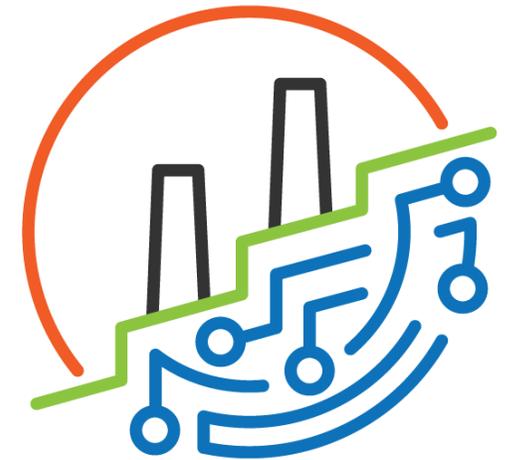


Aceleração da adopção da I4.0 no sector metalúrgico e electromecânico



Indústria 4.0 e Resultados dos
Inquéritos de Avaliação da
Maturidade na I4.0

LBC, ANEME | Novembro de 2019

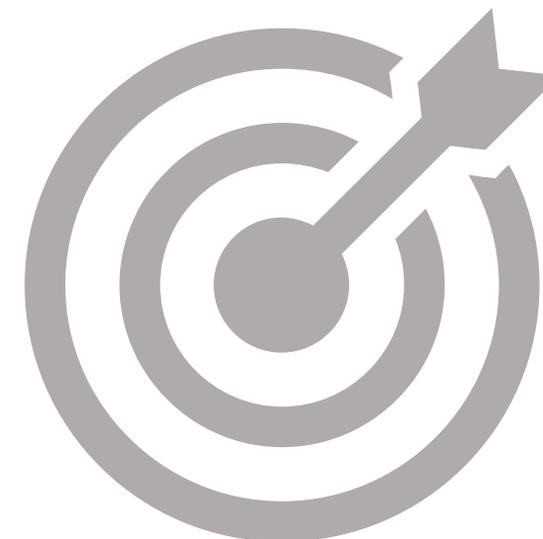


valor metal

CIRCULARIDADE, ECOEFICIÊNCIA,
I4.0, DIGITALIZAÇÃO E INFORMAÇÃO
NA METALURGIA E ELETROMECCÂNICA

Agenda

- 1 Transformação no Trabalho com a Indústria 4.0**
- 2 Intervenção para a Aceleração da Indústria 4.0 no Sector Metalúrgico e Metalomecânico
- 3 Recomendações



Fonte: Microsoft

O Mundo da Inteligência Artificial e do Trabalho Automatizado

70%

dos empregos de hoje
estarão obsoletos dentro da
próxima década

65%

das crianças vão trabalhar
em funções que ainda não
existem

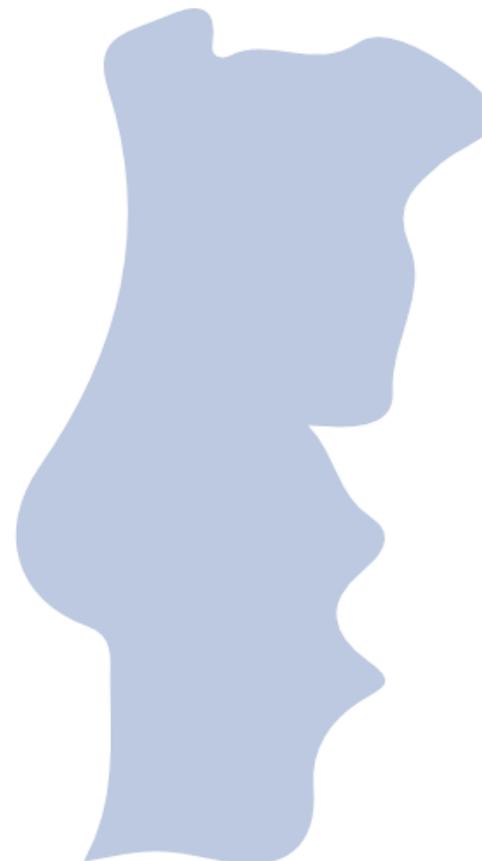
2.5 - 5

anos média de vida de
certas competências de
engenharia

Fonte: Microsoft

E em Portugal? Qual o trabalho para o Futuro?

- 1 **Potencial de Automação** acima da média
- 2 **50% do tempo gasto nas atividades de trabalho existentes** pode ser automatizado
- 3 Até 2030, essa percentagem pode **subir para 67%**, com a tecnologia existente



Fonte: NOVA SBE | CIP “O Futuro do Trabalho em Portugal: O Imperativo da Requalificação”

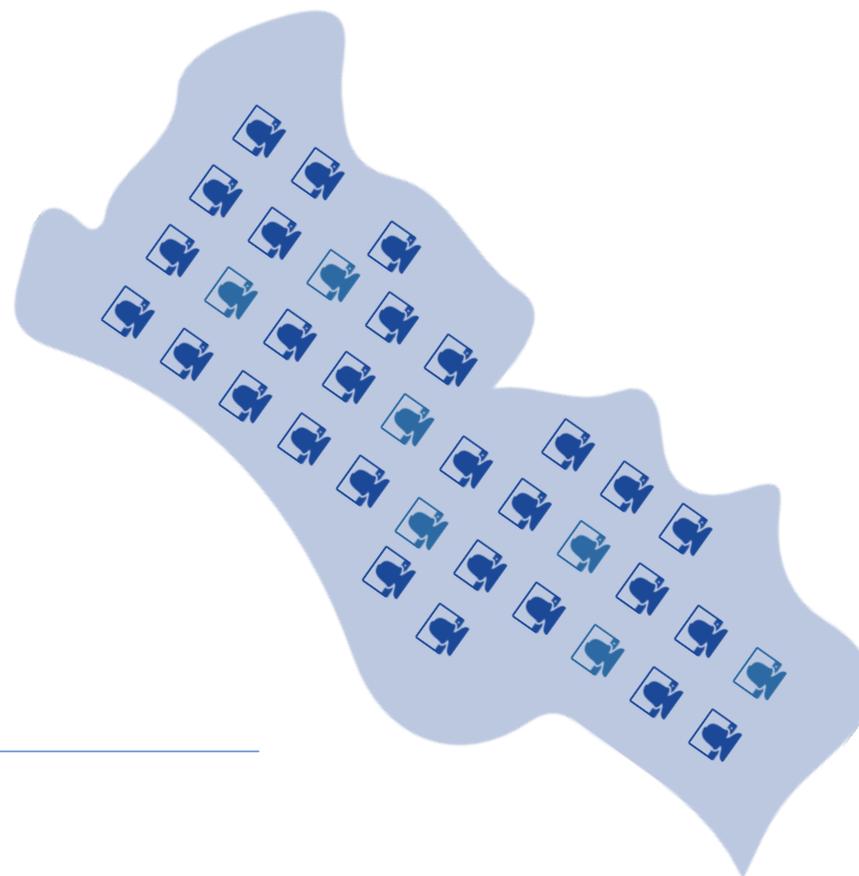
Impacto no mercado de trabalho

População Ativa
esperada em 2030:

4.45M

1,8M

Podem mudar de emprego ou
melhorar as suas
qualificações



Fonte: NOVA SBE | CIP "O Futuro do Trabalho em Portugal: O Imperativo da Requalificação"

A forma como trabalhamos está a mudar



da força de trabalho em 2020 será composta por mobile workers



mais equipas do que há cinco anos atrás



5 gerações distintas



usa social tools no seu dia a dia



do tempo é dispendido em atividades de colaboração

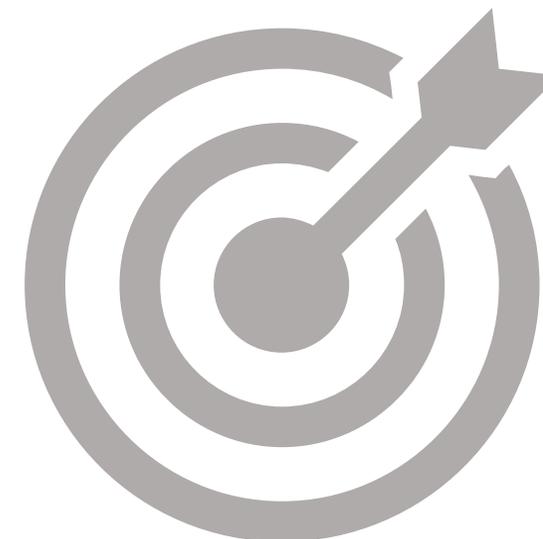


dos millenials admitem que uma forma de trabalhar fléxivel os torna mais produtivos

