



Projeto SIAC

Roadmap Estratégico Tecnológico para os Sistemas Avançados de Produção no Entre Douro e Vouga

SIAC • Aviso Norte-53-2020-01 • fevereiro 2023

FICHA TÉCNICA



Projeto n.º 37620

Código

NORTE-02-0853-FEDER-037620



Investimento Elegível

411.022,67 €



Comparticipação FEDER

349.369,27 €

Título da Operação

Caraterização AS-IS e desenho de roadmap estratégico no âmbito dos Sistemas Avançados de Produção (SAP)

Promotores

Associação Empresarial do Concelho de Oliveira de Azeméis (AECOA)
Associação Empresarial do Concelho de Santa Maria da Feira (AEF)

Designação

Sistema de Apoio a Ações Coletivas (SIAC) – Qualificação (2020)

Programa Operacional

Programa Operacional Regional do Norte

Objetivo Temático

OT 3 - Reforçar a competitividade das Pequenas e Médias Empresas

Prioridade de Investimento

PI 3.3 – A concessão de apoio à criação e ao alargamento de capacidades avançadas de desenvolvimento de produtos e serviços

Tipologia de Intervenção

TI 53 - Qualificação e inovação das PME

Fundo

Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional – FEDER



Promotores

Associação Empresarial do Concelho de Oliveira de Azeméis (AECOIA)
Associação Empresarial do Concelho de Santa Maria da Feira (AEF)

Enquadramento

Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional – FEDER

Código

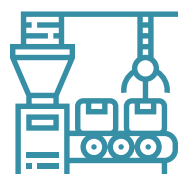
NORTE-02-0853-FEDER-037620

Abrangência



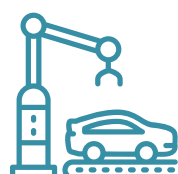
CAE 259

Fabricação de produtos metálicos, diversos



CAE 289

Fabricação de máquinas, diversos



CAE 293

Fabricação de equipamentos e acessórios para a indústria automóvel

Objetivo

Desenvolver uma estratégia coletiva de agregação e qualificação para a fileira “Sistemas Avançados de Produção”, suportada por fatores dinâmicos de competitividade.

De modo a atingir este objetivo, foi utilizada uma metodologia de avaliação da maturidade digital e foi desenhado um roteiro tecnológico para a Indústria 4.0., no âmbito dos Sistemas Avançados de Produção.

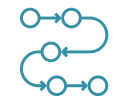
Este relatório resulta da fase de definição de Plano Estratégico Tecnológico i4.0 para a fileira de Sistemas Avançados de Produção (SAP) na região Entre Douro e Vouga (EDV), pormenorizada e multidisciplinar, estruturada num conjunto de dimensões chave, nomeadamente:



Cultura e Pessoas



Estratégia, Governança e Processos de Negócio



Processos e Operações



Tecnologias e Sistemas de Informação



Produtos e Serviços



Contexto, Mercado e Regulação

O relatório foca-se nos seguintes setores industriais:



CAE 259

Fabricação de produtos metálicos, diversos



CAE 289

Fabricação de máquinas, diversos



CAE 293

Fabricação de equipamentos e acessórios para a indústria automóvel

O projeto SAP4.0 tem como objetivo qualificar e agregar a fileira dos Sistemas Avançados de Produção em modelos de evolução tecnológica, fundamentados no conhecimento e na inovação, que ajudem as empresas a tornarem-se mais responsivas, eficientes e sustentáveis.

A definição de **um Plano Estratégico e Tecnológico**, para a adoção e desenvolvimento de uma estratégia de indústria 4.0, afigura-se crucial para **minimizar o risco estratégico** e simultaneamente **maximizar os resultados esperados** com a **adoção de estratégias organizacionais e operacionais** que explorem o potencial das tendências tecnológicas em curso.

Este documento tem por objetivo **apoiar e orientar as empresas na definição dos seus planos e estratégias no contexto da transformação digital e indústria 4.0.**

PLANO ESTRATÉGICO E TECNOLÓGICO PARA FILEIRA DOS SISTEMAS AVANÇADOS DE PRODUÇÃO NA REGIÃO DO EDV

1	CULTURA E PESSOAS	1.1 Formação e capacitação dos recursos humanos para a indústria 4.0 1.2 Implementação e melhoria de sistemas de gestão de desempenho 1.3 Definição de estratégia para formação de lideranças					
2	ESTRATÉGIA, GOVERNANÇA E PROCESSOS DE NEGÓCIO	2.1 Análise do modelo organizacional e preparação de recursos para a transformação digital 2.2 Definição dos processos de negócio 2.3 Definição de uma estratégia para a evolução digital e tecnológica 2.4 Análise dos modelos operativos e orientação por processos 2.5 Implementação de modelos de melhoria contínua dos processos 2.6 Exploração de tecnologias emergentes para provas de conceito					
3	TECNOLOGIAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	1.DIGITIZAÇÃO	2.CONETIVIDADE	3.VISIBILIDADE	4.TRANSPARÊNCIA	5.PREVISIBILIDADE	6.ADAPTABILIDADE
		3.1.1 Informatização do negócio 3.1.2 Automação e robotização de tarefas repetitivas	3.2.1 Melhorar as Infraestruturas e ferramentas de comunicação e colaboração 3.2.2 Melhorar os Ecossistemas de Informação para um adequado alinhamento com os processos de negócio	3.3.1 Geração e captura de dados em tempo real e respetivo processamento para suportar decisões ágeis e atempadas	3.4.1 Adotar ferramentas de <i>business intelligence</i> para explorar dados e indicadores 3.4.2 Integrar sistemas ao longo da cadeia de abastecimento 3.4.3 Adoção de ferramentas integradas de apoio à decisão	3.5.1 Desenvolvimento de modelos de previsão com recurso a inteligência artificial e simulação	3.6.1 Desenvolvimento de produto e prototipagem rápida 3.6.2 Utilização de realidade virtual e aumentada e simulação por <i>digital twins</i> para otimização dos processos produtivos e para manutenção preditiva
4	PROCESSOS E OPERAÇÕES	4.1 Implementação de automação das operações 4.2 Implementação e monitoramento da qualidade operacional 4.3 Organização de processos ágeis para gestão de cadeias de abastecimento					
5	PRODUTOS E SERVIÇOS	5.1 Desenvolver novos produtos e serviços, baseados em dados, <i>smart products</i> e <i>smart materials</i> 5.2 Economia circular					
6	CONTEXTO, MERCADO E REGULAÇÃO	6.1 Desenvolver parcerias com associações, entidades do IDI e fornecedores de tecnologia 6.2 Explorar os mecanismos públicos de incentivo à IDI 6.3 Potenciar e melhorar a imagem da fileira 6.4 Exploração de novos mercados e canais					



