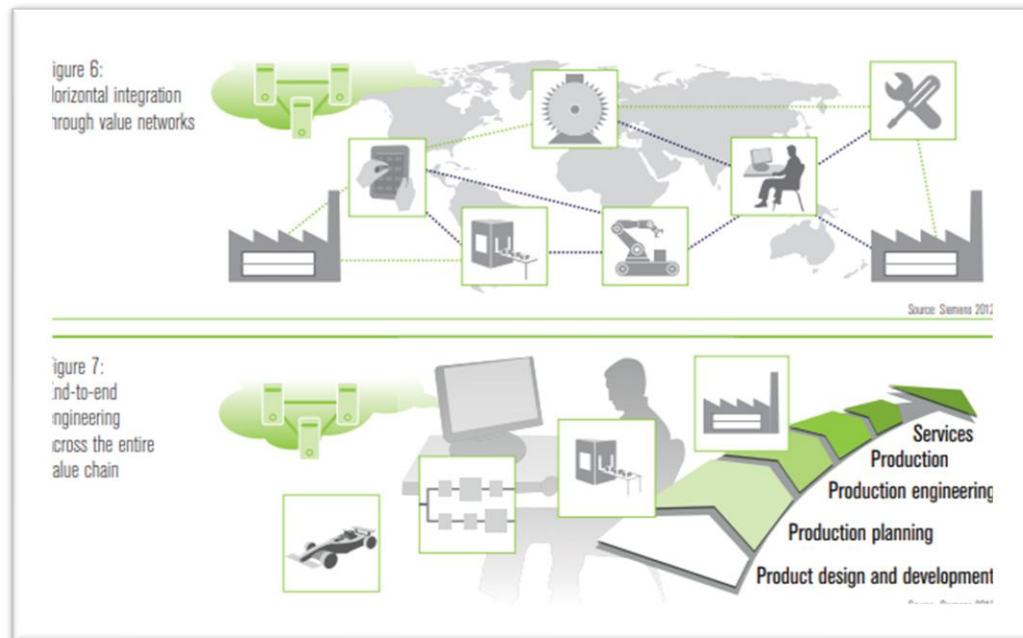


O POTENCIAL DA INDÚSTRIA 4.0

- DECISÕES OTIMIZADAS

Tomar as decisões corretas, muitas vezes em prazos muito curtos, com informação em tempo real. Integração vertical e horizontal.

INTEGRAÇÃO HORIZONTAL



INTEGRAÇÃO VERTICAL



O POTENCIAL DA INDÚSTRIA 4.0

- FLEXIBILIDADE

Configuração dinâmica dos processos de negócios, considerando: qualidade, tempo, risco, robustez, preço e sustentabilidade, promovem otimização contínua da cadeia de suprimentos e torna os processos mais ágeis em toda a cadeia de valor

- EFICIÊNCIA DE RECURSOS

Otimizar processos de fabricação em toda a rede de valor, otimizar o uso de recursos produtivos, materiais e utilidades

O POTENCIAL DA INDÚSTRIA 4.0

- EQUILÍBRIO VIDA PESSOAL E TRABALHO

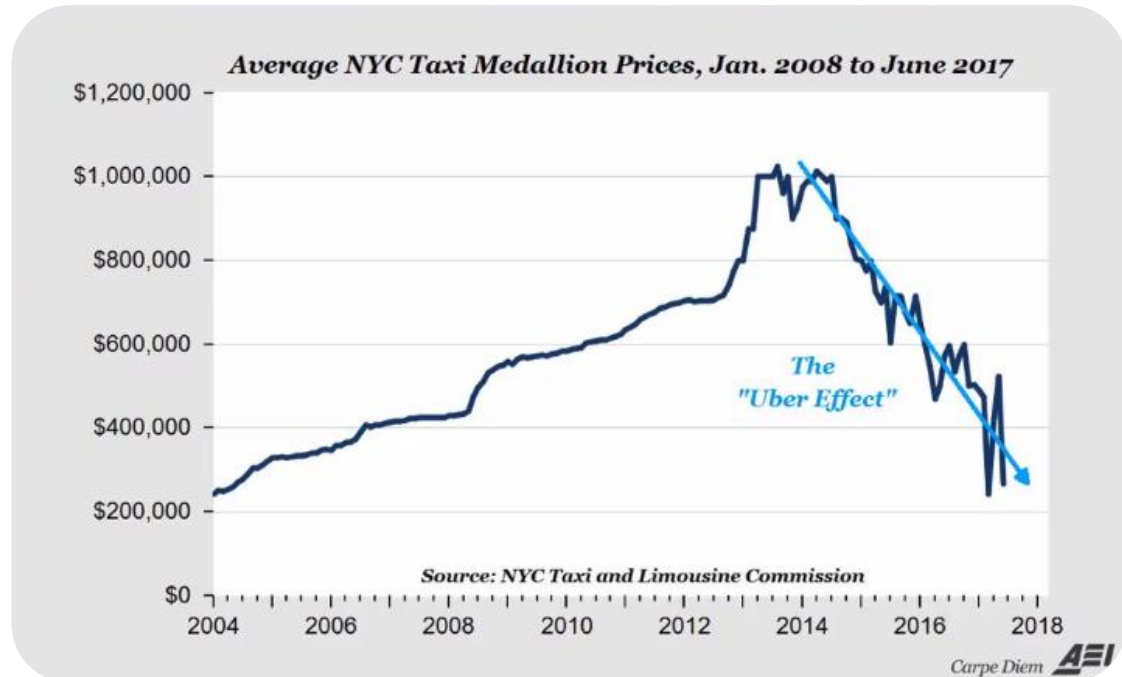
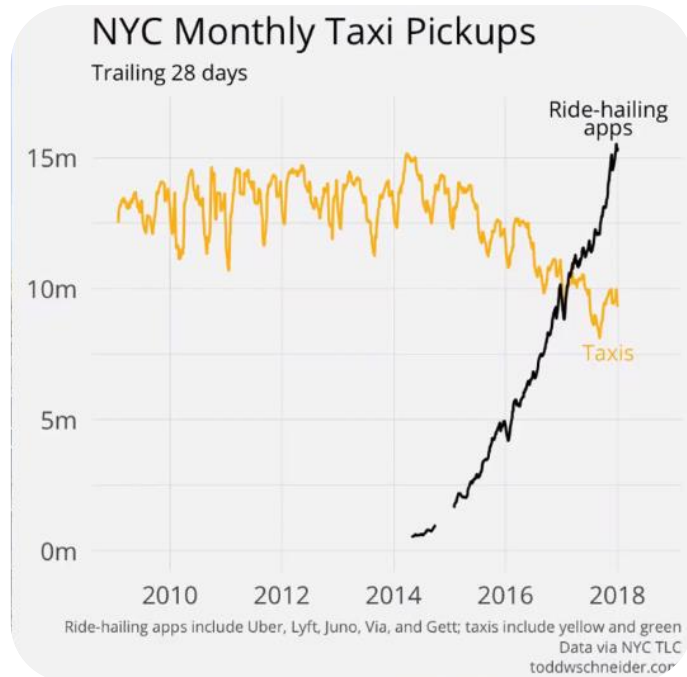
Modelos de organização de trabalho mais flexíveis, desenvolvimento pessoal e o desenvolvimento profissional contínuo

- OPORTUNIDADE NOVOS SERVIÇOS

Novas formas de emprego. Algoritmos inteligentes podem ser aplicados às grandes quantidades de dados diversos (big data) para fornecer serviços inovadores, startups

Oportunidades de Novos Serviços

- O EFEITO UBER





TECNOLOGIAS HABILITADORAS

AS TECNOLOGIAS HABILITADORAS DA INDÚSTRIA 4.0





ÍNDICE DE MATURIDADE DA INDÚSTRIA 4.0

INDUSTRIE 4.0 MATURITY INDEX (2017)

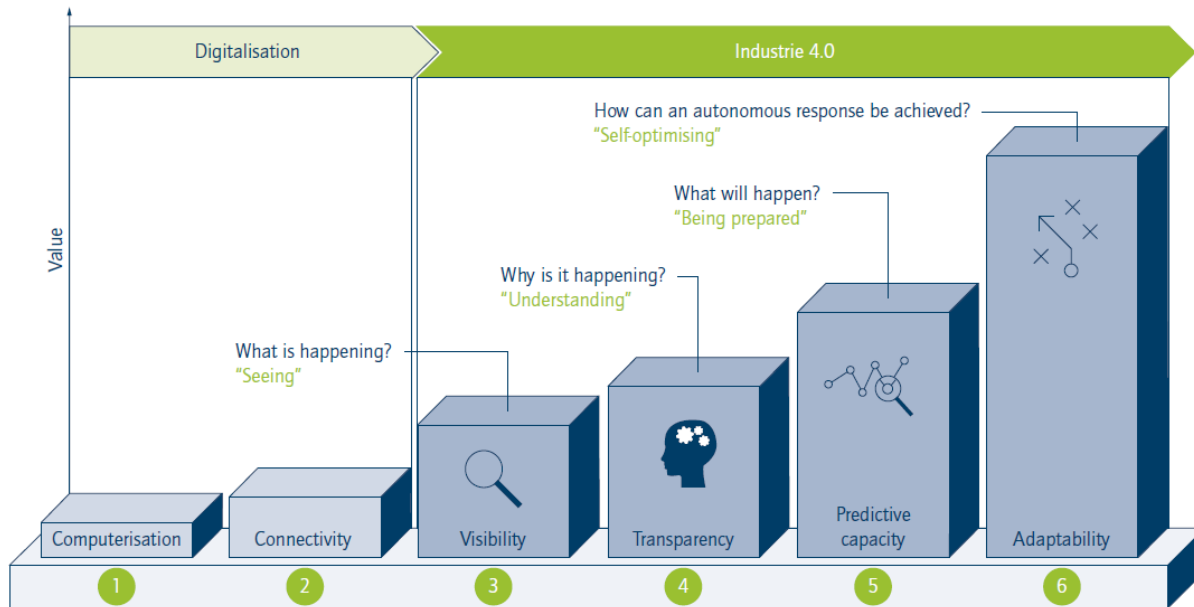


Figure 5: Stages in the Industrie 4.0 development path (source: FIR e. V. at RWTH Aachen University)

PARA QUE SERVE?