Fonte: Microsoft

Agenda

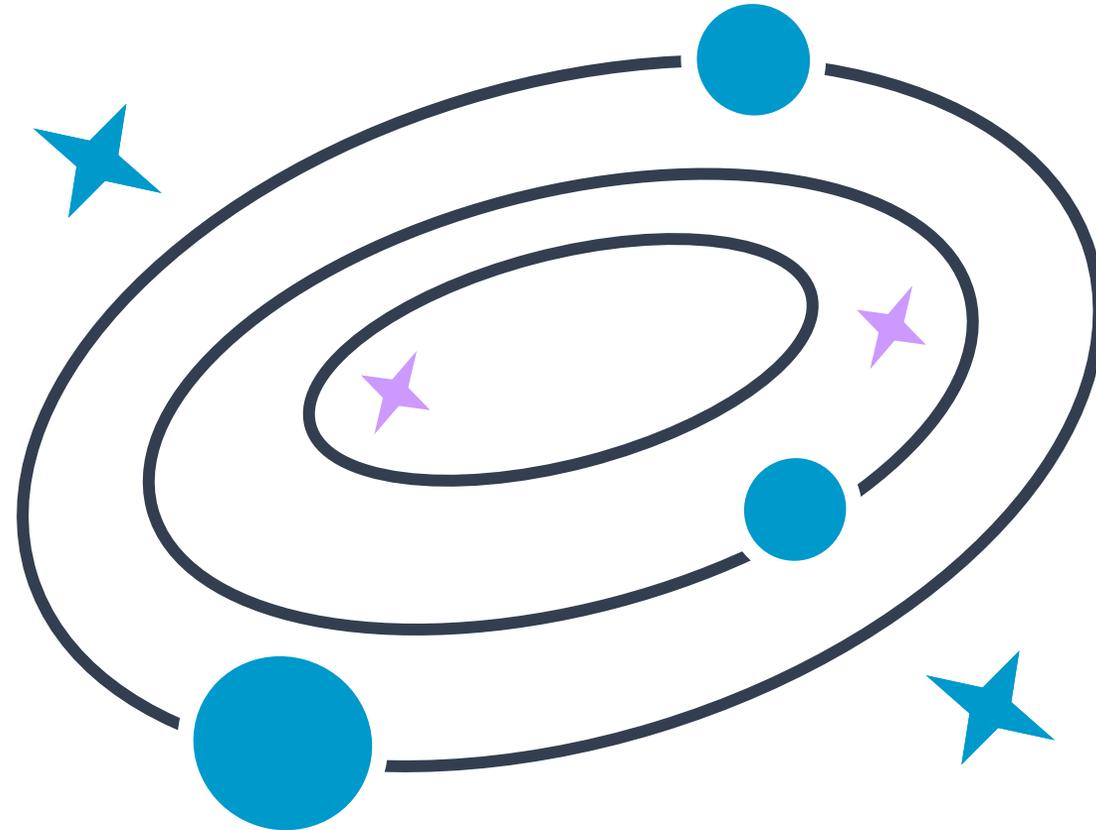
- 1 Transformação no Trabalho com a Indústria 4.0
- 2 **Intervenção para a Aceleração da Indústria 4.0 no Sector Metalúrgico e Metalomecânico**
- 3 Recomendações



Fonte: Microsoft

Falamos de computação, digitalização da indústria, desde dos anos 80/90, porquê Indústria 4.0 agora?

Em 2016 o número de bits armazenados, superou o n.º de estrelas no universo e **2% destes dados são da indústria.**



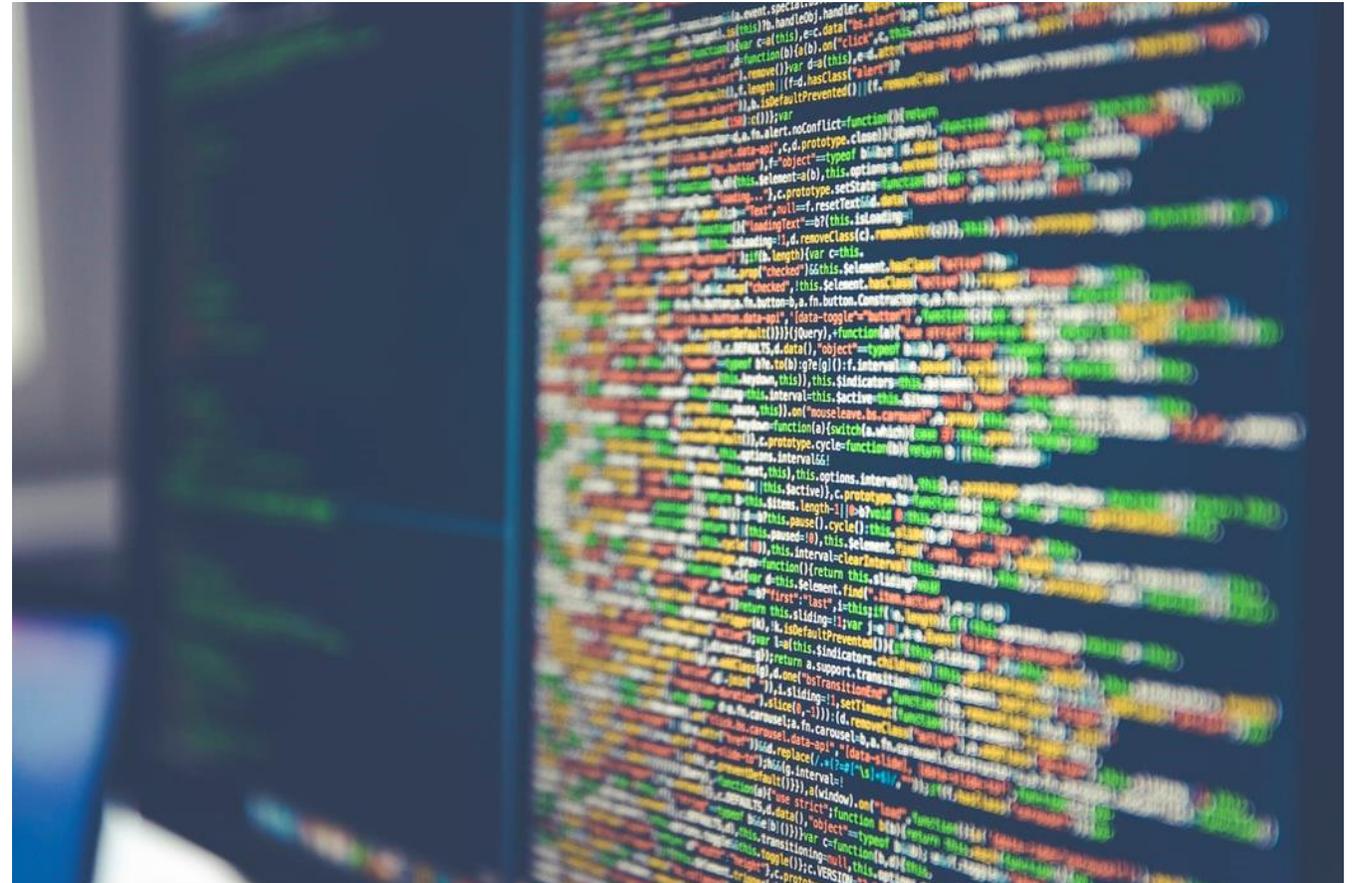
Fonte: www.youtube.com/watch?v=02jq_DYOwUM

É difícil reunir e utilizar um volume tão grande dados

2016 foi o primeiro ano, em que foram registados mais bits no mundo, do que estrelas no céu...

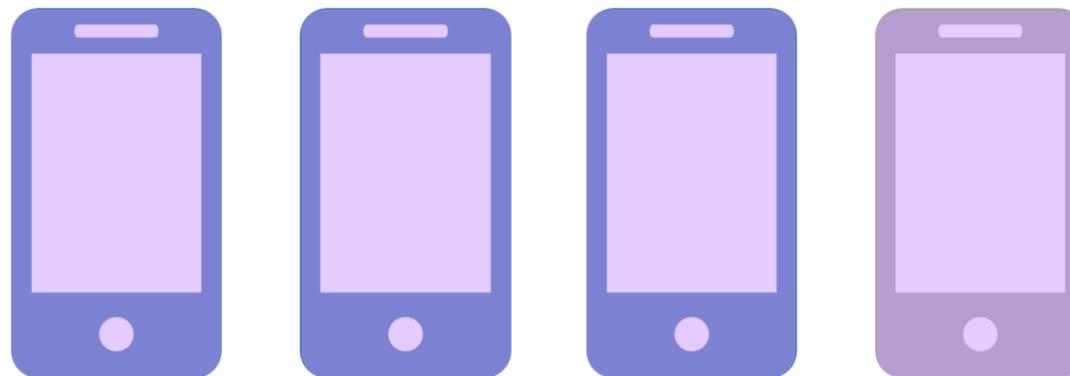
ISSUES

- **90% dos dados** estão completamente destrutturados
- As empresas têm em regra entre **2 a 8 sistemas de informação diferentes** onde os dados são organizados
- Cerca de **70% dos dados** em média, não são utilizados



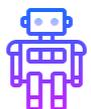
Adicionalmente, quantos telemóveis há na sala?