Identificam-se um conjunto de eixos de atuação, por cada uma das dimensões de análise:



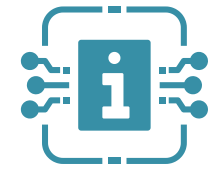
Cultura e Pessoas

- Criar e desenvolver programas de capacitação e formação i4.0 direcionados para os colaboradores das empresas, em temas relacionados com as tecnologias emergentes para a digitalização.
- Implementar e melhorar sistemas de gestão de desempenho. Através da definição de objetivos e da análise de resultados, os sistemas de gestão de desempenho permitem que quem atua em cargos de liderança tenha a informação necessária para a tomada de decisões.
- Desenvolver mecanismos de atração e retenção de talento. A atração e retenção de talentos é essencial no dia a dia empresarial. Caso contrário, muitos esforços como de gestão de pessoas ou de tentativas de aumento da produtividade são infrutíferos.



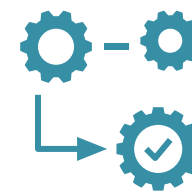
Estratégia, Governança e Processos de Negócio

- A estratégia para a evolução digital e tecnológica deve definir os objetivos da organização e as iniciativas que vão fazer com que a empresa atinja esses objetivos. Uma estratégia abrangente minimiza o risco e simultaneamente maximiza os resultados esperados. Esta estratégia deve considerar o envolvimento dos colaboradores de forma ativa desde o início.
- Uma correta estrutura organizacional, alinhada com os objetivos estratégicos da empresa, garante uma eficaz alocação de recursos e uma base eficiente de comunicação para o processo de evolução digital.
- Desenvolver projetos de reengenharia de processos de negócio e estratégias de melhoria contínua permite melhorias significativas da produtividade, eficiência e qualidade dos processos. As organizações que adotam a reengenharia têm o objetivo de mudar o cenário em que se encontram, melhorando os seus processos, produtos ou serviços, contribuindo para a sustentabilidade.



Tecnologias e Sistemas de Informação

- Robotizar e automatizar os equipamentos produtivos e demais máquinas/sistemas dos processos produtivos. Aumentar a produtividade, segurança e reduzir custos, são alguns dos benefícios da integração de sistemas de automação e robótica na indústria.
- Melhoria dos ecossistemas de informação para um adequado alinhamento com os processos de negócio das organizações.
- Gerar e capturar dados em tempo real e respectivo processamento para suportar decisões ágeis e atempadas. Adotar ferramentas de *Business Intelligence* para explorar dados e indicadores. Desenvolver modelos de previsão com recurso a Inteligência Artificial. Além de otimizar os processos, reduzir falhas e trabalhos repetitivos, a inteligência artificial auxilia a tomada de decisão mais assertiva



Processos e Operações

- Implementar automação nas operações produtivas. Incorporar automações nas operações do chão-de-fábrica, para aumentar a eficiência da produção, diminuir tempo ocioso das máquinas e aumentar a produtividade.
- Implementar um sistema de gestão e monitorização da qualidade do produto final. Introduzir os conceitos, os métodos e os indicadores de qualidade do produto final às operações produtivas.



Produtos e Serviços

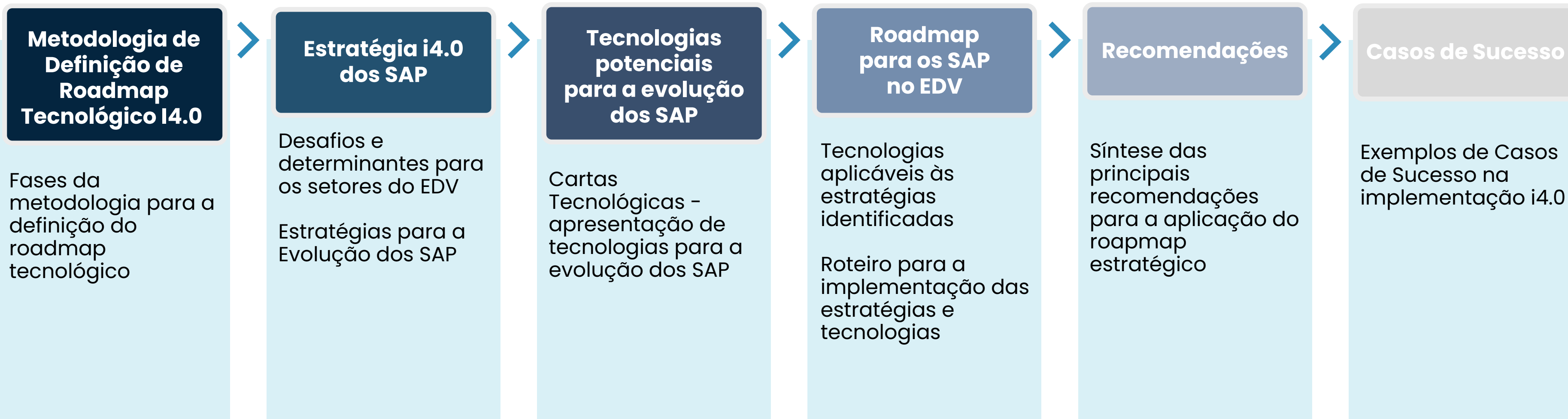
- Desenvolver novos produtos e serviços, baseados em dados, *smart products* e *smart materials*. Criação de produtos e serviços inovadores, baseados em tecnologias emergentes, através da aproximação das empresas com entidades do sistema científico e tecnológico, bem como com redes empresariais.
- A Economia Circular consiste em eliminar resíduos desde o princípio, manter produtos e materiais em uso e regenerar sistemas naturais. A mudança para uma economia circular pode trazer benefícios como: a redução da pressão sob o ambiente; maior segurança no aprovisionamento de matérias-primas; aumento da competitividade; promoção da inovação.