- Criação de estratégias da Indústria 4.0
- Medição de progresso da execução
- Avaliação para Fusões e Aquisições

INDUSTRIE 4.0 MATURITY INDEX (2017)

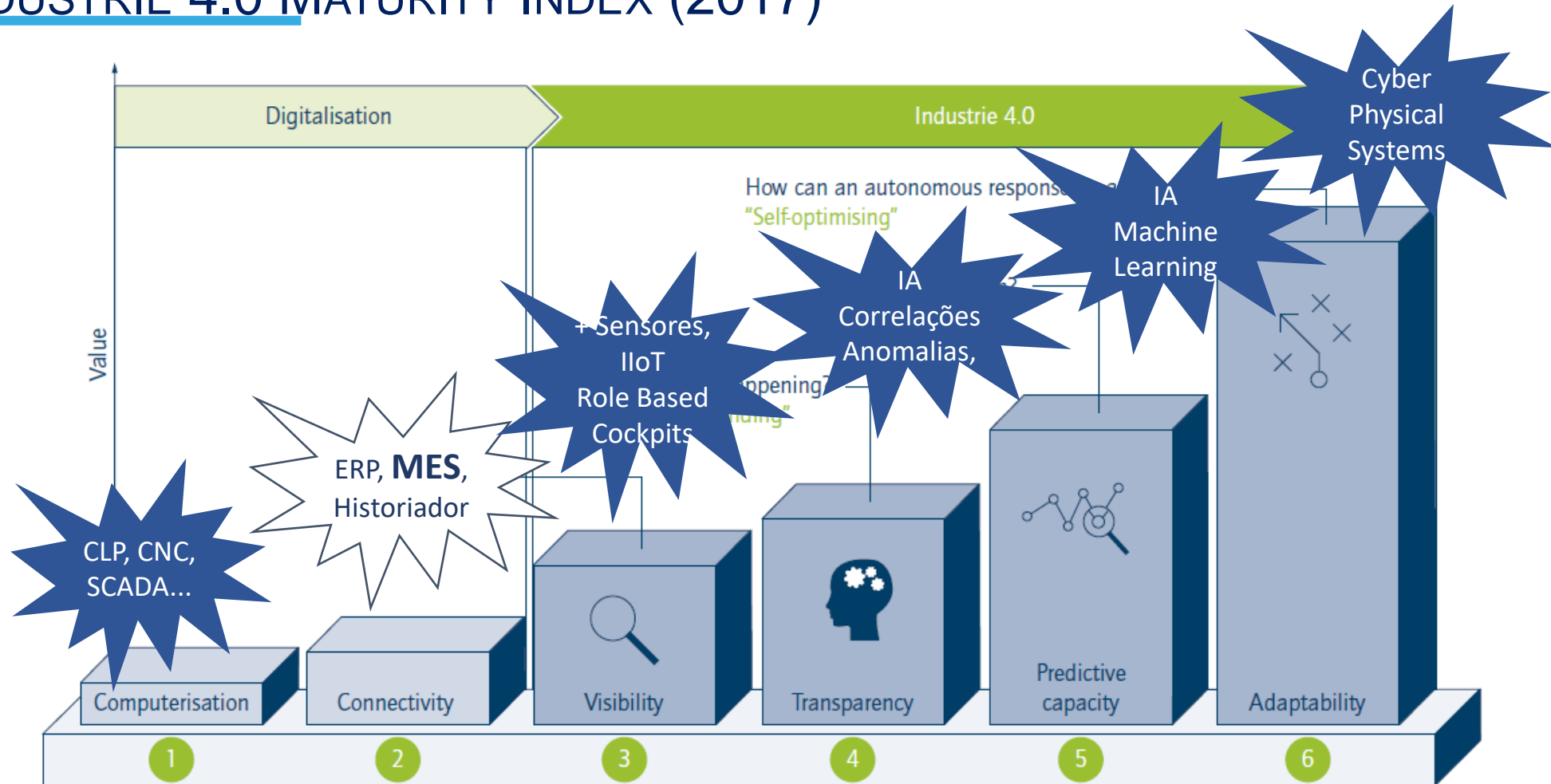


Figure 5: Stages in the Industrie 4.0 development path (source: FIR e. V. at RWTH Aachen University)

INDUSTRIE 4.0 MATURITY INDEX (2020)

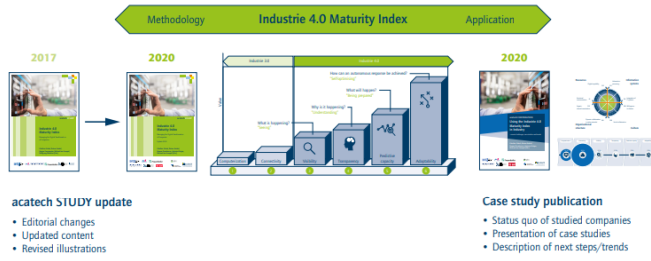


Figure 1: Study update and companion publication with case studies

Cerca de 80% das empresas pesquisadas estão no estágio de "conectividade", trabalhando para alcançar o primeiro estágio, "visibilidade", enquanto apenas 4% já o atingiram, sendo consideradas pioneiras na Indústria 4.0.

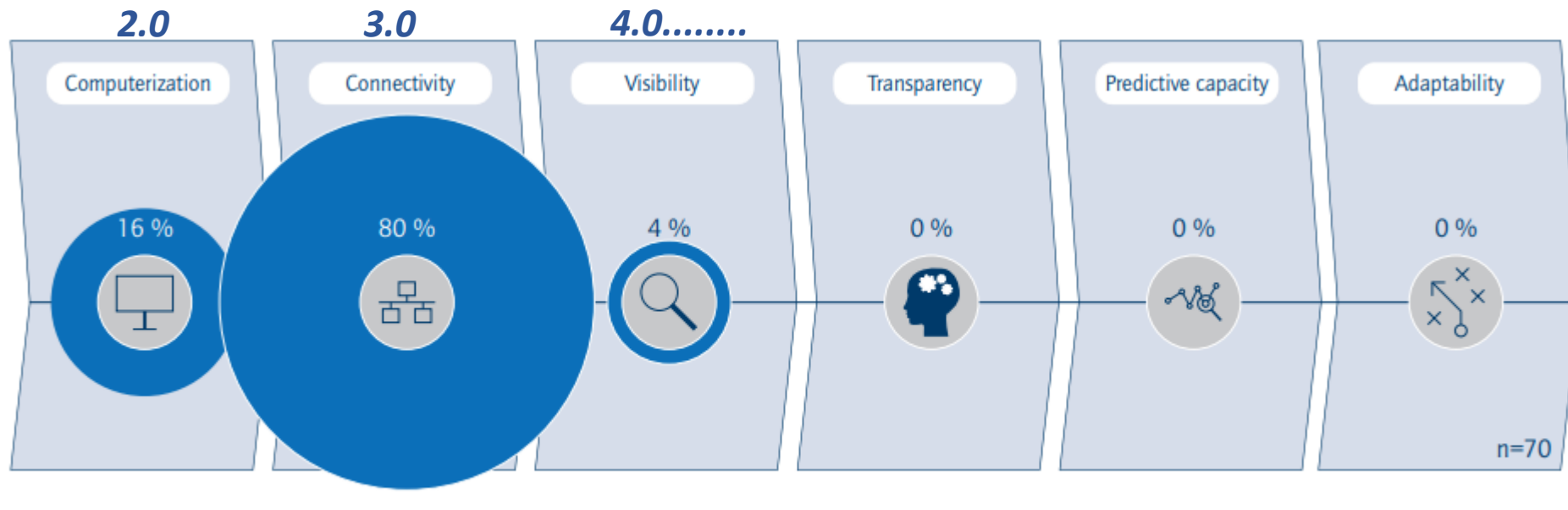


Figure 4: Companies by average overall maturity stage; n=70 (source: Industrie 4.0 Maturity Center)

INDUSTRIE 4.0 MATURITY INDEX (2020)

CLASSIFICAÇÃO ATUAL DAS INDÚSTRIAS QUANTO AO NÍVEL DE MATURIDADE

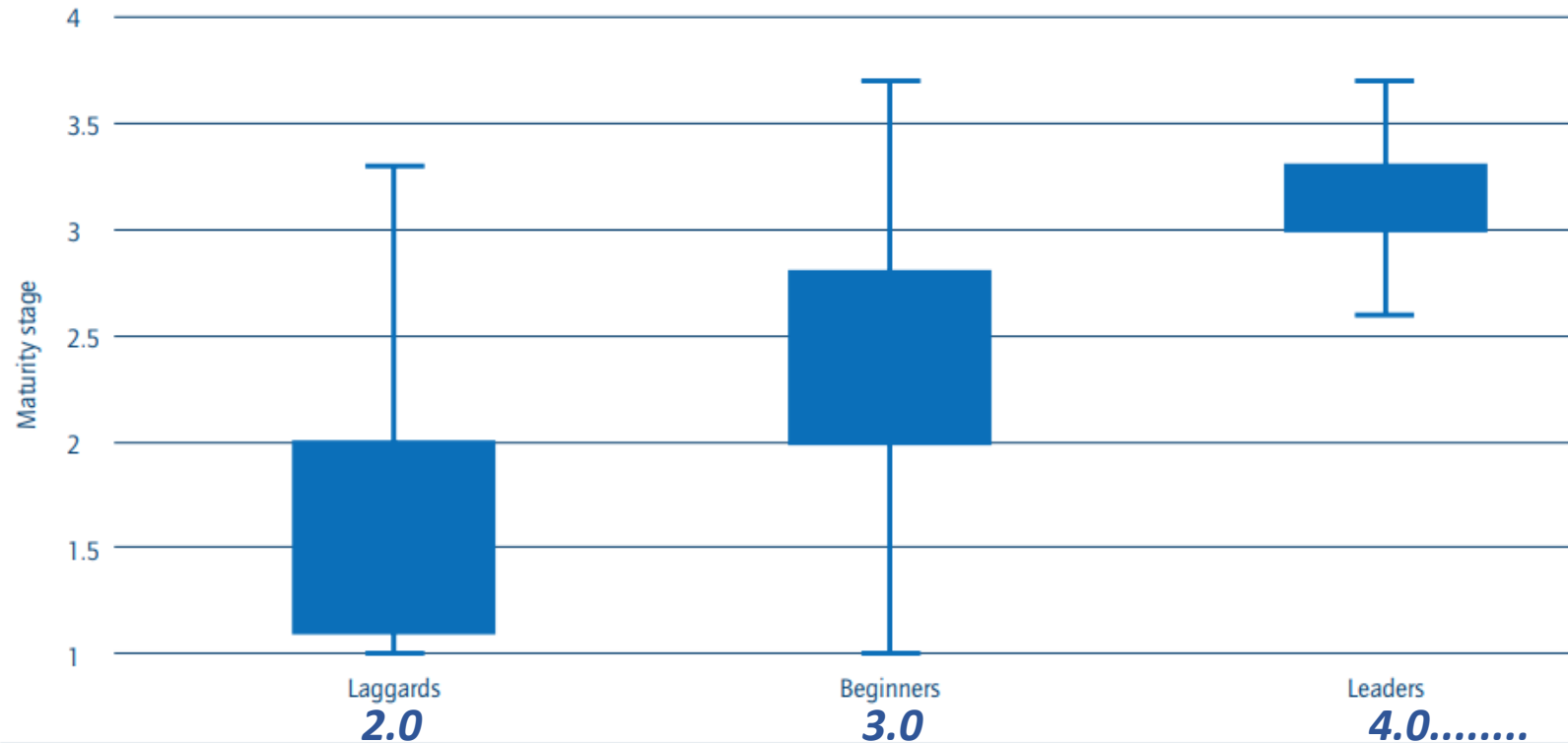
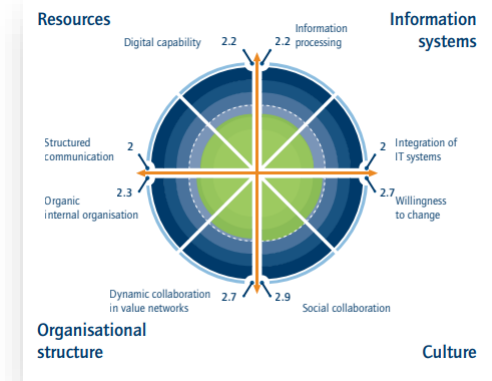
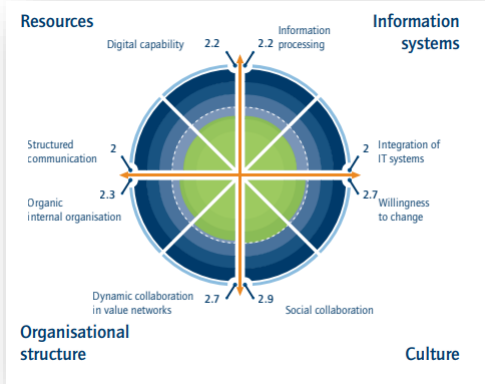