Espera-se que **75%** dos tablets, smart glasses e equipamentos inteligentes em 2025 sejam desenvolvidos para **automação industrial**.



Indústria 4.0

A transformação digital está a mudar as regras dos negócios



CONCEITO



A Indústria 4.0 ou a **Quarta Revolução Industrial** é impulsionada pelas tecnologias inovadoras que causam efeitos profundos, quer nos sistemas de produção quer nos modelos de negócio.

O fundamento básico da Indústria 4.0 sustenta que através da interligação das máquinas, sistemas de produção e equipamentos, as empresas terão a capacidade de **criar redes inteligentes ao longo de toda a cadeia de valor**, e assim, controlar e comandar os processos de produção de forma independente.



ALAVANCAS



- Reduzir o *Time to market*:
- Otimizar o match oferta/procura
- Aumentar a exatidão da precisão (>80%)
- Reduzir custos (-10 a -40%)
- Otimizar a utilização dos ativos e recursos
- Otimizar a dimensão dos lotes

Modelo de Transformação

O modelo de avaliação da maturidade conta com cinco áreas principais: Estratégia, Fábrica Inteligente, Operações Inteligentes, Produtos e Serviços Inteligentes, e Organização e Cultura



ESTRATÉGIA

Em que medida a Indústria 4.0 se encontra presente na estratégia da empresa?



FÁBRICA INTELIGENTE

Até que ponto a empresa possui produção digitalmente integrada e automatizada?



OPERAÇÕES INTELIGENTES

Em que medidas os processos e produtos a são modelados digitalmente e passíveis de serem controlados por meio de sistemas e algoritmos de TIC em ambiente virtual?



PRODUTOS E SERVIÇOS INTELIGENTES

Até que ponto oferece produtos e serviços baseados em dados que apenas são possíveis através da integração de produtos, produção e clientes?



ORGANIZAÇÃO E CULTURA

A empresa possui as competências necessárias e uma cultura favorável à implementação dos conceitos da Indústria 4.0?



Inquérito

Cada uma das cinco dimensões do Modelo de Transformação foi delineada em várias áreas, que por sua vez foram operacionalizados com indicadores apropriados no Inquérito de Avaliação da Maturidade na Indústria 4.0. Abaixo um exemplo de uma pergunta e formato de avaliação do inquérito.

Como avalia o nível de CONHECIMENTO por parte da Administração sobre a Indústria 4.0?

- Sem conhecimento, a Administração não está familiarizada com as tendências e tecnologias mais recentes 0
- A Administração tem consciência, através de canais ad hoc, das tendências e tecnologias mais recentes 1
- Informado, a gestão está bem informada, através dos canais e vias formais, das tendências e tecnologias mais recentes 2
- A Administração depende de parceiros externos para desenvolver iniciativas que aproveitem as tendências e tecnologias mais recentes para melhorar pelo menos uma área da organização 3
- A Administração é capaz de, com relativa independência, desenvolver iniciativas que aproveitam as últimas tendências e tecnologias para melhorar mais do que uma área da organização 4
- A Administração é capaz de se adaptar de forma independente a sua estrutura de transformação organizacional a mudanças de tendências e tecnologias 5

Competências

4

Cultura e Inovação

3

Média: Organização e Cultura

3,5

Estratégia

Organização e Cultura

Fábrica Inteligente

4

5

Produtos e Serviços Inteligentes

Operações Inteligentes

Níveis de maturidade

Para este modelo foram definidos seis níveis de maturidade para a indústria 4.0: Inativo, Princiante, Competente, Dinâmico, Especialista e Mestre..

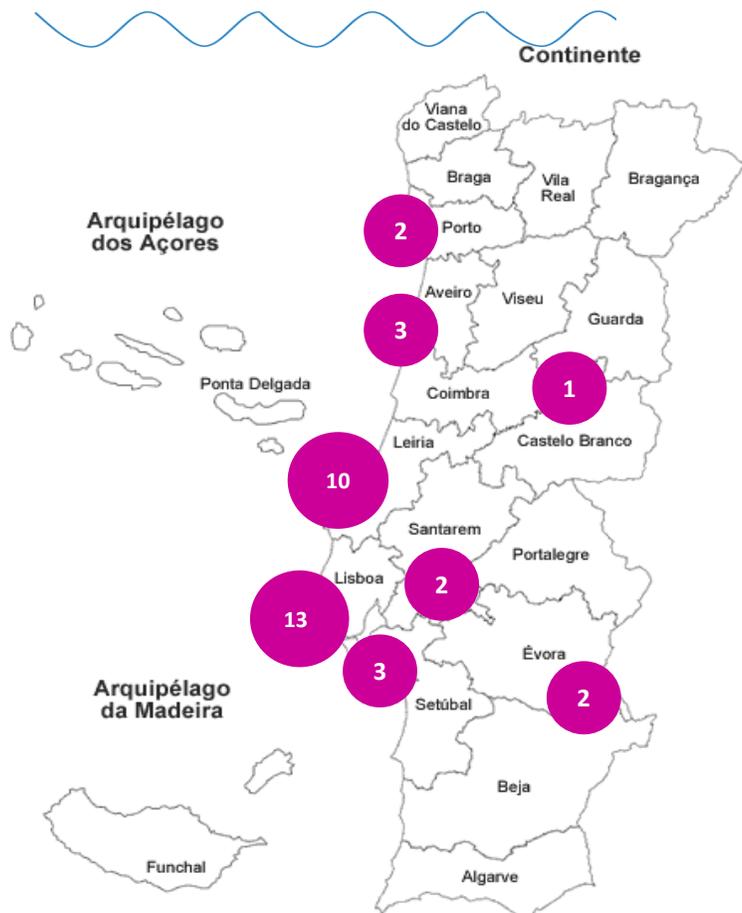


	ESTRATÉGIA						
Não tem nenhuma estratégia para a I4.0, nem soluções implementadas, não faz investimentos etc.	●	●	●	●	●	●	Estratégia para a I4.0 implementada, monitoriza o grau de execução com indicadores apropriados etc.
	FÁBRICA INTELIGENTE						
Necessária reestruturação significativa para acomodar soluções da indústria 4.0, a empresa não efetua recolha de dados etc.	●	●	●	●	●	●	Máquinas e Sistemas respondem aos requisitos da interoperabilidade, dados apoiam a tomada de decisão e criação de novos serviços etc.
	OPERAÇÕES INTELIGENTES						
Integração Vertical e Horizontal Inexistentes, sem capacidade automação, serviços cloud não relevantes etc.	●	●	●	●	●	●	Integração Vertical e Horizontal existentes, com processos inteligentes, capacidade elevada de gerir tamanhos de séries mais curtos etc.
	PRODUTOS E SERVIÇOS INTELIGENTES						
Não oferece produtos inteligentes, não oferece serviços inteligentes etc.	●	●	●	●	●	●	Oferece produtos inteligentes, elevado volume de receitas proveniente de novos serviços baseados em dados etc.
	ORGANIZAÇÃO E CULTURA						
Sem competências digitais, não investe em formação, cultura fechada à inovação etc.	●	●	●	●	●	●	Investimento elevado em formação digital, cultura aberta à inovação e à tomada de decisão baseada em dados etc.

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

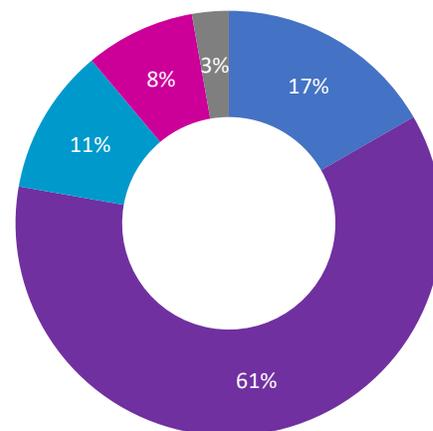
73% dos inquiridos pertencem aos subsectores da fabricação de máquinas e equipamentos ou de fabricação de produtos metálicos.