Contexto, Mercado e Regulação

- Desenvolver parcerias com associações, entidades do IDI e fornecedores de tecnologia. A cooperação entre diferentes entidades que procuram atingir objetivos empresariais comuns permite impulsionar os negócios e a inovação, tornando as empresas mais competitivas, gerando benefícios para todos os envolvidos.
- Explorar os mecanismos públicos de incentivo à IDI. A implementação de um sistema de gestão de IDI permite que uma organização desenvolva e implemente uma política de IDI que tenha por fim aumentar a eficácia do desempenho no que se refere à inovação, obtendo apoio técnico e financeiro para o impulsionar de novos produtos, serviços ou modelos de negócio.
- Potenciar e melhorar a imagem da fileira. Utilizar os media como forma de disseminar a produtividade, a inovação e o potencial de negócios da fileira, aos níveis nacional e internacional, como por exemplo Publicações em imprensa dos mercados alvo de promoção internacional.
- Exploração de novos mercados e canais. Através da organização de eventos coletivos regionais com *stakeholders* e agentes internacionais para fomento de redes de cooperação com vista à promoção da oferta de bens e serviços da fileira Sistemas Avançados de Produção.

O relatório está organizado nos seguintes capítulos:



ÍNDICE

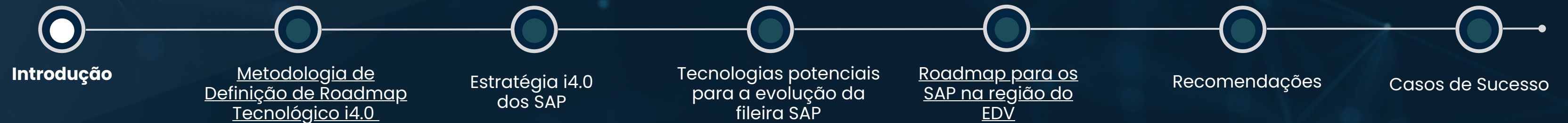


SISTEMAS AVANÇADOS
DE PRODUÇÃO

1. <u>Introdução (Enquadramento e Âmbito)</u>	12
2. <u>Metodologia de Definição de Roadmap Tecnológico I4.0</u>	36
○ Apresentação do Modelo de Roadmap	37
○ Metodologia	38
3. <u>Estratégia i4.0 dos SAP</u>	42
4. <u>Tecnologias potenciais para a evolução dos SAP</u>	85
5. <u>Roadmap para os SAP no EDV</u>	115
6. <u>Recomendações</u>	138
7. <u>Casos de Sucesso</u>	145



1. Introdução





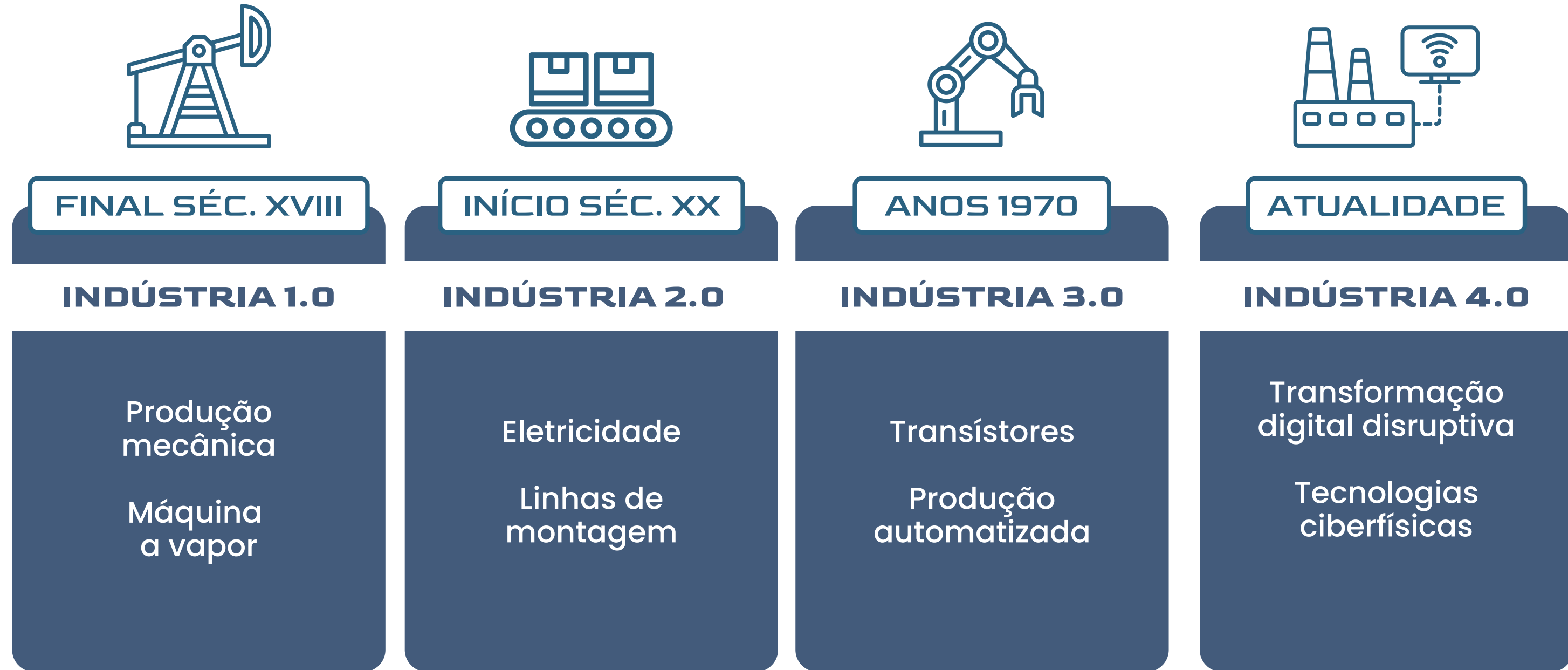
A chamada **quarta revolução industrial e as suas tecnologias catalisadoras**, potenciadas pelo poder de comunicação e processamento de dados, **permitem alavancar os fatores de competitividade das empresas.**

©INESCTEC, todos os direitos reservados.