Figure 5: Distribution of overall maturity stages for the different company categories; n = 70 (source: Industrie 4.0 Maturity Center)



INDUSTRIE 4.0 MATURITY INDEX (2020)



“desafios tecnológicos com falta de padrões comuns para controladores de máquinas, aquisição de dados e integração frágil de sistemas de informação”

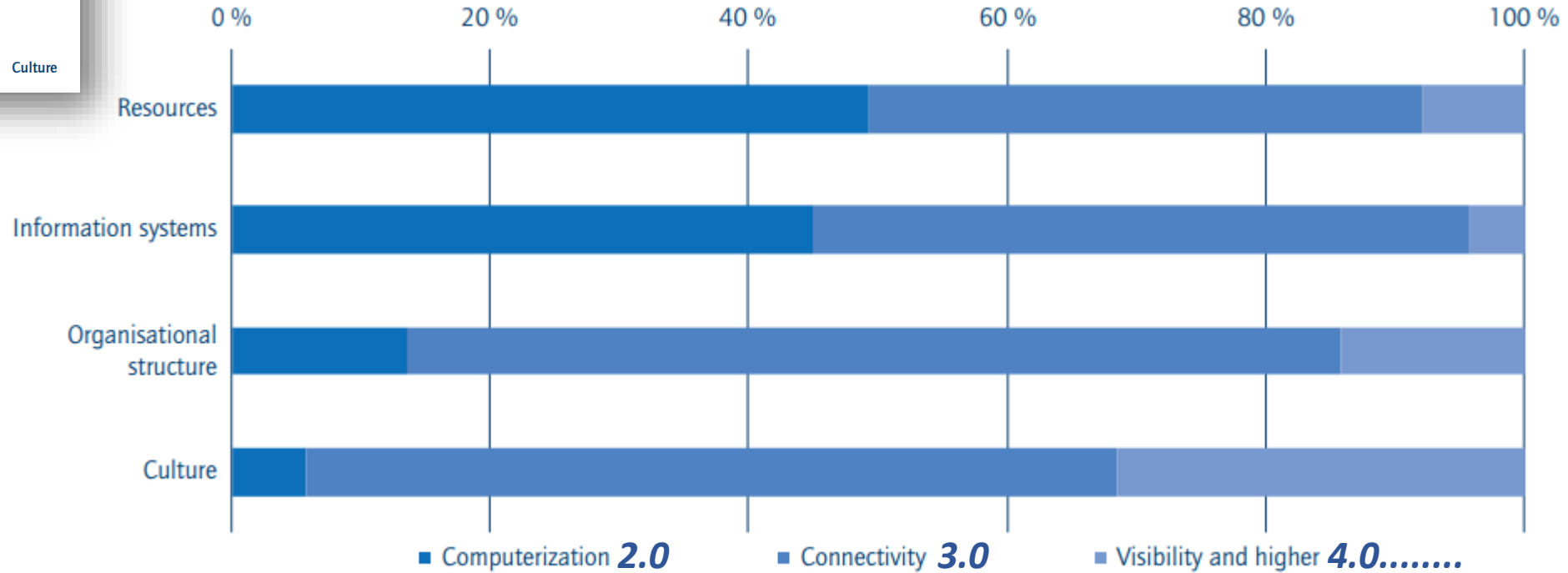
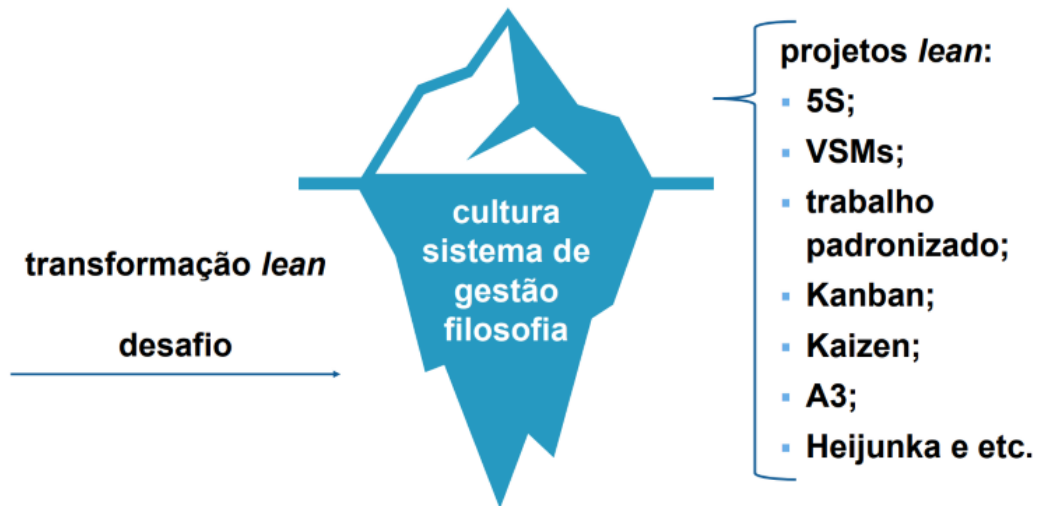


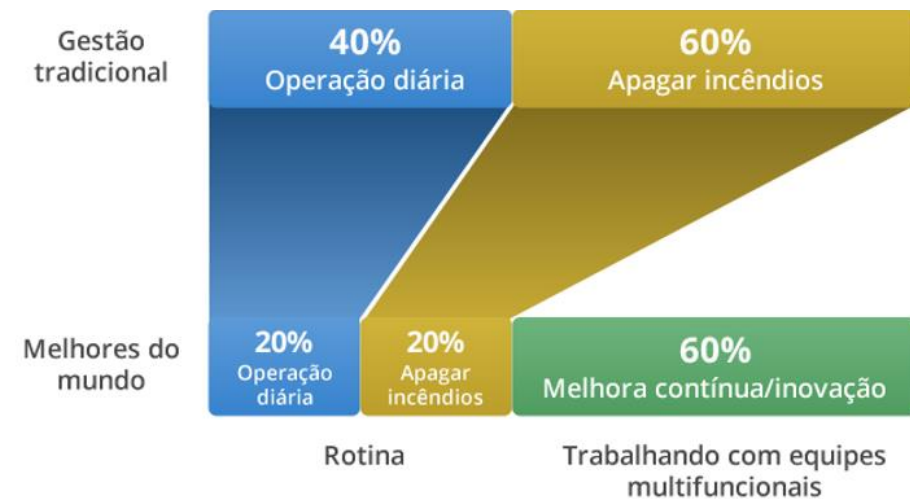
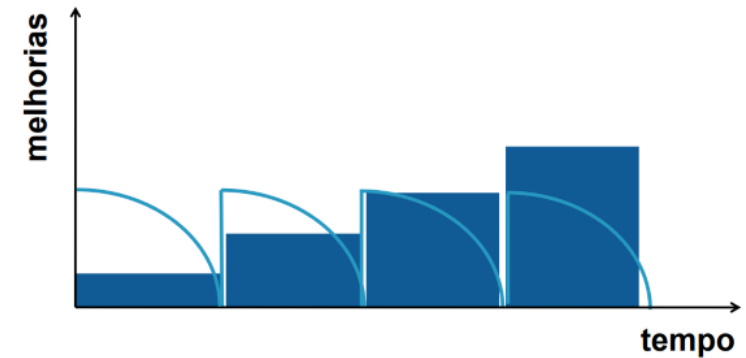
Figure 6: Distribution of companies' maturity stages for the four structural areas; n = 70 (source: Industrie 4.0 Maturity Center)

DISSEMINAÇÃO DA CULTURA LEAN, WCM...

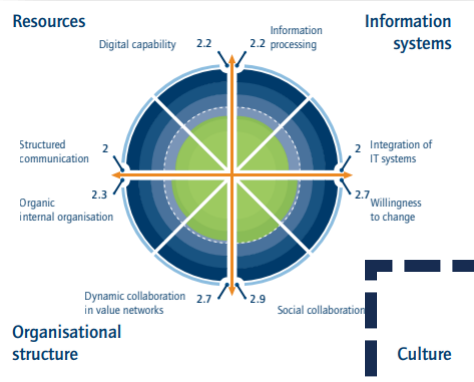
| Iceberg do lean



| Transformação *lean* versus projetos *lean*



INDUSTRIE 4.0 MATURITY INDEX (2020)



“desafios tecnológicos com falta de padrões comuns para controladores de máquinas, aquisição de dados e integração frágil de sistemas de informação”