Número de empresas por distrito



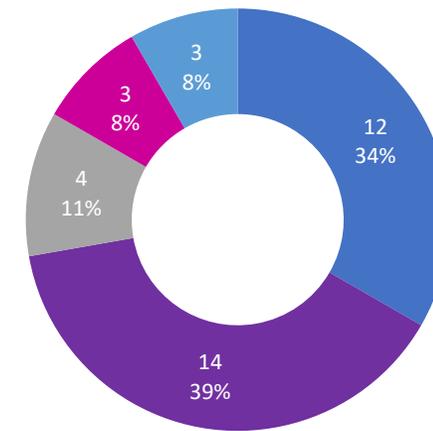
Fonte: Inquérito sobre a Indústria 4.0 no Setor Metalúrgico e Eletromecânico

Tamanho da Empresa



- Até 19 funcionários
- 20 a 99 funcionários
- 100 a 249 funcionários
- 250 a 499 funcionários
- 500 ou mais funcionários

Número de empresas por subsector



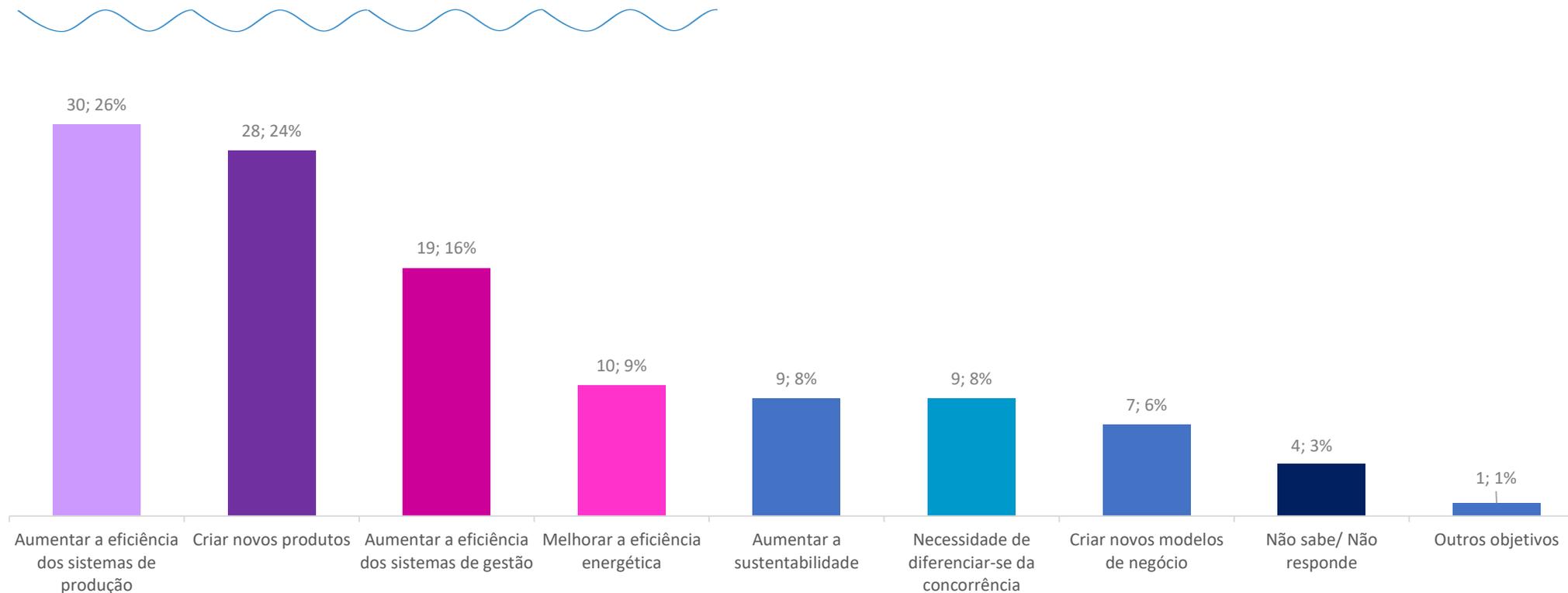
- Fabricação de máquinas e de equipamentos
- Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos
- Indústrias metalúrgicas de base
- Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos
- Outras indústrias transformadoras

OBJETIVOS

No que diz respeito aos objetivos a alcançar com a I4.0 aumentar a eficiência nos sistemas de produção, aumentar a eficiência nos sistemas de gestão e criar novos produtos são os principais objetivos.

Principais objetivos a alcançar com a indústria 4.0

Perspetiva Geral

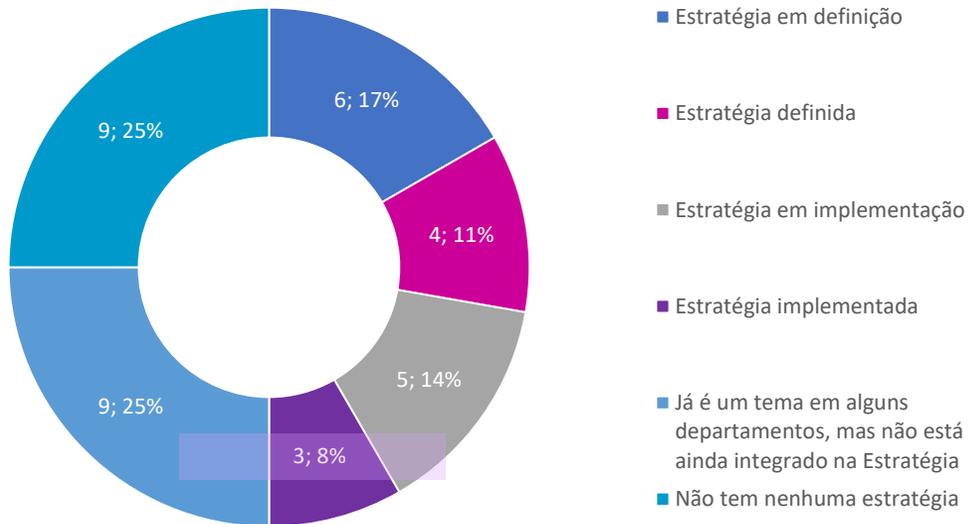


Fonte: Inquérito sobre a Indústria 4.0 no Setor Metalúrgico e Eletromecânico

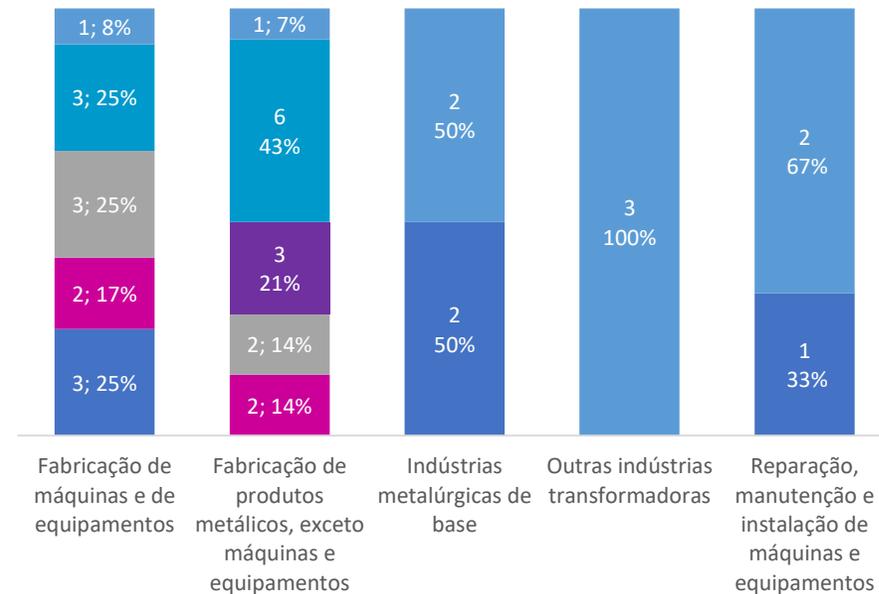
ESTRATÉGIA

Apenas 8% dos inquiridos, 3 empresas, têm uma estratégia para a I4.0 implementada. O subsector mais desenvolvido nesta questão é o de fabricação de produtos metálicos, onde 3 empresas, 21% do subsector já tem um estratégia implementada.