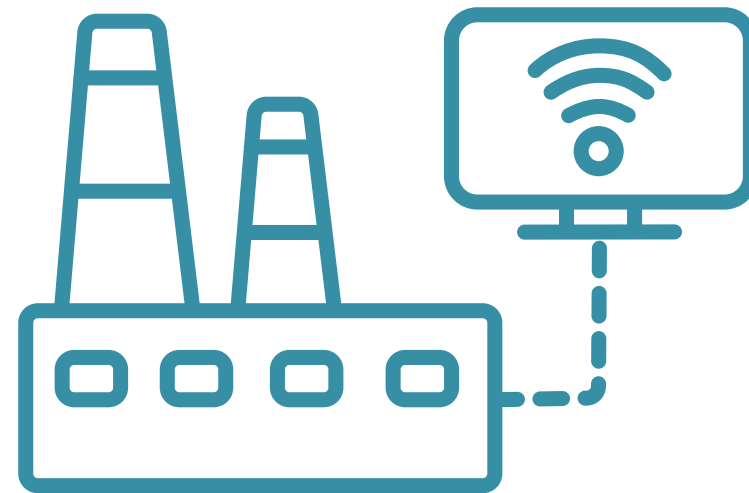


DEFINIÇÃO

Indústria 4.0 é a confluência de tecnologias dentro de um âmbito que abrange uma variedade de tecnologias digitais, novos tipos de materiais e novos tipos de processos (OCDE, 2016).



Evolução da indústria



A Indústria 4.0 começou como uma iniciativa alemã para **promoção de fábricas inteligentes** que permitam a produção de soluções com capacidade autónoma através de um leque de tecnologias digitais avançadas.



A Indústria 4.0 é baseada na **implementação de sistemas ciberfísicos** - sistemas computacionais heterogéneos com capacidade de comunicação através de dispositivos IoT e combinados com diversas tecnologias digitais.



PRINCIPAL OBJETIVO DA I4.0

Criar cadeias de valor inteligentes e interconectadas para promover a integração entre objetos físicos, modelos virtuais e serviços.



Benefícios da I4.0

- Aumento da eficiência e da produtividade
- Aumento da partilha de conhecimento
- Melhoria da rede de colaborações
- Redução de custos produtivos
- Aumento das receitas e da rentabilidade
- Melhoria da experiência do consumidor
- Comunicação efetiva com transparência e visibilidade
- Melhoria dos tempos de entrega de produtos e serviços
- Melhoria da qualidade de produtos acabados
- Aumento do valor acrescentado
- Melhoria da circularidade de produtos acabados
- Aumento da sustentabilidade do processo de manufatura