AÇÕES IMEDIATAS

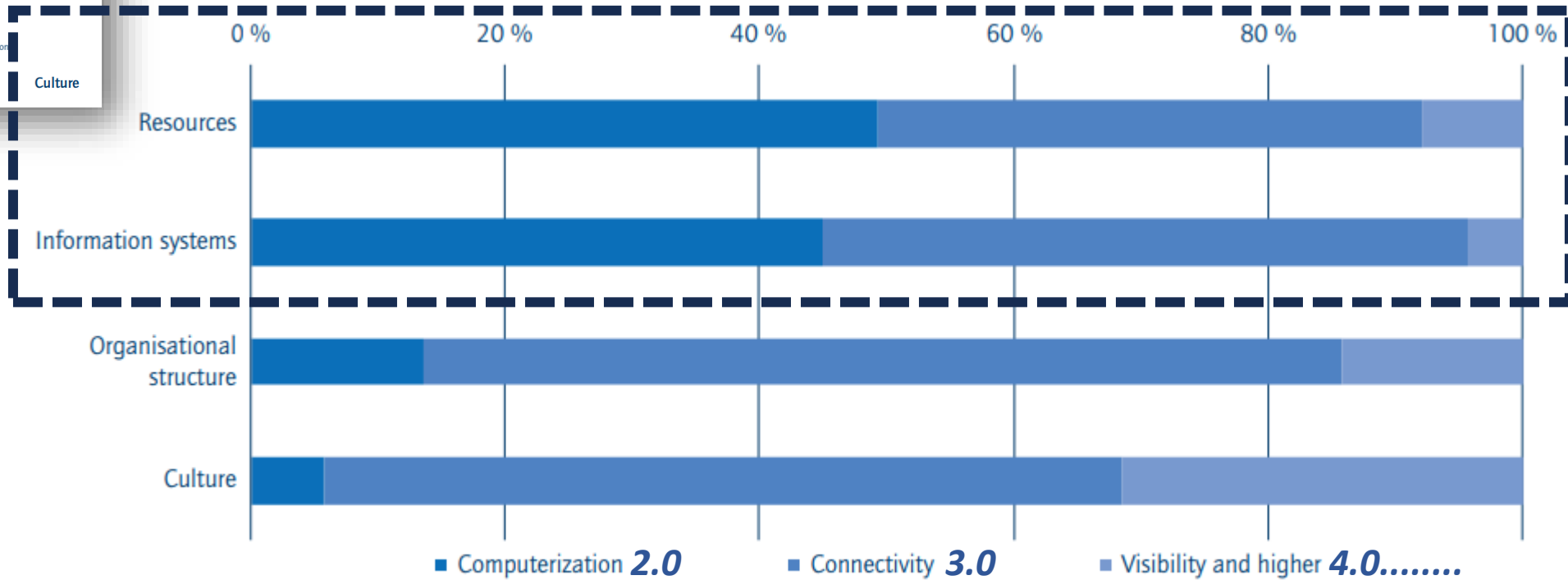
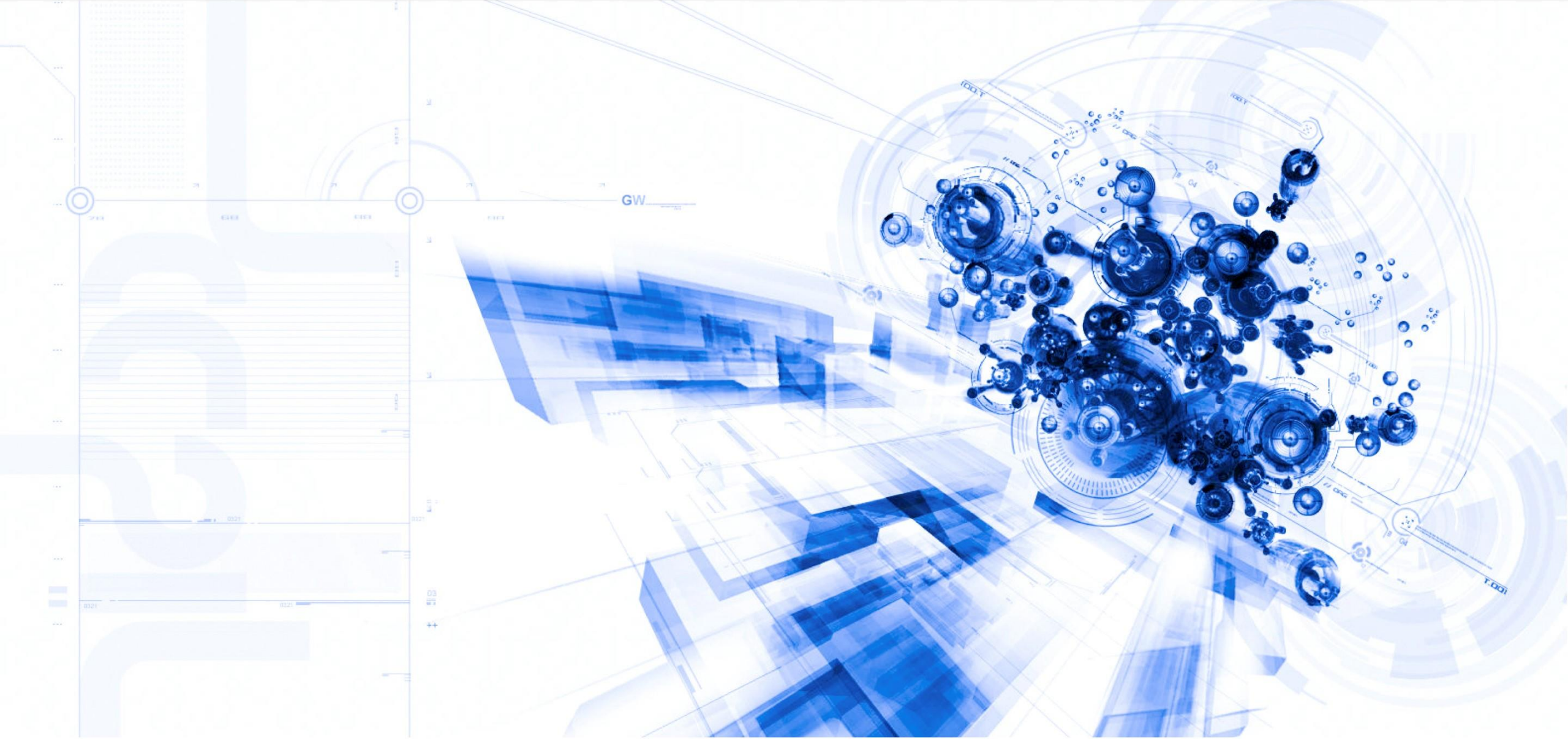
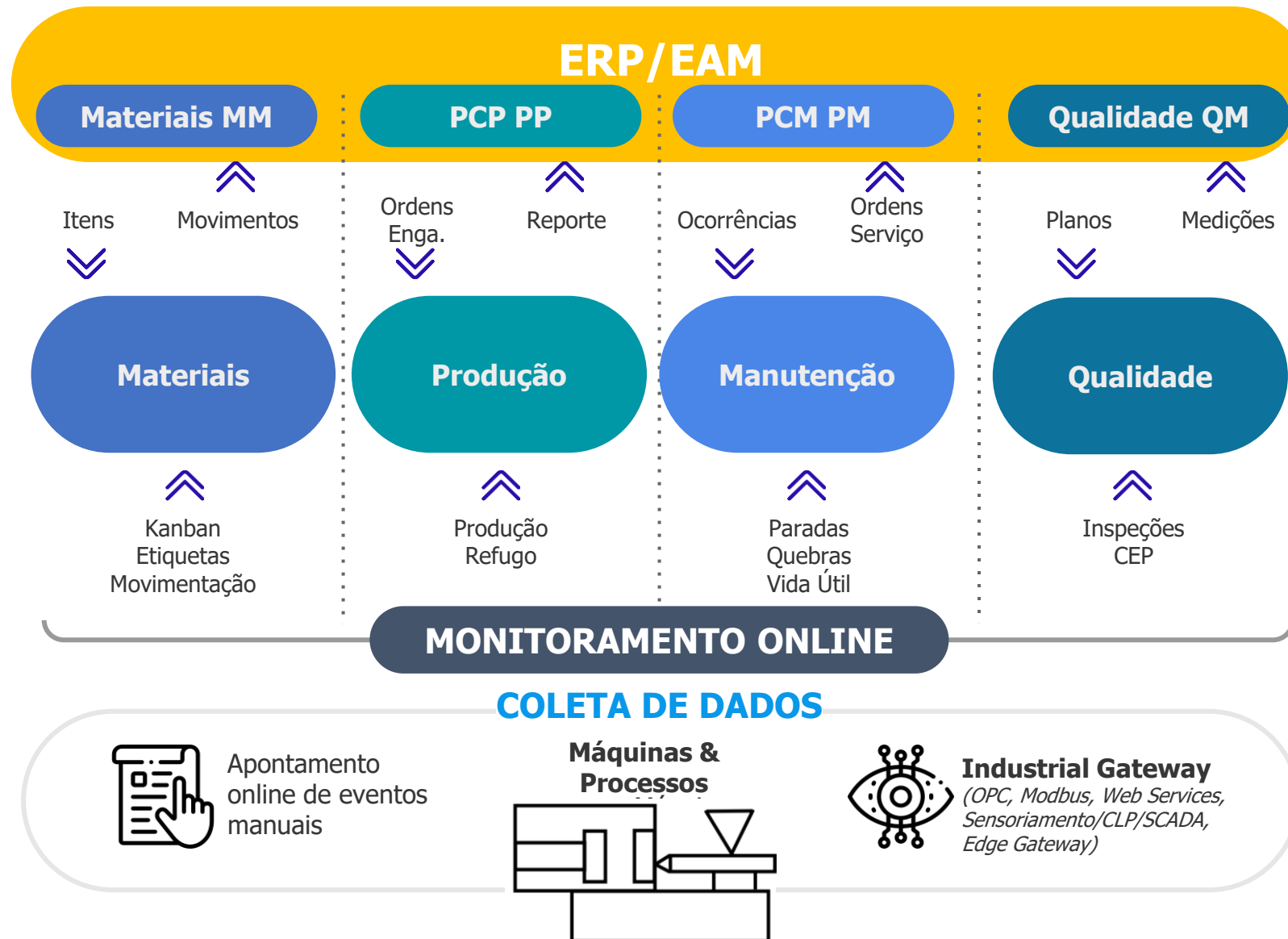
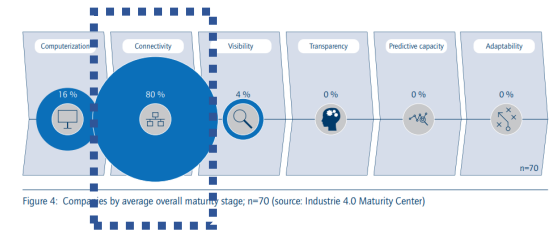


Figure 6: Distribution of companies' maturity stages for the four structural areas; n = 70 (source: Industrie 4.0 Maturity Center)

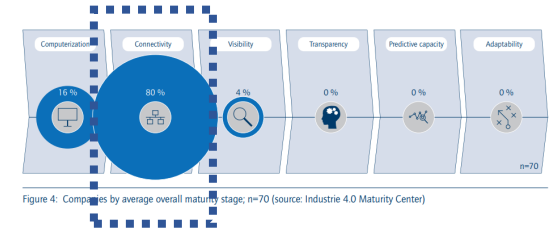


AÇÕES IMEDIATAS E AÇÕES FUTURAS

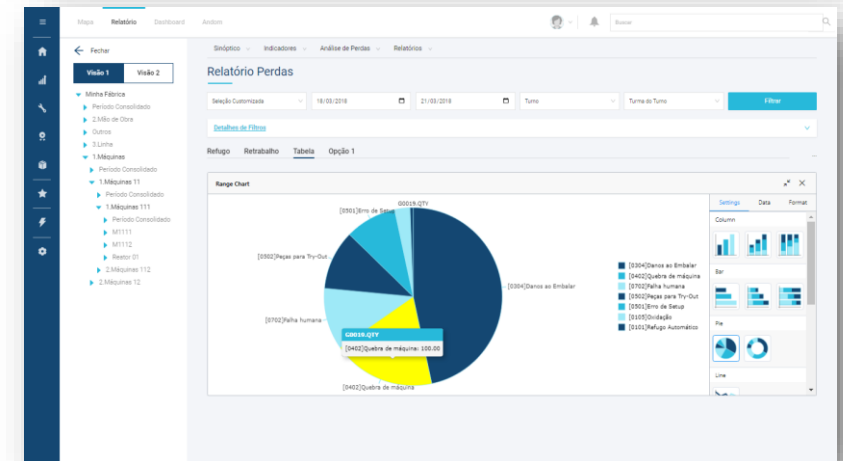
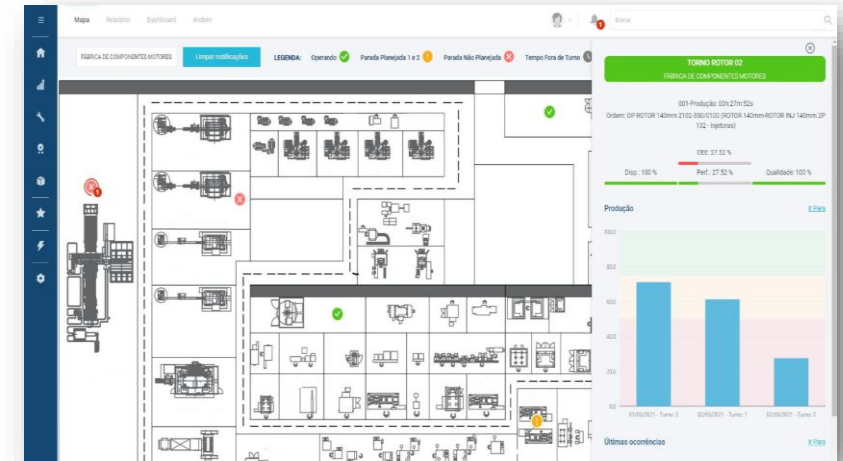
ÁREAS QUE REQUEREM ATENÇÃO IMEDIATA : MES