A empresa tem alguma ESTRATÉGIA para a Indústria 4.0? Perspetiva Geral



A empresa tem alguma ESTRATÉGIA para a Indústria 4.0? Perspetiva por Sector

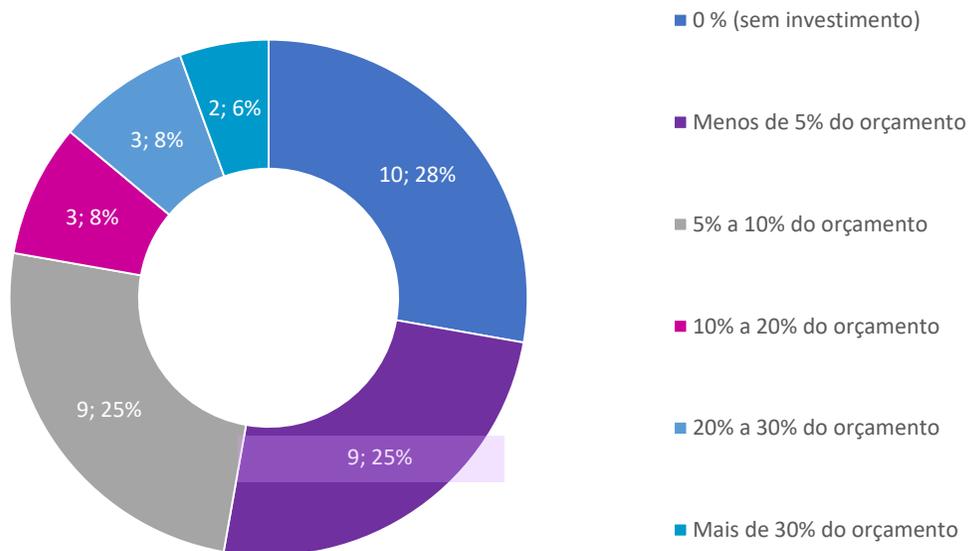


Fonte: Inquérito sobre a Indústria 4.0 no Setor Metalúrgico e Eletromecânico

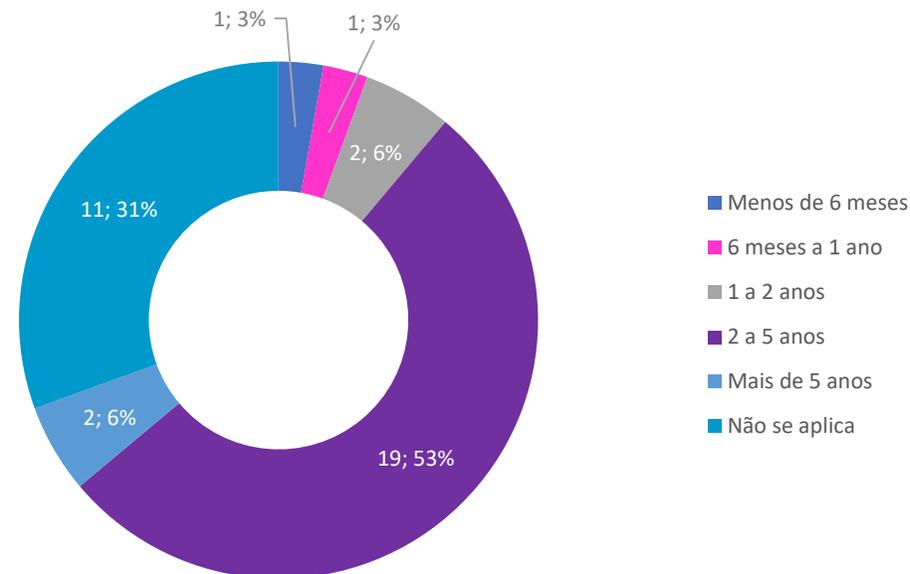
INVESTIMENTO

No que diz respeito ao investimento 53%, 19 empresas, têm um investimento reduzido, isto é inferior a 5% do orçamento. Os subsectores que mais investiram na indústria 4.0 foram os da fabricação de máquinas e equipamentos e o de fabricação de produtos metálicos totalizando 8 empresas com investimentos superiores a 10%.

Qual o nível de INVESTIMENTO da empresa na implementação de soluções da Indústria 4.0? *Perspetiva Geral*



Período de RETORNO DO INVESTIMENTO (ROI) esperado? *Perspetiva Geral*

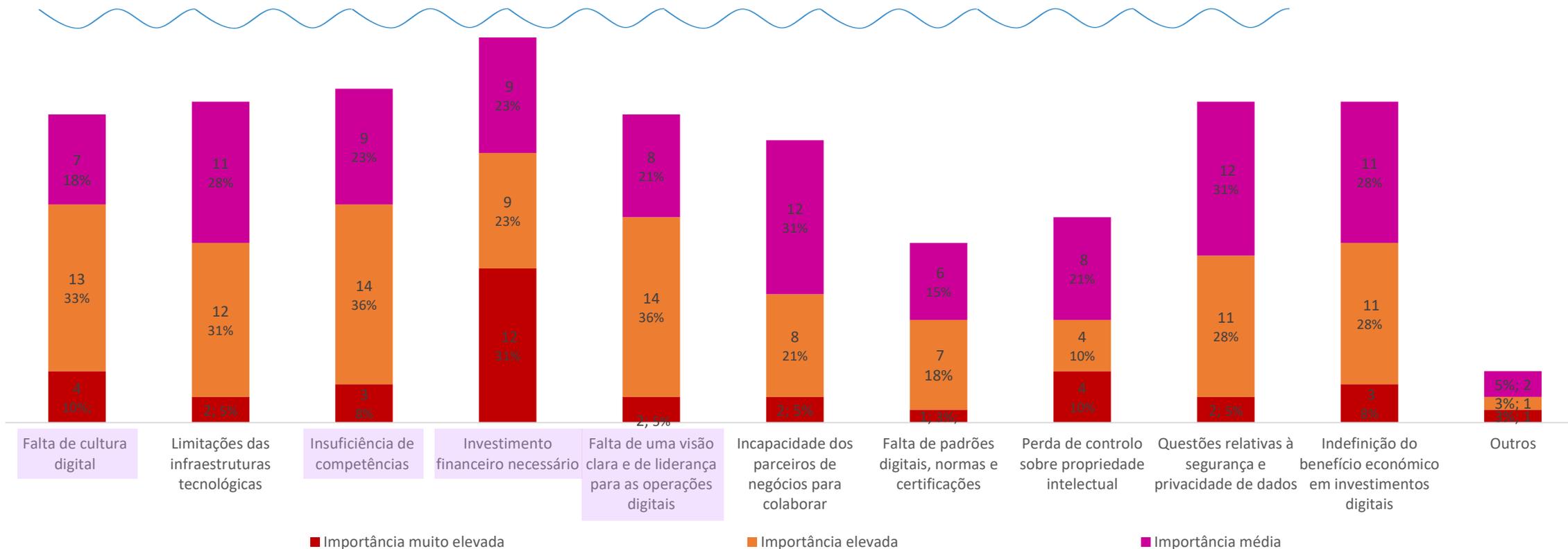


Fonte: Inquérito sobre a Indústria 4.0 no Setor Metalúrgico e Eletromecânico

DESAFIOS

Como principais inibidores ao desenvolvimento da indústria 4.0 os principais factos apontados são o investimento financeiro necessário, a falta de cultura digital, falta de competências e a falta de uma visão e liderança para as operações digitais classificados por grande parte dos inquiridos como inibidores de importância muito alta ou alta.

Principais desafios ou INIBIDORES ao desenvolvimento da Indústria 4.0. Perspetiva Geral