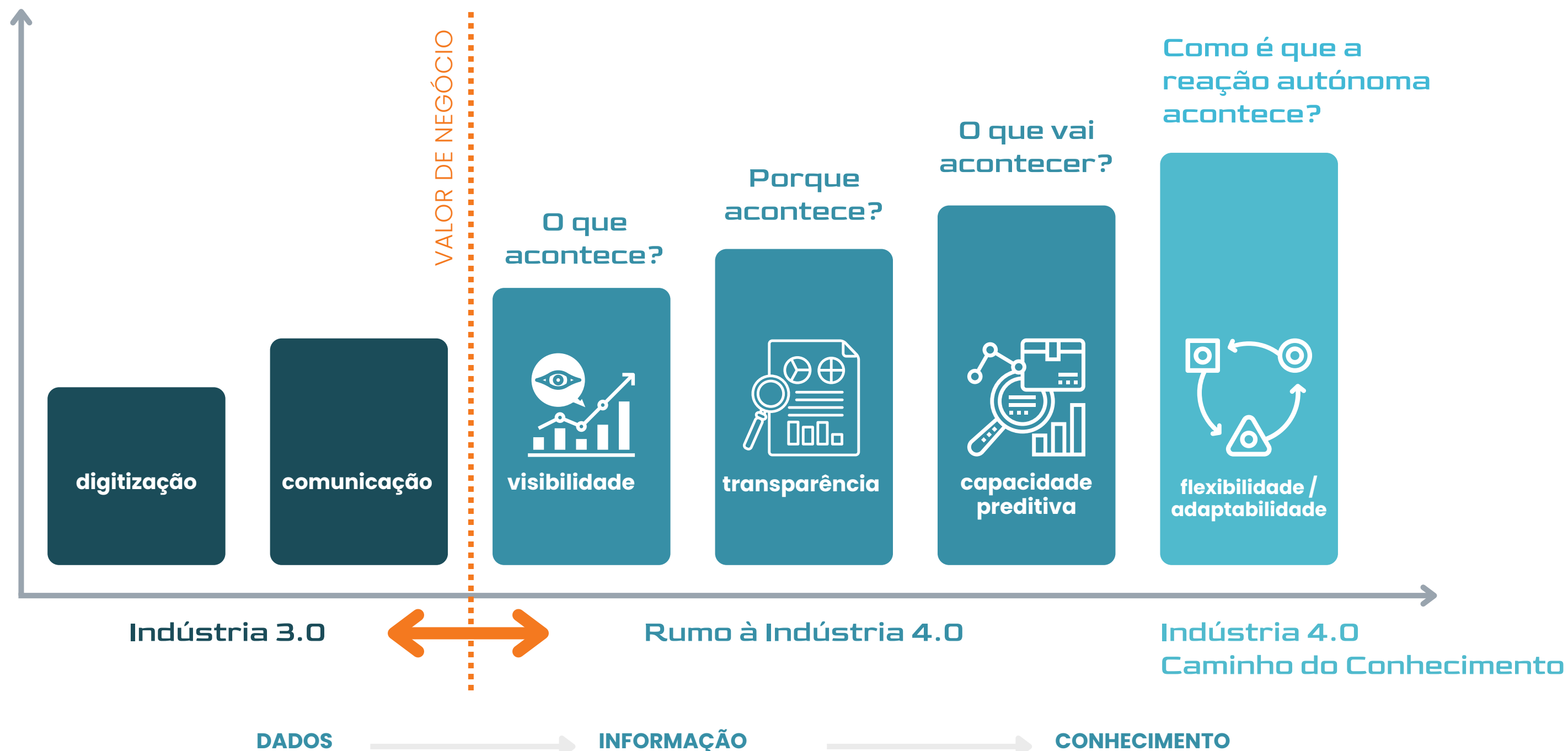


Impacto da I4.0

- Agilidade e flexibilidade
- *Compliance* facilitada
- Oportunidades de inovação
- Integração avançada
- Capacidade de tomada de decisão em tempo real
- Automação industrial para processos autónomos
- Reconfiguração da cadeia de abastecimento



A avaliação de maturidade digital divide-se em 6 níveis, dos quais os dois primeiros fazem referência a componentes da Indústria 3.0 e os quatro níveis seguintes integram a chamada Indústria 4.0.



Indústria 4.0



Flexibilidade / Adaptabilidade

A organização tem como valor a utilização de tecnologias digitais no seu modelo de negócio e na sua proposta de criação de valor acrescentado. Todas as operações e processos são integrados, com total capacidade de autonomia e de auto-ajuste. Os colaboradores recebem formação contínua para o trabalho em equipa e relativas aos domínios técnicos. A liderança e o plano de carreira estão bem definidos e são incentivados. Existem produtos inteligentes e serviços baseados em dados com atividades de suporte e capacidades de servitização.



Capacidade Preditiva

Existe um plano de ação estruturado para a digitalização de processos e operações. A cultura e a estratégia digitais estão bem disseminadas pelos colaboradores em todos os níveis. Existe tomada de decisão autónoma baseada na aquisição de dados em tempo real e na previsão de cenários futuros.



Transparência

A organização está a estabelecer a cultura e a estratégia digitais a longo prazo. As decisões tomadas são baseadas em conhecimento reconhecido e existe um investimento significativo, bem como uma estratégia bem consolidada para a adoção de tecnologias digitais/I4.0.



Visibilidade

Existem iniciativas para a digitalização e para a visão da estratégia digital. Os sistemas de suporte à tomada de decisão estão a ser desenvolvidos, tendo por base a visibilidade de negócio e os dados adquiridos. Existem estratégias formais e planos de ação para conceitos I4.0 e tecnologias digitais, sendo que a maioria dos quais encontra-se em estágios iniciais de planeamento e/ou de desenvolvimento.

Indústria 3.0

Comunicação

Os sistemas são estruturados e as tecnologias de informação estão conectadas, refletindo processos-chave definidos. A organização tem conhecimento das várias tecnologias digitais e de iniciativas para a I4.0, mas ainda não definiu a estratégia ou o plano de ação para a digitalização. Os processos são realizados manualmente ou apenas recentemente se tornaram digitais. As comunicações e as operações são realizadas por canais tradicionais.

Digitização

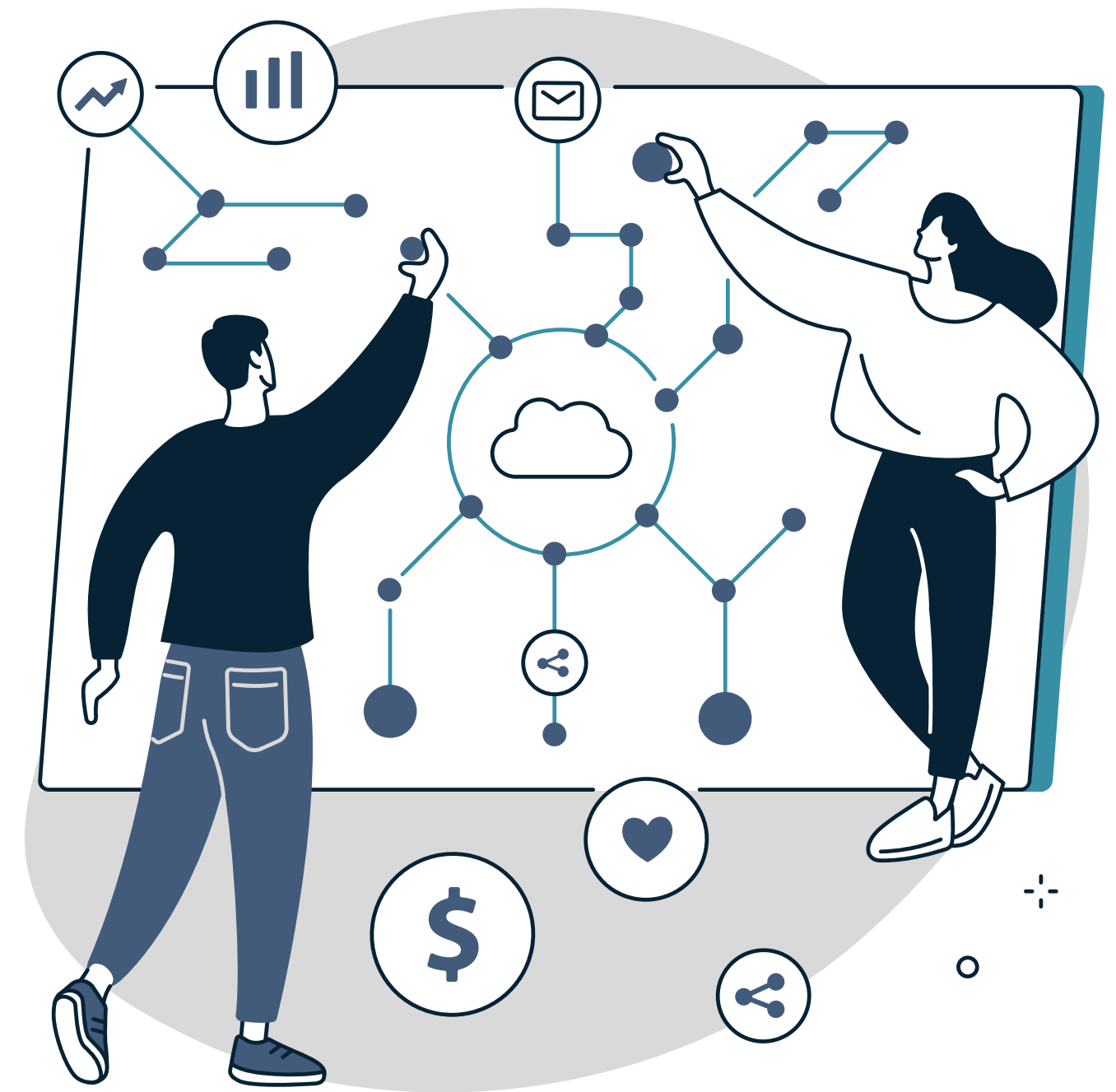
Os processos não estão definidos, são executados manualmente ou estão a ser digitalizados. A organização não tem conhecimento do âmbito e do impacto das tecnologias digitais ou da Indústria 4.0. Processos tradicionais e modelos de negócios são comuns e existem pouquíssimas (ou são inexistentes) iniciativas para a transformação digital.