PRODUÇÃO E OEE



- Monitoramento em tempo real do status das ordens de produção e suas operações, assim como horas trabalhadas e improdutivas, quantidades produzidas, retrabalhadas e refugadas;
- Coleta automática de produção, paradas, tempos de ciclos, quantidades produzidas e refugadas;
- Detecção automática e identificação dos motivos das paradas e variações de ritmo em relação aos tempos padrão;
- Cálculo online do OEE e suas parcelas de disponibilidade, performance e qualidade, entre outros KPIs da produção;
- Identificação e reporte da produção com código de barras / QR Code;
- Dashboards para gestão à vista das máquinas, paradas e indicadores e metas de desempenho;



CHECKLISTS, INSPEÇÕES E CEP

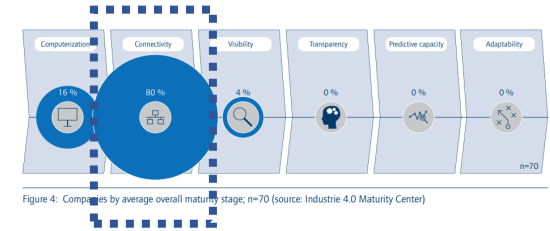


Figure 4: Companies by average overall maturity stage, n=70 (source: Industrie 4.0 Maturity Center)

- **Gera alarmes** para o operador fazer o controle de qualidade com base no **plano de controle** x acompanhamento online da produção;
- **Inspeção online** de múltiplas variáveis, atributos e **checklists**;
- CEP online (**Controle Estatístico de Processo**) com carta de Controle X-BAR / R-BAR, Carta de Pré-Controle (Carta Farol) e Histograma;
- Gera **alarmes** de CEP;
- Calcula e monitora em tempo real o **Cp, CpK e desvio padrão**;

073 - MEDIR COTAS CRÍTICAS
Material: 13751814 - Tampa Tras L90 Brut W22

CRITÉRIO: Qtd. de Peças produzidas: 5 peças STATUS: Parcial

CARACTERÍSTICA	UNIDADE	VALOR ESPEC.	VALOR
✓ Diâmetro Interno	mm	20,65	20,66
LIE LIC	LSC LSE	20,54 20,60	20,70 20,76
✗ Diâmetro Externo	mm	30,65	30,50
LIE LIC	LSC LSE	30,54 30,60	30,70 30,76
○ Comprimento Total	mm	150,65	inserte
LIE LIC	LSC LSE	150,54 150,60	150,70 150,76

DESCRIÇÃO DA CARACTERÍSTICA
Medir com paquímetro com resolução 0.01mm.

Verificar 1 peça por unidade a cada 100 unidades

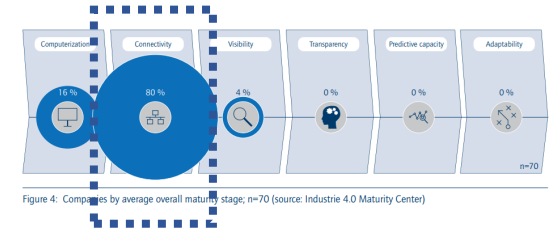
Articulação do elemento de medição
Medir a peça, analisar o resultado

CONFIRMAR O USO DO CORRETO MATERIAL DE MEDIÇÃO

Verificação de incidência
- Realizar verificação das peças produzidas com padrão de cor
- Realizar verificação
- Realizar verificação no sistema
- Realizar a cada 30 minutos

Salvar

PUBLICAÇÃO DE DOCUMENTOS (PAPERLESS)



Visualização de Documentos, Desenhos, Instruções de Trabalho, Normas, associados a:

- Máquina
- Ordem
- Operação
- Produto
- Tela
- Motivos de paradas
- Grupos de usuários
- ...

DOCUMENTOS

buscar

- Recurso
- Ordem 112079829
 - Item
 - Doc. Engenharia
 - Desenho 01.pdf
- Operação: 0030 - Usinagem Completa

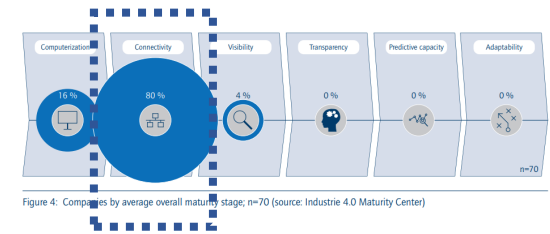
Technical drawing of a motor gear (Roda dentada motora) with dimensions and specifications. The drawing includes a main view, a detail view A-A, and a detail view E-E. The title block contains the following information:

Projeto	Desenho	Rev.	Proj.	Desenho	Rev.	Proj.	Desenho	Rev.
Projeto	Desenho	Rev.	Proj.	Desenho	Rev.	Proj.	Desenho	Rev.

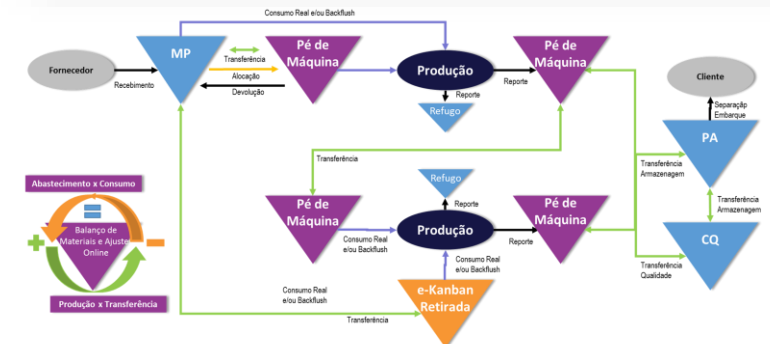
Roda dentada motora

Confirmar Leitura

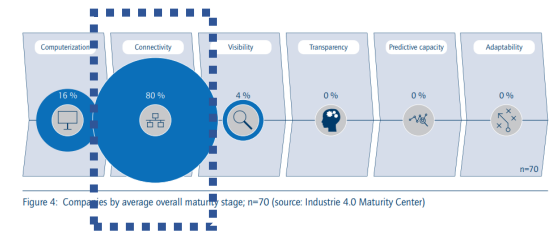
MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS E WIP



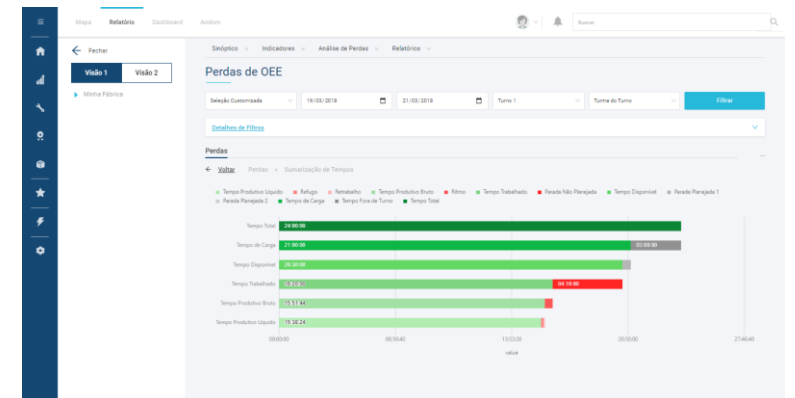
- Controle online de transações como **recebimento**, armazenagem, **endereçamento transferência**, **alocação**, **devolução**, **consumo real** ou por backflush dos materiais
- Coleta de dados da **movimentação dos materiais**, reporte online de produção e perdas de refugo utilizando tecnologias de **código de barras**, **QR Code**, **RFID**, **balanças** e integração com sistemas de automação (PLC, SCADA, Historiadores etc);
- **Rastreabilidade de lotes** da matéria prima ao produto acabado (upstream e downstream);
- **Contagem de inventário com coletores portáteis RF, RFID e automação** das transações de ajustes dos saldos;
- Integração e reporte automático para o **ERP** das movimentações, consumos e produção.



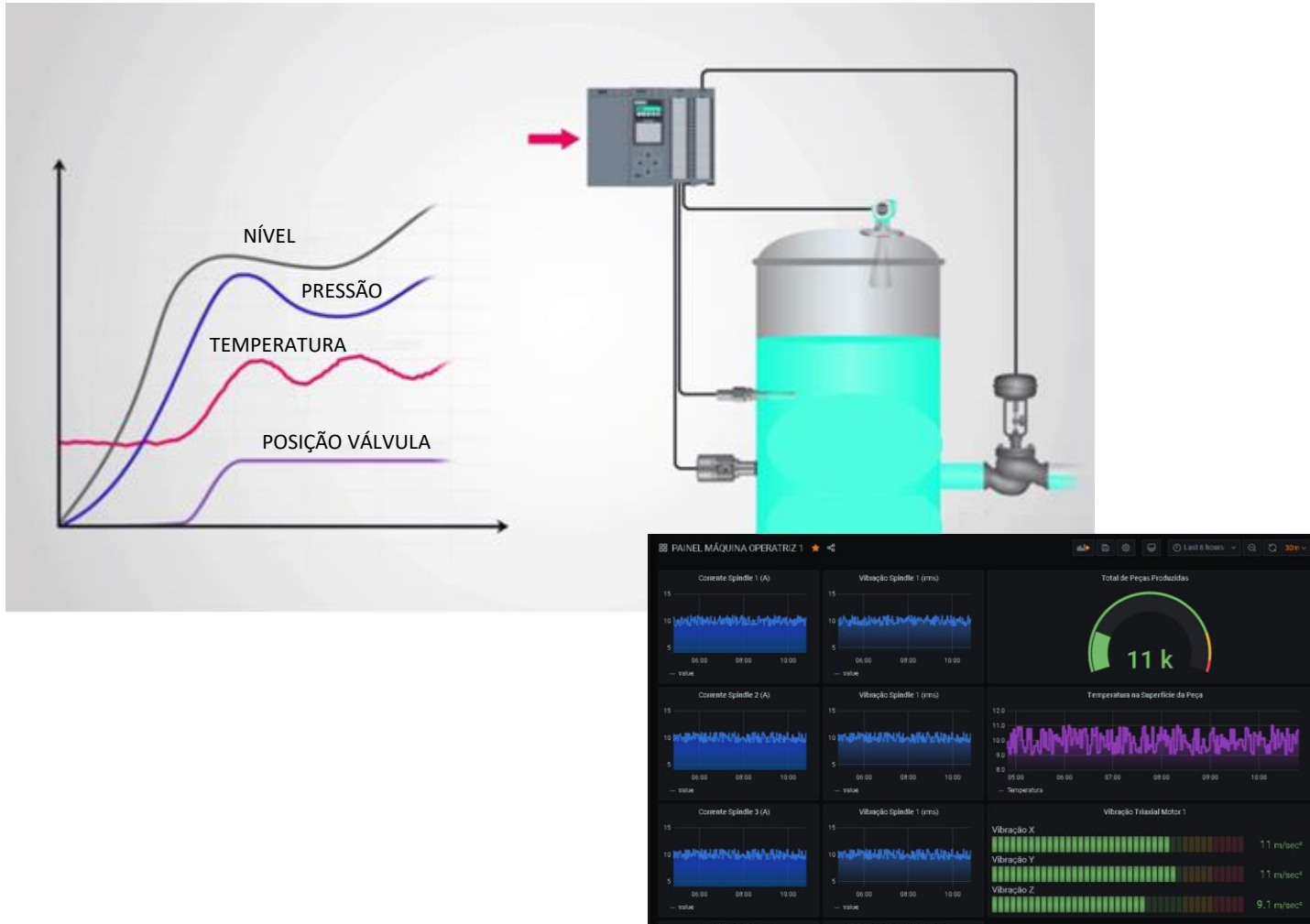
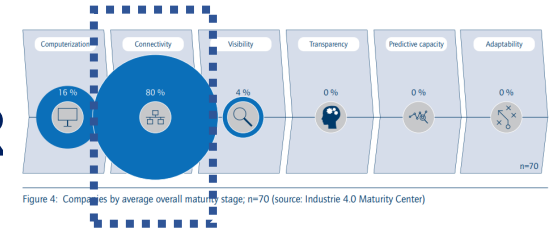
MANUTENÇÃO E TPM: CMMS



- Chamadas online de manutenção pelos operadores;
- Andon eletrônico de chamadas e paradas de manutenção;
- Apontamento online das **Ordens de Serviço** pelos manutentores, com **identificação do componente** causa da ocorrência, descrição do problema, **causa e solução**, além do registro do **início e fim da manutenção e peças de reposição**;
- **Gestão de MTTR e MTBF** para o adequado planejamento das manutenções e dos recursos de manutenção;
- Elaboração de Planos de **Manutenção Preventiva**, **Relatórios de mão-de-obra necessários** e relatórios de **desempenho de execução de manutenção planejada**;
- Gestão de **estoque de Peças de Reposição**, integrado ao ERP.