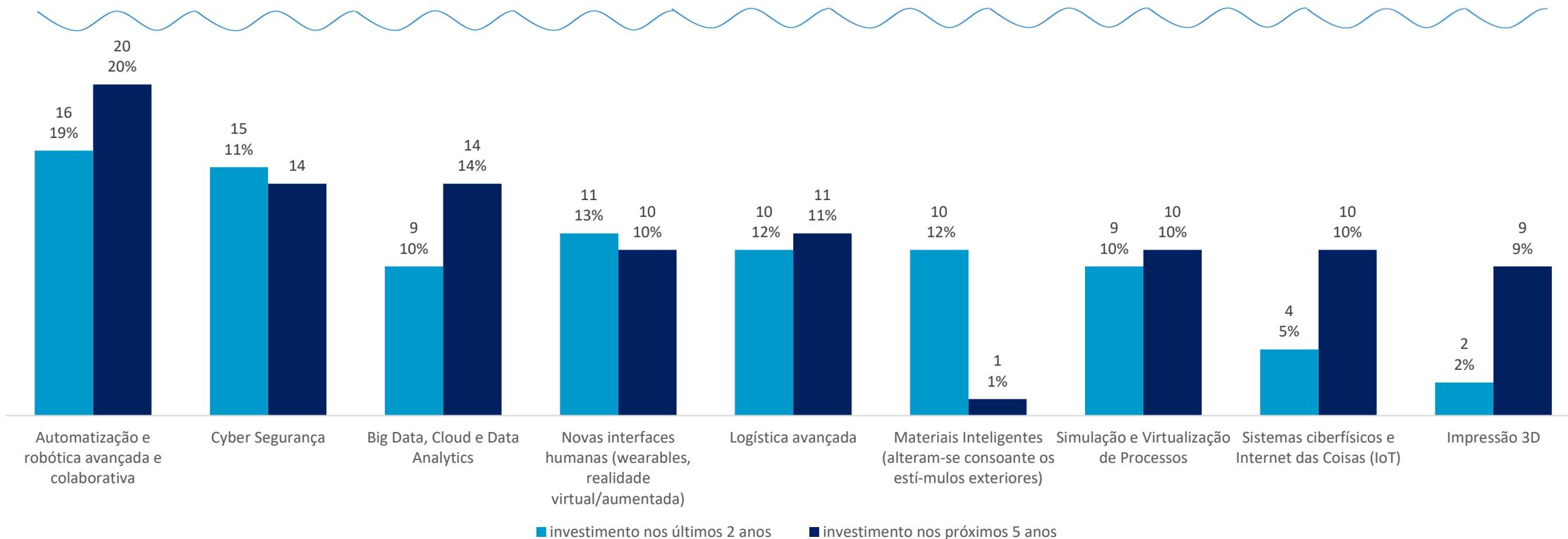
Fonte: Inquérito sobre a Indústria 4.0 no Setor Metalúrgico e Eletromecânico

TECNOLOGIAS

As tecnologias da I4.0 em que se realizaram mais investimento nos últimos dois anos foram Automação e robótica avançada e colaborativa (19%), Cyber Segurança (17%) e Novas interfaces humanas (13%). As tecnologias em que pretendem investir nos próximos anos são Automação e robótica avançada e colaborativa (20%), Cyber Segurança e Big Data, Cloud e Analytics (14%).

Em que SOLUÇÕES a empresa tem investido nos últimos 2 anos? E em que soluções pretende investir nos próximos 5 anos?

Perspetiva Geral



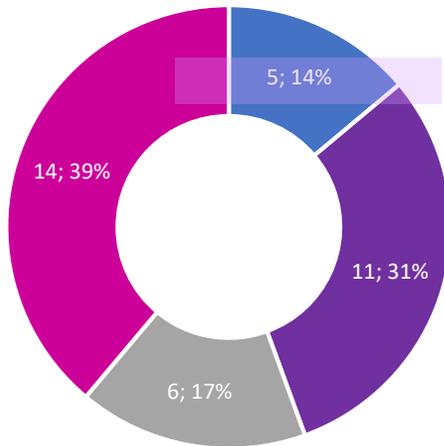
Fonte: Inquérito sobre a Indústria 4.0 no Setor Metalúrgico e Eletromecânico

FÁBRICA INTELIGENTE

Alguns dados..

Sistemas encontram-se integrados e em colaboração com os outros sistemas/máquinas (Interoperabilidade)?

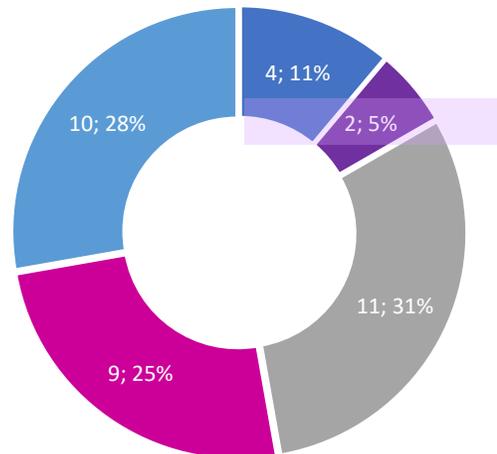
Apenas 14%, 5 empresas, tem sistemas completamente integrados e em colaboração com outros sistemas/máquinas.



- Sim, completamente
- Sim, em certa medida
- Não sabe/Não responde
- Não, Não disponível

Para que finalidade a empresa UTILIZA OS DADOS?

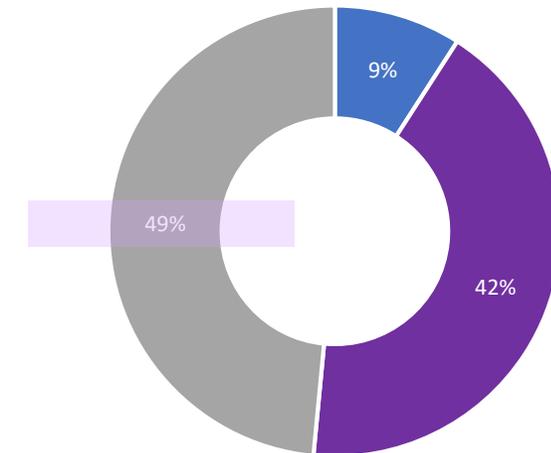
Apenas 5%, 2 empresas, utilizam dados extensivamente para otimização de processos.



- Dados utilizados para alguns propósitos específicos (transparência, etc.)
- Dados utilizados extensivamente para otimização de processos
- Dados utilizados em várias áreas para otimização
- Alguns dados utilizados para otimizar processos (manutenção preditiva, etc.)

Considera que existe modelação digital?

Cerca de 50% dos inquiridos, 19 empresas, afirma que não existe modelação digital na sua organização



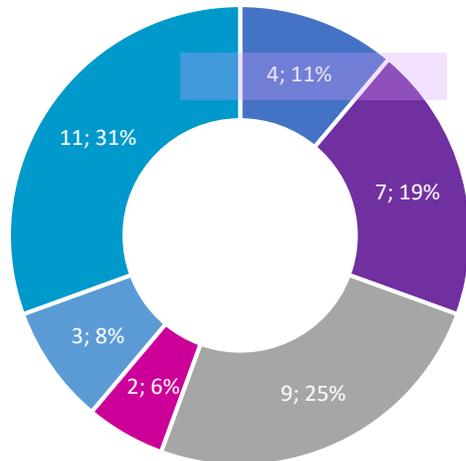
- A modelação digital é completa
- Existe alguma modelação digital
- Não há modelação digital

OPERAÇÕES INTELIGENTES

Alguns dados..

Como classifica a partilha de informação e INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS INTERNA entre departamentos, e INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS EXTERNA, entre empresas?

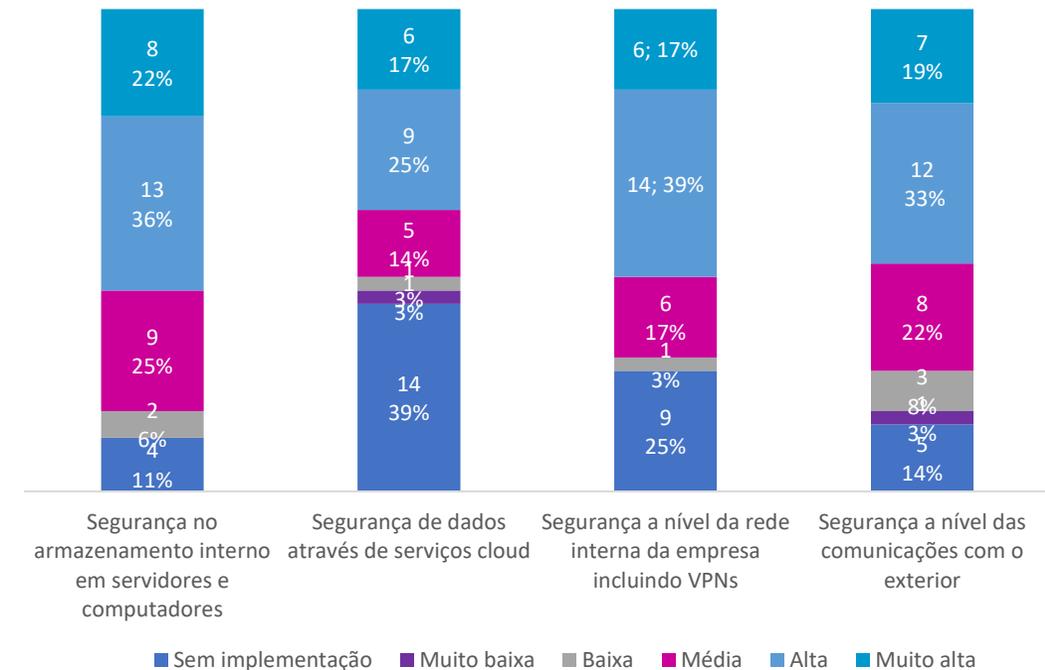
Apenas 11% dos inquiridos, 4 empresas, considera que “Existe predominantemente partilha de informação vertical e a partilha de informação está parcialmente integrada ao nível horizontal”.