Os incentivos (drivers) à transformação digital i4.0 são muitos, e podem ser diferenciados pelo seu foco:

- **estratégicos** – redução de custos / definição de estratégia digital;
- **organizacionais** – agilidade e flexibilidade do processo produtivo / cultura de empreendedorismo;
- **tecnológicos** – conhecimento sobre os benefícios da tecnologia-alvo / aumento de eficiência;
- **de contexto** – suporte governamental.

No entanto, não é possível atingir resultados simplesmente por meio da implementação de protótipos individuais e isolados. Ao invés, é necessário **desenvolver programas de transformação digital sistemáticos e estruturados**, com o objetivo de **atingir um valor agregado holístico e claro para toda a organização.**





A estratégia de digitalização das PME's no Entre Douro e Vouga objetiva tornar os seus processos produtivos mais eficientes, obter maior valor acrescentado aos seus produtos, ou mesmo diminuir os custos de operação no médio-longo prazo.

Considerando que aproximadamente **48.5% das empresas do EDV ainda estão a dar os “primeiros passos” no mundo digital**, ou seja, ainda estão a transformar as anotações em papel para documentos digitalizados, assumir a necessidade da definição da estratégia para a digitalização incorre em perceber a diferença entre manter-se competitivo ou tornar-se obsoleto relativamente aos principais concorrentes.



Ainda mais importante, as empresas que iniciam a sua jornada para a digitalização com uma estratégia pré-definida, e que vai ao encontro dos seus objetivos estratégicos de médio-longo prazo, incorrem em:

- menor investimento total
- maior utilização de equipamentos produtivos para manutenção da produtividade durante a transformação digital
- melhoria da qualidade do produto final
- aumento do nível de educação e formação dos colaboradores para desempenharem as tarefas específicas do negócio-chave da empresa
- melhoria da comunicação com clientes e fornecedores.



Caso contrário, as empresas podem implementar tecnologias de forma isolada, numa perspetiva tecnocrata, em que a tecnologia determina exclusivamente a eficiência dos meios produtivos, acabando por perderem o foco do seu contexto envolvente: colaboradores, objetivos estratégicos e valores empresariais.



É relevante compreender os fatores que se deve ter em conta durante a definição da Estratégia de Digitalização e do roteiro de digitalização tecnológica. O que implica ter em consideração:

- as capacidades dos colaboradores
- a disseminação da cultura empresarial
- a forma como os processos de negócio e processos operacionais estão definidos
- a integração de sistemas
- o desenho e utilização dos produtos acabados e a possibilidade de adicionar serviços no pós-venda
- a relação com clientes, parceiros e fornecedores
- a possibilidade de financiamentos disponíveis
- a viabilidade de cooperação mútua entre concorrentes
- a estratégia de mercado da empresa



A definição de uma estratégia de digitalização é uma tarefa de alta complexidade, e que pode ter um resultado mais positivo ao ser compartilhada e co-definida entre a empresa e instituições de tecnologia, investigação e inovação.