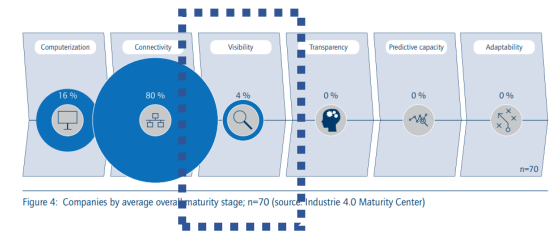


ÁREAS QUE REQUEREM ATENÇÃO IMEDIATA : HISTORIADOR



- **Coleta de Dados:** Dados de sensores, dispositivos industriais, **sistemas de controle**, bancos de dados externos e muito mais.
- **Alta Taxa de Amostragem e Armazenamento:** Os sistemas historiadores são capazes de lidar com uma alta taxa de amostragem, na ordem de milissegundos, usando séries temporais
- **Indexação Eficiente:** Para facilitar a recuperação de dados, os sistemas historiadores usam técnicas avançadas de indexação
- **Consultas Complexas:** Eles oferecem suporte a consultas complexas, análises estatísticas e comparações de séries temporais
- **Visualização de Dados:** Visualização que permitem aos usuários criar gráficos, tabelas e relatórios com base nos dados armazenados
- **Suporte a Protocolos Industriais:** Variedade de protocolos industriais, como OPC, MQTT
- **Gerenciamento de Alarmes e Eventos:** Registrar alarmes e eventos, ajudando na detecção e resolução de problemas.

ÁREAS QUE REQUEREM AÇÃO CURTO PRAZO: VISIBILIDADE IOT



Arquiteturas Tradicionais

ISA 95

Implantação progressiva de novas tecnologias

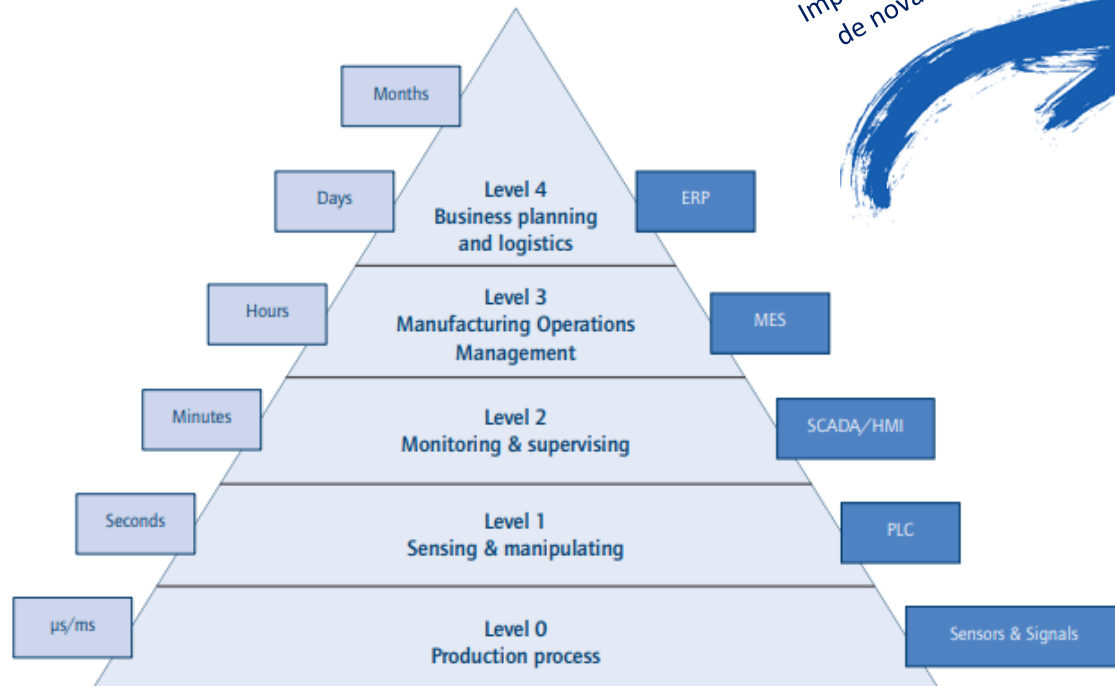


Figure 8: Automation pyramid based on the ISA 95 model (source: Åkerman 2018, p. 2)

Arquiteturas EDGE to CLOUD

EDGE

- Responsividade
- Autonomia
- Proteção *Know How*
- Agregação diferentes fontes
- Pré-processamento

CLOUD

- Aplicações complexas
- Capacidade
- Processamento
- Custo

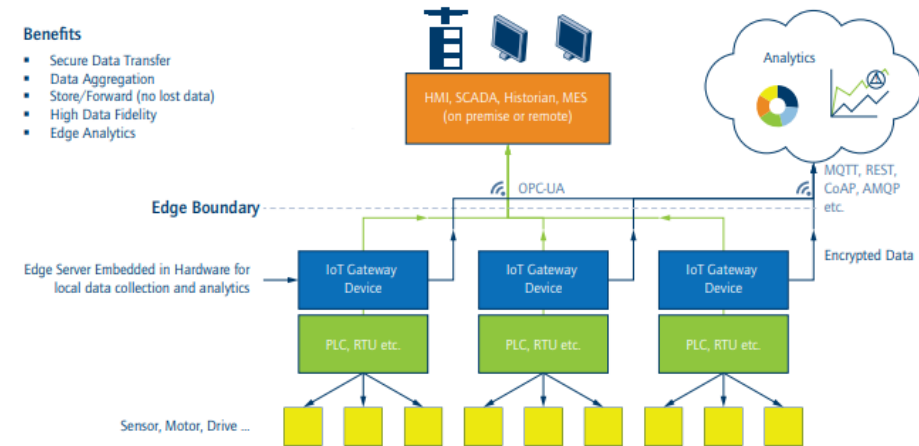
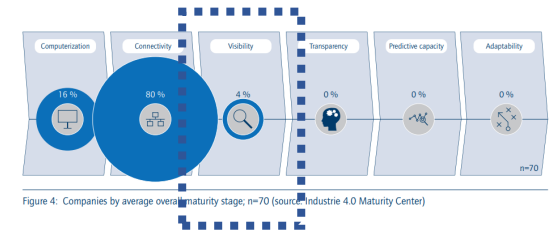


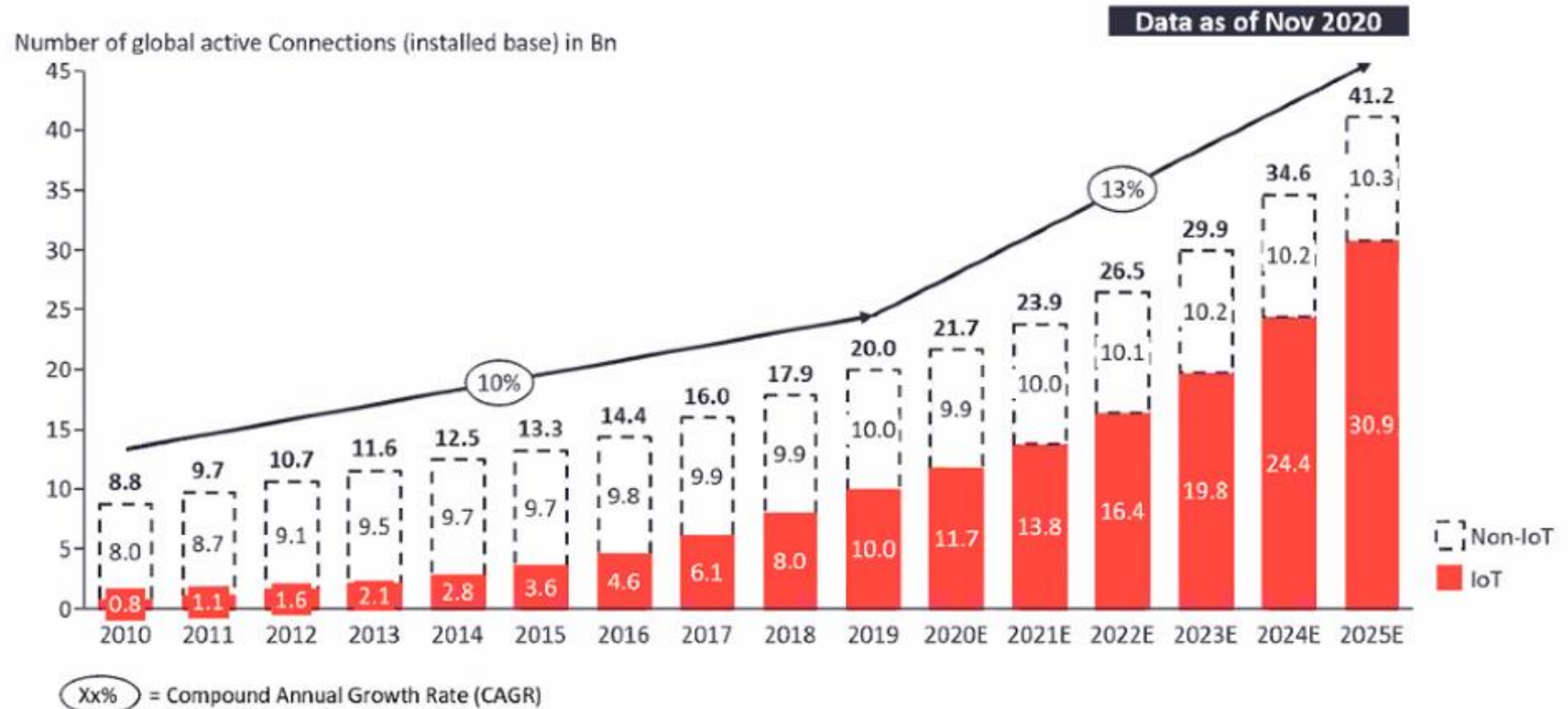
Figure 9: Combination of edge and cloud computing for data aggregation and analytics (source: PTC)

A EXPANSÃO DO IOT



Total number of device connections (incl. Non-IoT)

20.0Bn in 2019– expected to grow 13% to 41.2Bn in 2025



Note: Non-IoT includes all mobile phones, tablets, PCs, laptops, and fixed line phones. IoT includes all consumer and B2B devices connected – see IoT break-down for further details

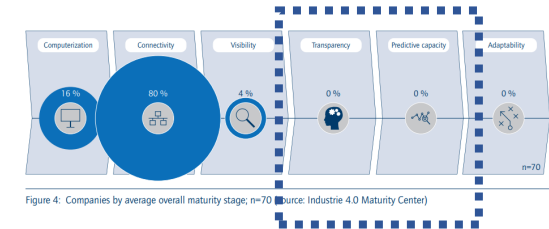
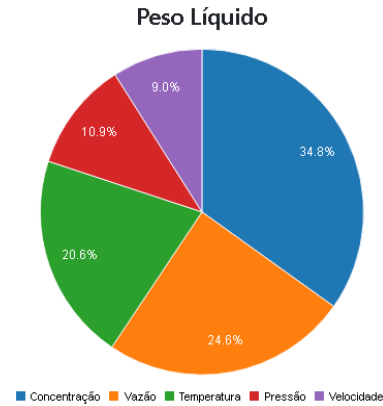
ÁREAS QUE REQUEREM AÇÃO FUTURA: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Relevância de variáveis

- Quais as variáveis mais importantes?
- Qual a causa raiz?