- Existe predominantemente partilha de informação vertical e a partilha de informação está parcialmente integrada ao nível horizontal
- Existe predominantemente partilha de informação vertical e estão a dar-se os primeiros passos na integração horizontal
- A partilha de informação está parcialmente integrada ao nível vertical
- estão a dar-se os primeiros passos ao nível da integração horizontal
- estão a dar-se os primeiros passos ao nível da integração vertical
- Não existe integração vertical nem horizontal

Qual o nível das soluções de SEGURANÇA DE TI na empresa?

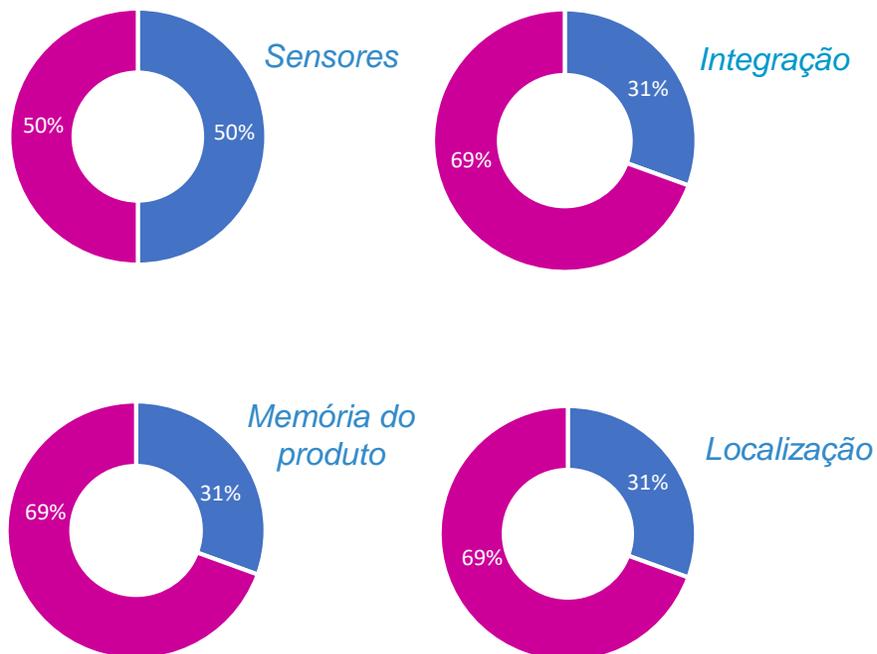
Relativamente ao nível de soluções de segurança de TI nas empresas, apenas 50% tem um nível alto ou muito alto.



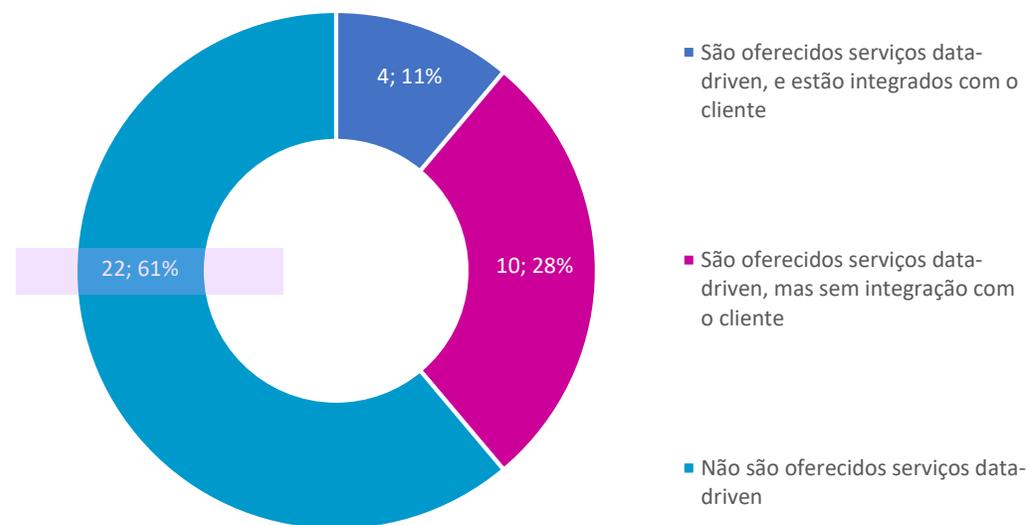
PRODUTOS E SERVIÇOS INTELIGENTES

Relativamente aos com funcionalidades inteligentes, 50% das empresas oferece produtos que incorporam Sensores, no entanto, na maioria, as restantes funcionalidades de integração, localização e memória de produto não são incorporadas.

A empresa oferece PRODUTOS Inteligentes que incorporam as seguintes funcionalidades?



Os dados recolhidos na fase de produção e na fase de utilização oferecem NOVOS SERVIÇOS? Perspetiva Geral

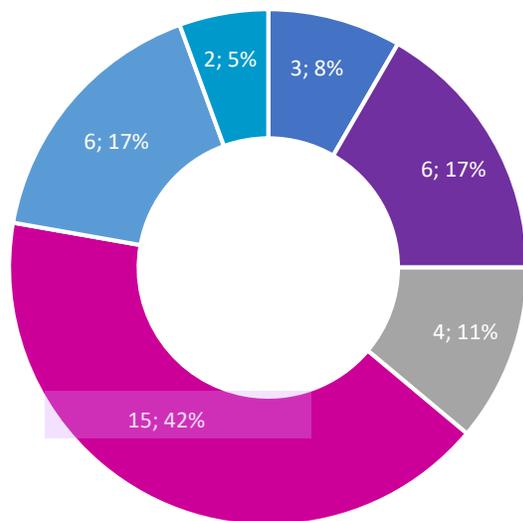


Fonte: Inquérito sobre a Indústria 4.0 no Setor Metalúrgico e Eletromecânico

ORGANIZAÇÃO E CULTURA

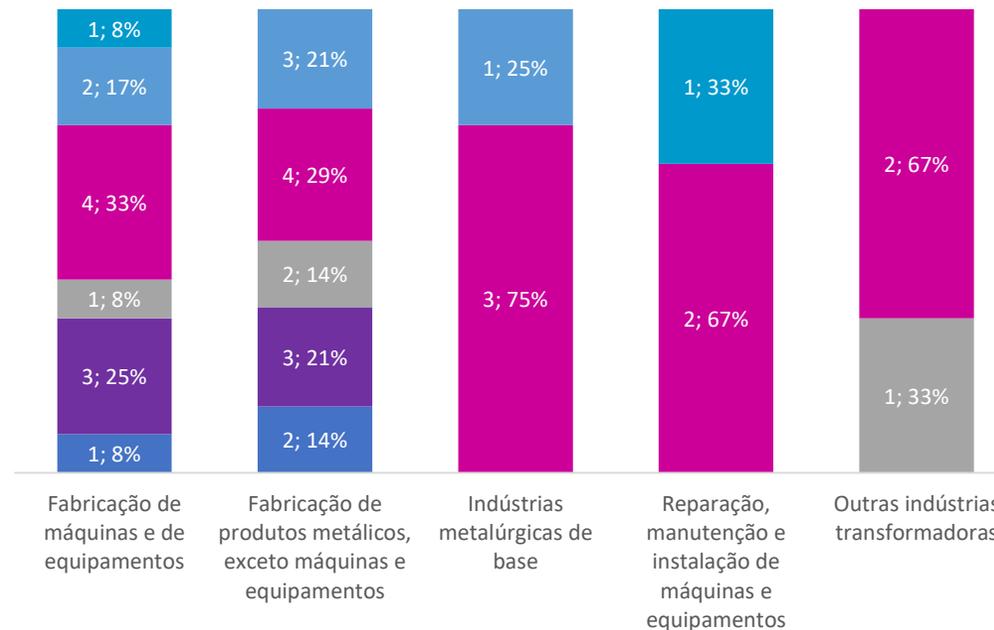
Somente 3 empresas são capazes de se adaptar de forma independente a sua estrutura de transformação organizacional. No entanto, é de salientar que 15 das empresas inquiridas, já têm consciência de tendências e tecnologias mais recentes.