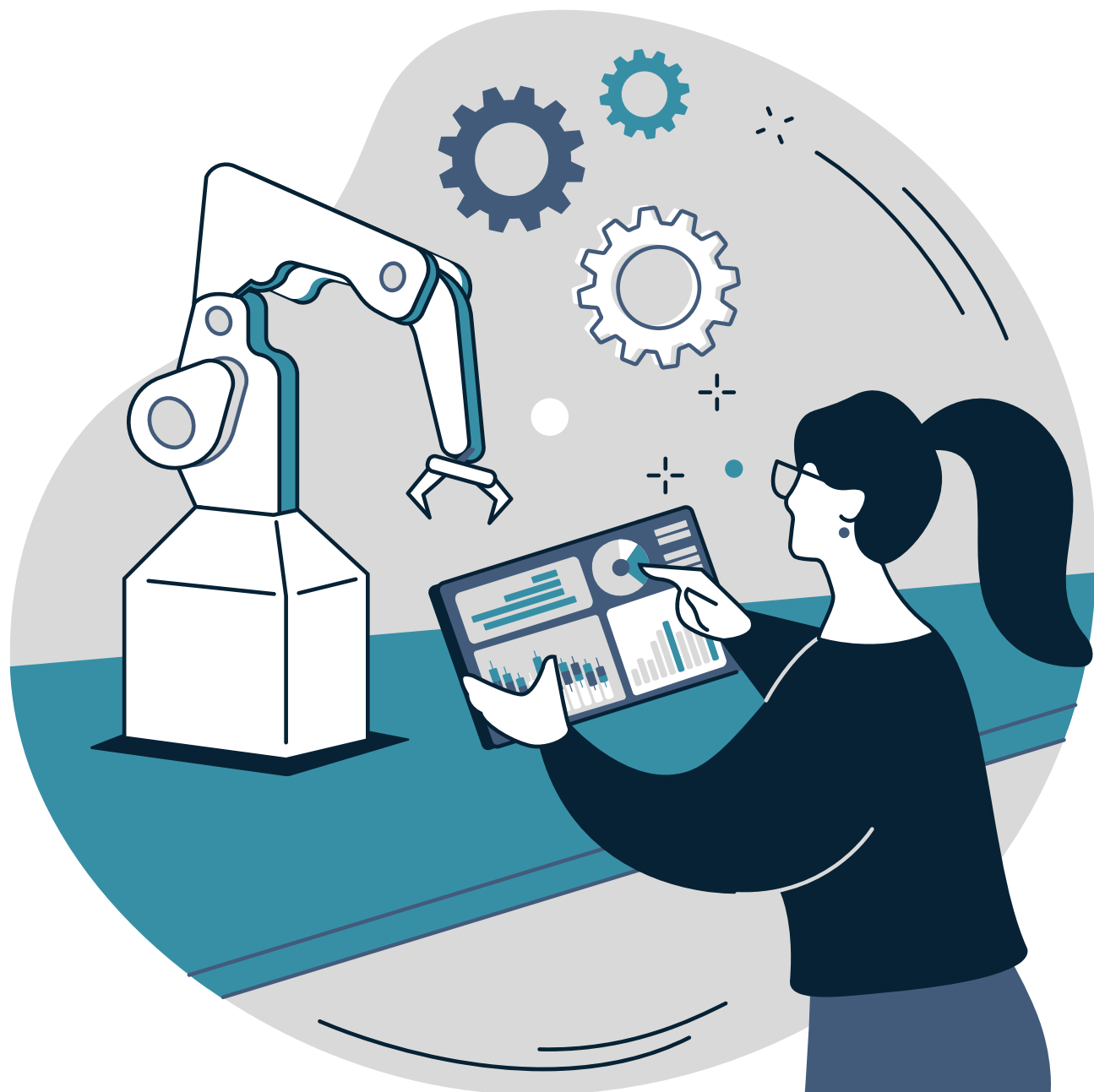




O âmbito de intervenção considera a **fileira dos Sistemas Avançados de Produção na região do Entre Douro e Vouga**, que agrega cinco municípios:

- Oliveira de Azeméis
- Santa Maria da Feira
- Vale de Cambra
- Arouca
- São João da Madeira





Por sua vez, os **Sistemas Avançados de Produção (SAP)** compreendem os setores com tecnologias de produção de média e elevada intensidade tecnológica, em sinergia com um vasto conjunto de empresas transformadoras utilizadoras de tecnologias de largo espetro.

Esta sinergia deverá ser potenciada pela cooperação entre unidades de I&D e de interface de referência para que, efetivamente, ocorra uma alavancagem do poder inovador e disruptivo destes setores.

A intervenção do projeto prende-se com o **aumento do nível de cooperação, competição e resiliência das organizações associadas** (e das respetivas fileiras), de modo a aumentar o grau de resposta a determinados fatores críticos de competitividade.





Este projeto foi desenvolvido com base numa metodologia dedicada à caracterização dos setores económicos em análise, em conjunto com a aplicação de um modelo de maturidade onde se encontram definidos critérios e dimensões de análise que permitem avaliar o perfil de maturidade digital da organização (situação *AS-IS*).

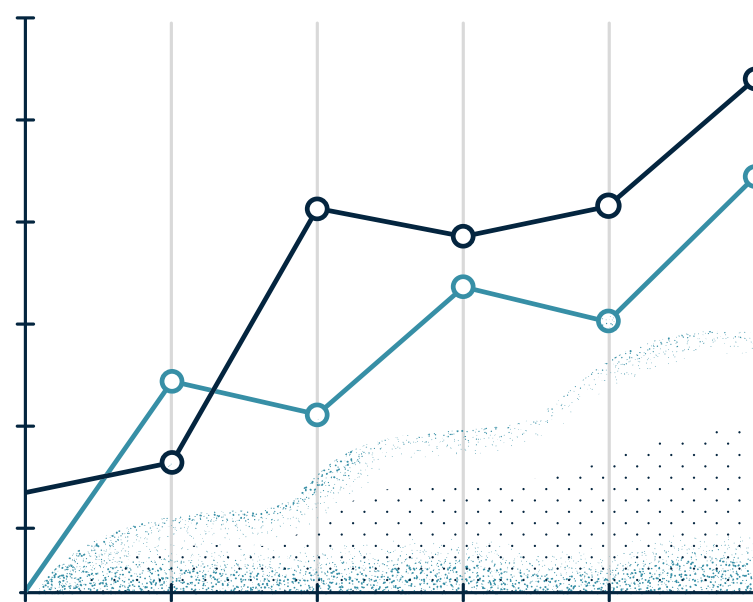
Tendo por base a situação atual, os objetivos futuros e a identificação das oportunidades de melhoria, foi delineado este **plano estratégico para a implementação de tecnologias catalisadoras da Indústria 4.0 com potencial de aplicação nas empresas da região** (situação *TO-BE*).

A publicitação do projeto e a disseminação dos seus resultados permitirão orientar/suportar a operacionalização do plano estratégico de forma individual ou em consórcio de empresas.



Fase 1

Caraterização dos Setores e Análise da Maturidade Digital



Fase 2

Definição do Plano Estratégico Tecnológico (Roadmap)



Fase 3

Capacitação, Comunicação e Disseminação do Roadmap

Este documento tem por objetivo apoiar e orientar as empresas na definição e criação dos seus planos e estratégias no contexto da transformação digital e indústria 4.0., para os setores referenciados como alvo dentro do âmbito do projeto.