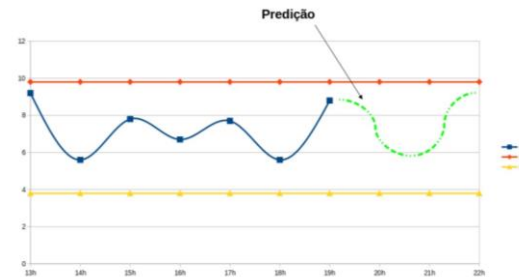
Precisão: 93.08 %

Coluna	Relevância
Concentração	34.84%
Vazão	24.57%
Temperatura	20.62%
Pressão	10.92%
Velocidade	9.04%



Predição

- Quando vai falhar



Otimização e Simulação

- Quais parâmetros de processo são ideais para atingir os resultados desejados?
- Se eu alterar o processo qual o resultado esperado?

Entrada	Valor Calculado
Concentração	178,07
Pressão	70,97
Temperatura	143,07
Vazão	78,32
Velocidade	45,91

Resultados - Peso Líquido	
Precisão da rede neural :	74,307 %
Ponto ótimo esperado :	20,0
Ponto ótimo encontrado :	19,9956
Acurácia do ponto ótimo :	99,978 %

O PRÓXIMO PASSO TRANSFORMAÇÃO DIGITAL:CPPS

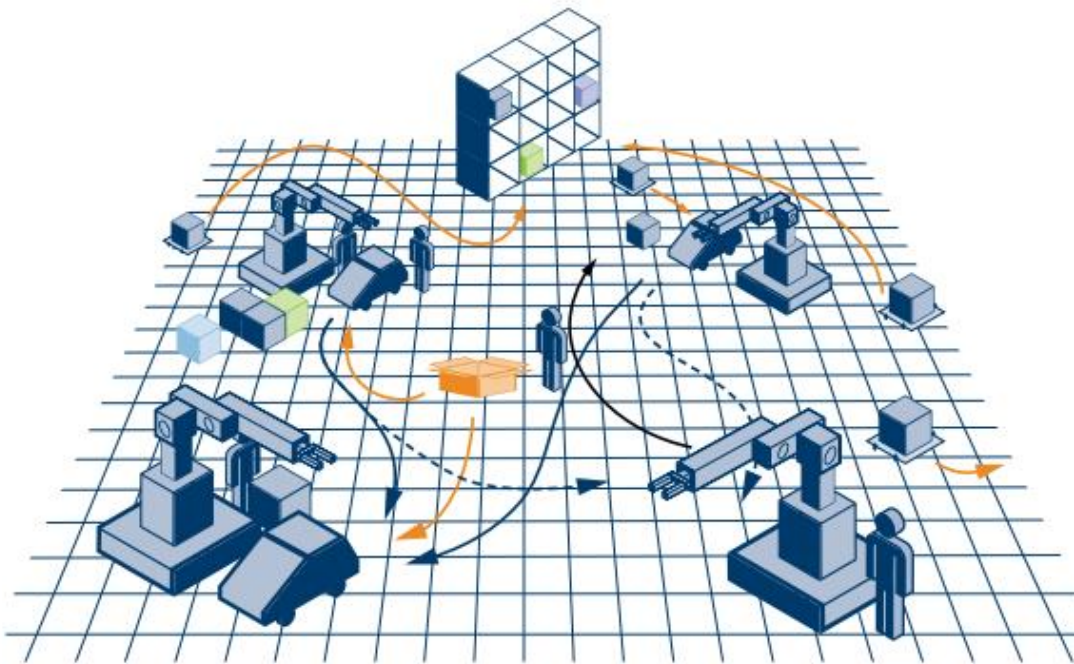
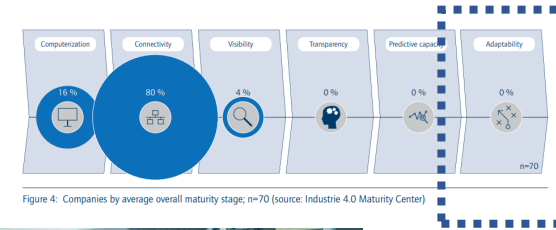


Figure 19: Self-organising resources in an Industrie 4.0 model factory (source: SMART FACE/Logata Digital Solutions GmbH)

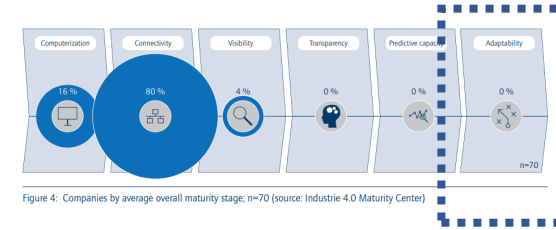


AMR – Autonomous Mobile Robot

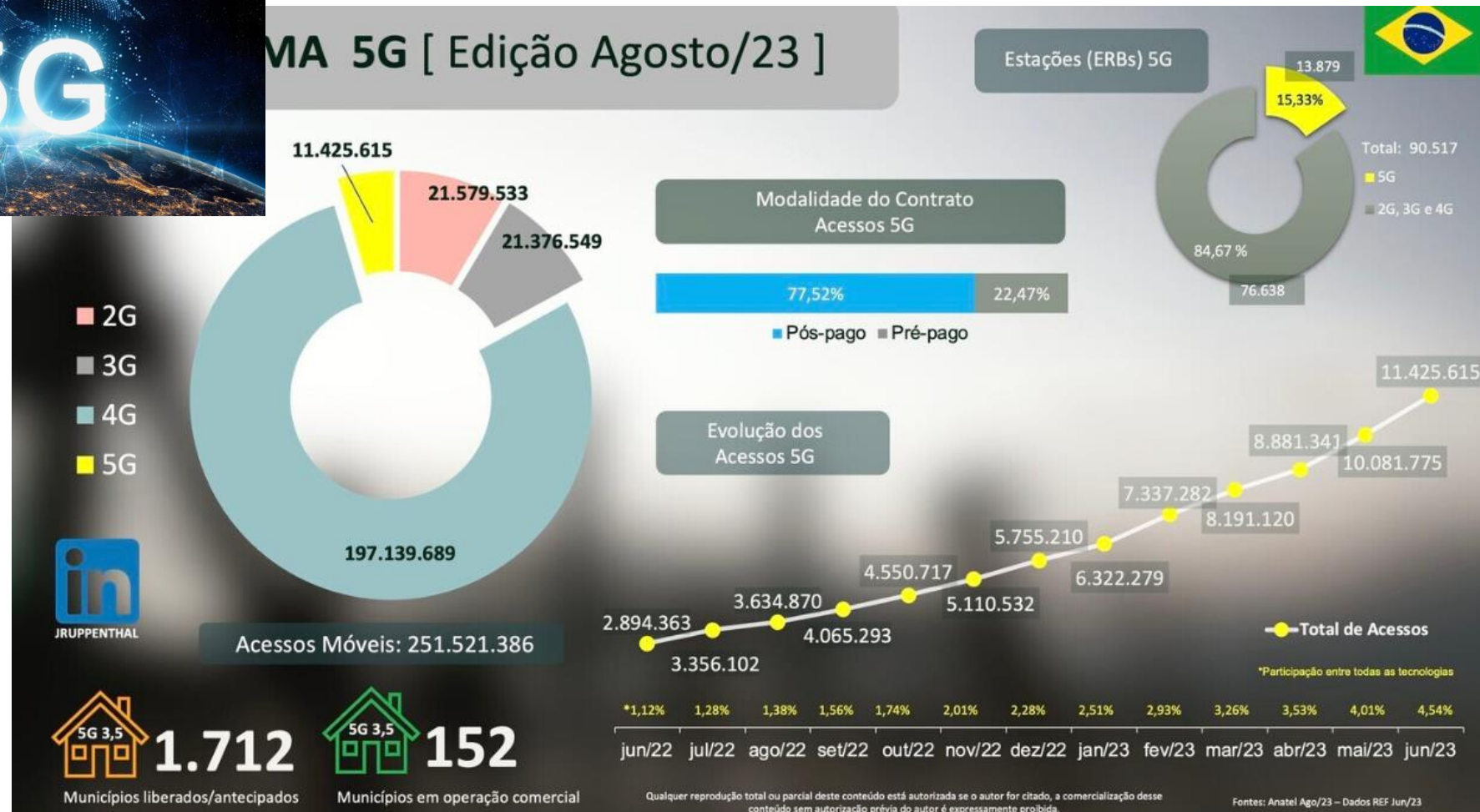


Robôs Colaborativos

O PRÓXIMO PASSO TRANSFORMAÇÃO DIGITAL:CPPS



MA 5G [Edição Agosto/23]





PESSOAS E O TRABALHO NA INDÚSTRIA 4.0

GESTÃO E LIDERANÇA NO AMBIENTE DIGITALIZADO

LIDERANÇA É UM MEIO DE INFLUENCIAR PESSOAS!