Como avalia o nível de CONHECIMENTO por parte da Administração sobre a Indústria 4.0? Perspetiva Geral



- Informado, a gestão está bem informada, através dos canais e vias formais, das tendências e tecnologias mais recentes
- A Administração é capaz de se adaptar de forma independente a sua estrutura de transformação organizacional a mudanças de tendências e tecnologias
- A Administração depende de parceiros externos para desenvolver iniciativas que aproveitem as tendências e tecnologias mais recentes para melhorar pelo menos uma área da organização
- A Administração tem consciência, através de canais ad hoc, das tendências e tecnologias mais recentes

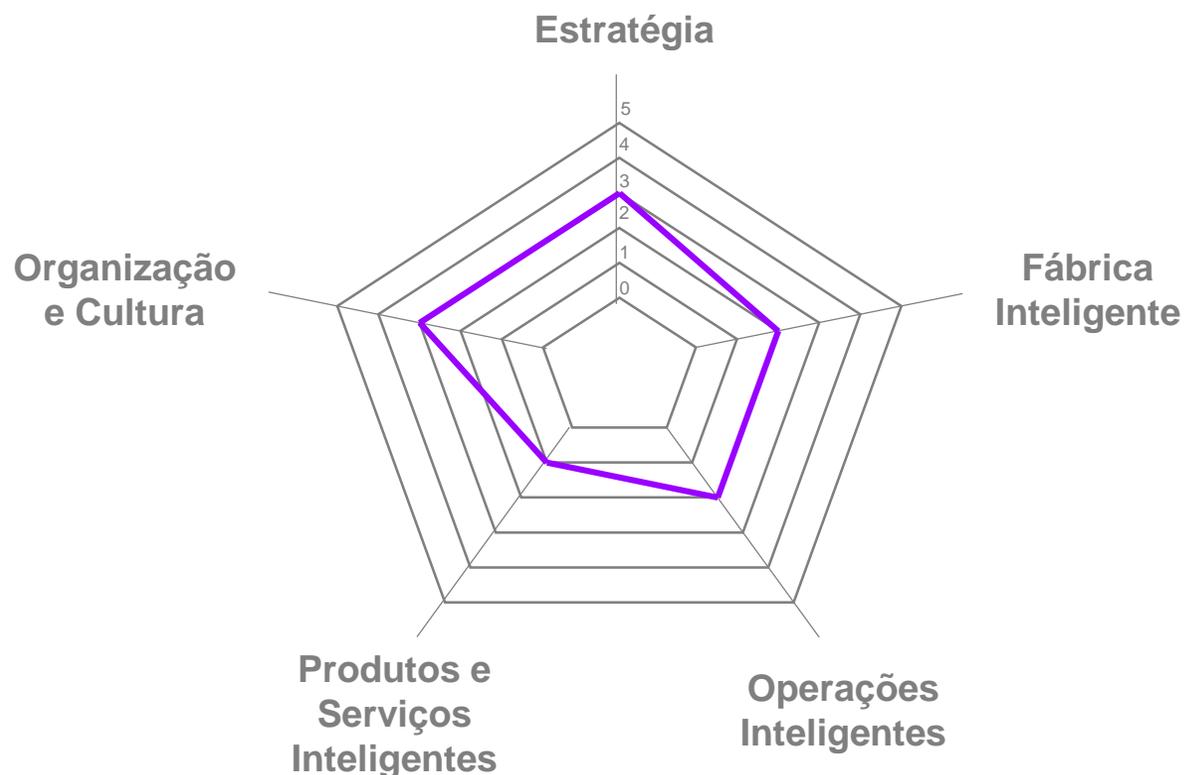
Como avalia o nível de CONHECIMENTO por parte da Administração sobre a Indústria 4.0? Perspetiva por Sector



Fonte: Inquérito sobre a Indústria 4.0 no Setor Metalúrgico e Eletromecânico

RESULTADOS GLOBAIS

Os Resultados do Inquérito revelaram que o setor se encontra num nível de maturidade 2 – Competente no que respeita à introdução das práticas da Indústria 4.0 nas 5 dimensões analisadas.



Sector Metalúrgico e Metalomecânico*

Nível 2



COMPETENTE

Agenda

- 1 Transformação no Trabalho com a Indústria 4.0
- 2 Intervenção para a Aceleração da Indústria 4.0 no Sector Metalúrgico e Metalomecânico
- 3 **Recomendações**



Fonte: Microsoft

Recomendações

É importante definir claramente o objetivo da transformação digital e preparar a mudança.

*Estratégia e
Planeamento*



*Desenvolvimento
de Competências*

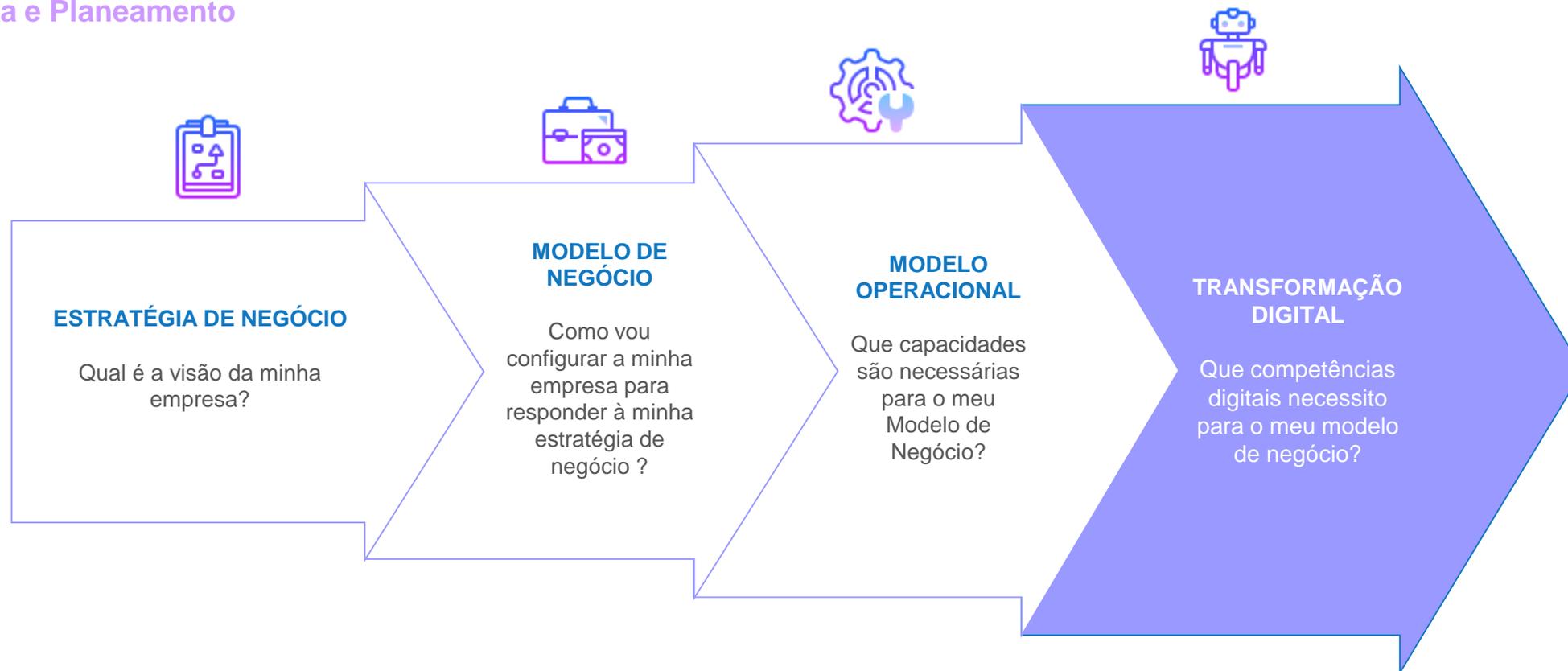
*Gestão da
Mudança*



Recomendações

É importante definir claramente o objetivo da transformação digital e preparar a mudança. A visão estratégica deve ser fundamentada descrevendo o âmbito do conjunto de processos de transformação digital a serem abordados, num plano de transformação digital.

Estratégia e Planeamento



Recomendações

A liderança e os processos de comunicação são essenciais no processo de transformação digital.

Gestão da Mudança

Deve criar-se um clima de tolerância e aprendizagem, favorecendo o envolvimento dos colaboradores e, principalmente dos impulsionadores da mudança.



Recomendações

A automação e a inteligência artificial estão a acelerar a procura por competências tecnológicas avançadas, mas não só: competências cognitivas e soft skills são cada vez mais importantes.

Top 10 Competências para a Indústria 4.0

1. Capacidade analítica e inovação.
2. Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem.
3. Criatividade, originalidade e iniciativa.
4. Programação e design de tecnologia.
5. Racíoncio e análise crítica.
6. Resolução de problemas complexos.
7. Liderança e influência social
8. Inteligência emocional
9. Raciocínio, resolução de problemas e ideação.
10. Análise e avaliação de sistemas.



Obrigada!