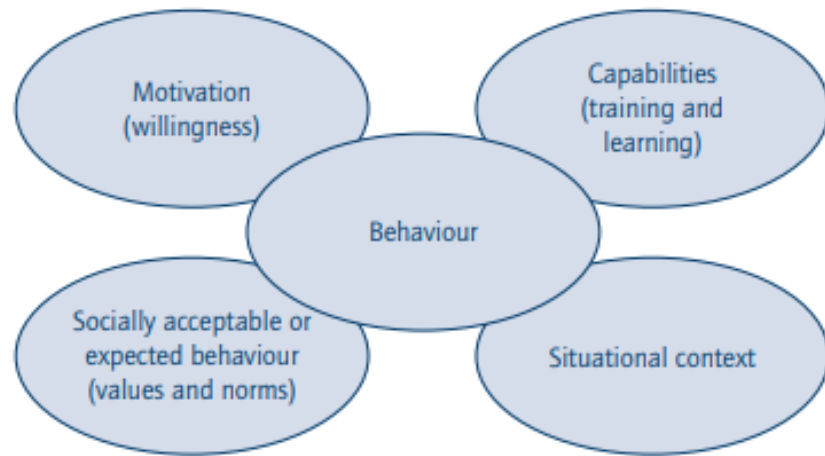


Figure 25: Influences on people's behaviour (source: Industrie 4.0 Maturity Center, FIR e. V. at RWTH Aachen University)

O NOVO PAPEL DOS EXECUTIVOS:

- Treinadores, mentores
- Equipes autogerenciáveis
- Hierarquias serão menos importantes
- Conhecimento especializado
- Holocracia vs Hierarquia

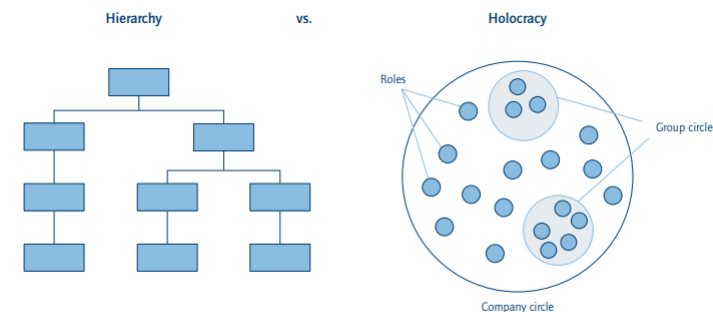


Figure 26: Traditional hierarchy versus holocracy (source: Industrie 4.0 Maturity Center, FIR e. V. at RWTH Aachen University)

PRIORIDADES: PRONTIDÃO PARA “MARKET OF TOMORROW”

11 priorities for economic transformation



Ensure public institutions embed strong governance principles and a long-term vision and build trust by serving their citizens



Upgrade infrastructure to accelerate the energy transition and broaden access to electricity and ICT



Shift to more progressive taxation, rethinking how corporations, wealth and labour are taxed, nationally and in an international cooperative framework



Update education curricula and expand investment in the skills needed for jobs and “markets of tomorrow”



Rethink labour laws and social protection for the new economy and the new needs of the workforce



Expand eldercare, childcare and healthcare infrastructure, access and innovation for the benefit of people and the economy



Increase incentives to direct financial resources towards long-term investments, strengthen stability and expand inclusion



Rethink competition and anti-trust frameworks needed in the Fourth Industrial Revolution, ensuring market access, both locally and internationally



Facilitate the creation of markets of tomorrow, especially in areas that require public-private collaboration



Incentivize and expand patient investments in research, innovation and invention that can create new “markets of tomorrow”



Incentivize firms to embrace diversity, equity and inclusion to enhance creativity.

Source: Global Competitiveness Report special edition 2020

Top 10 performers on key technology indicators



Flexible work arrangements

1. Netherlands
2. New Zealand
3. Switzerland
4. Estonia
5. United States
6. Luxembourg
7. China
8. Australia
9. Finland
10. Denmark



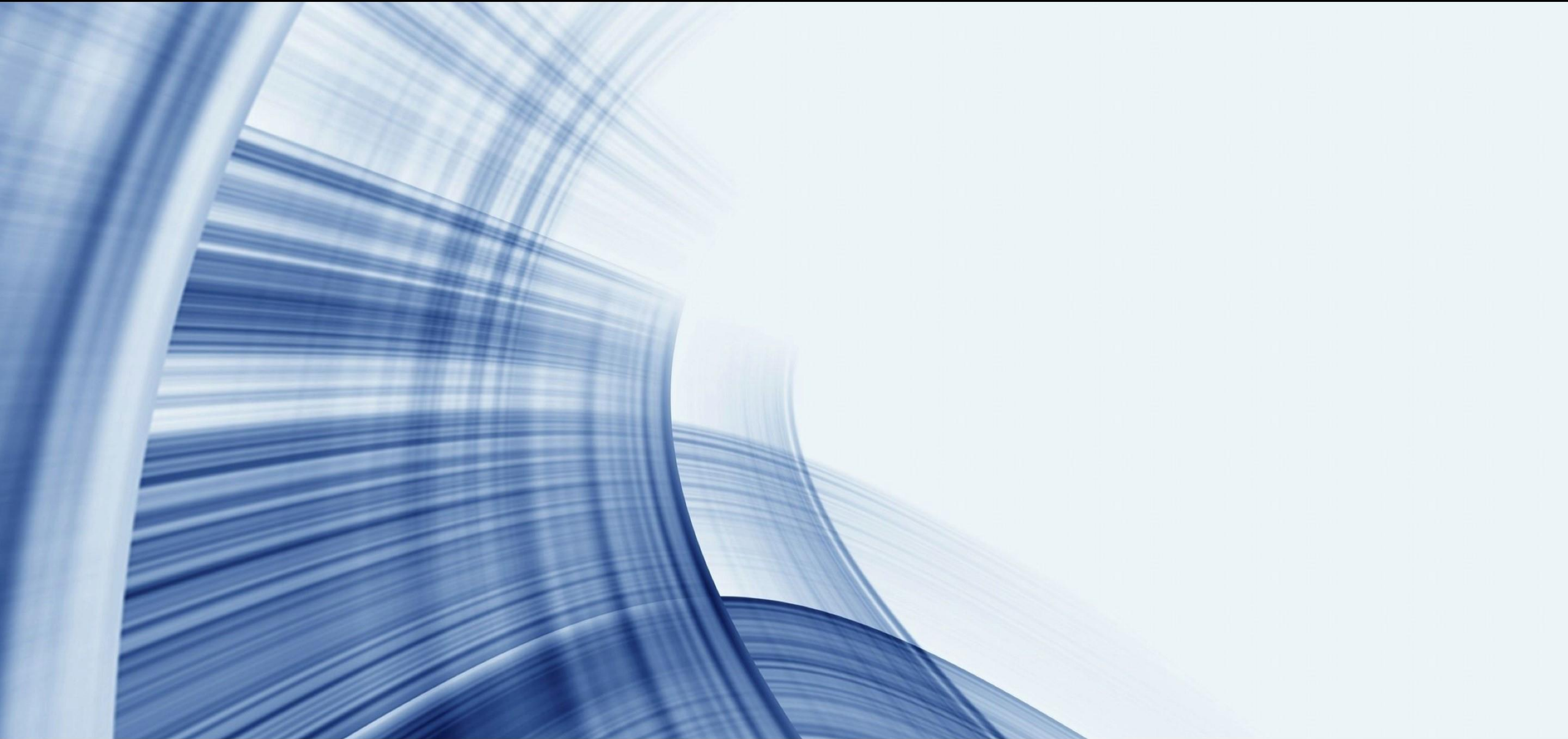
Digital skills

1. Finland
2. Sweden
3. Estonia
4. Iceland
5. Netherlands
6. Singapore
7. Israel
8. Denmark
9. Saudi Arabia
10. Korea, Rep.



Digital legal framework

1. United States
2. Luxembourg
3. Singapore
4. United Arab Emirates
5. Malaysia
6. Estonia
7. Sweden
8. Finland
9. Germany
10. Netherlands



UM BREVE CASO

CASO COCA-COLA ANDINA - DQX



- 4 pilares ISA95 integrados com o ERP;
- Integração com WMS e orquestração dos LGVs;
- Integração com os sistemas de automação das xaroparias e das linhas de envase;
- Integração com os sistemas de automação das utilidades (energia, ar comprimido, água, LGV...);
- Historiador de 5000 variáveis;
- Plataforma IoT;
- Dashboards (mashups) com alertas para operação;

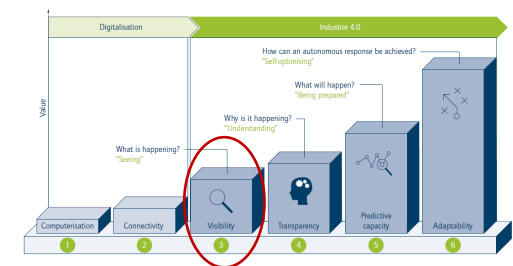
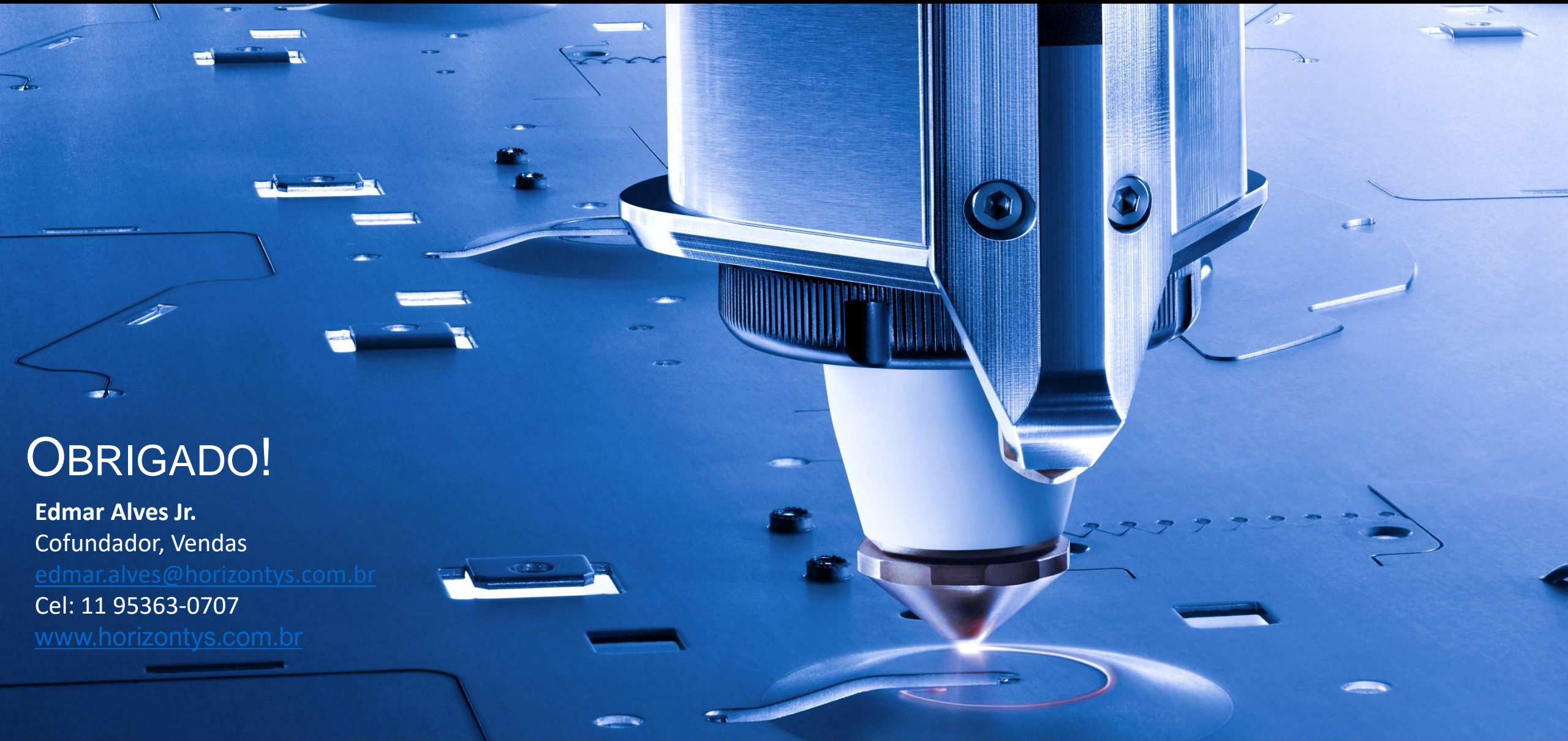


Figure 5: Stages in the Industrie 4.0 development path (source: FIR e. V. at RWTH Aachen University)



OBRIGADO!

Edmar Alves Jr.

Cofundador, Vendas

edmar.alves@horizontys.com.br

Cel: 11 95363-0707

www.horizontys.com.br