2. Metodologia de Definição de Roadmap Tecnológico i4.0

Introdução

**Metodologia de
Definição de Roadmap
Tecnológico i4.0**

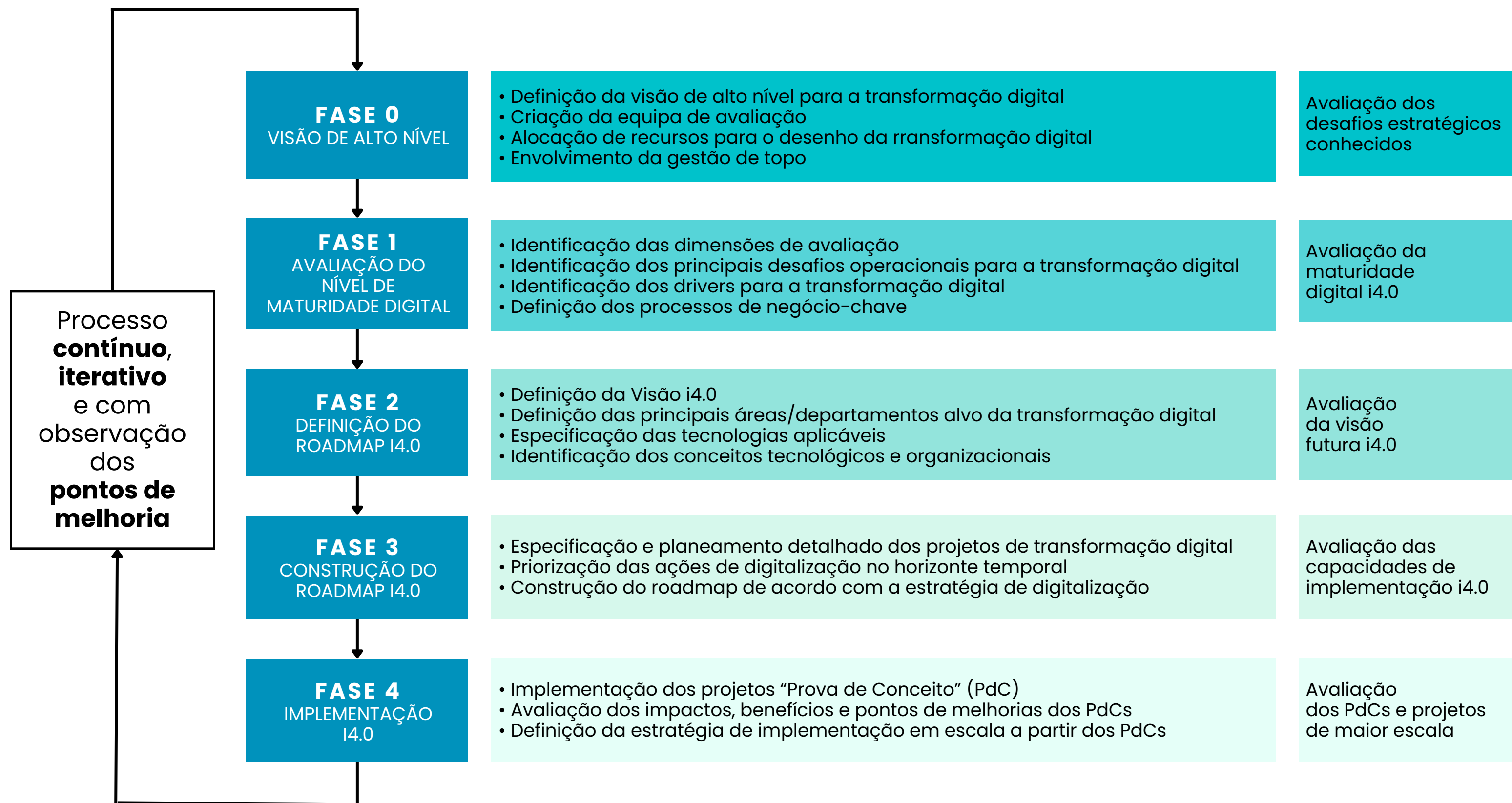
Estratégia i4.0
dos SAP

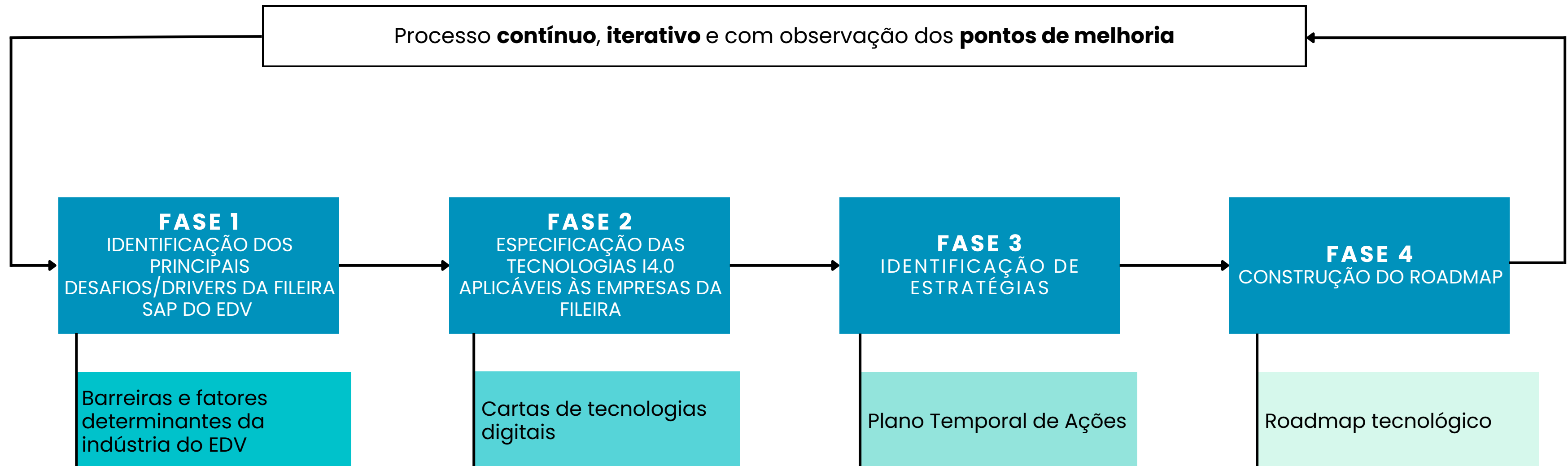
Tecnologias potenciais
para a evolução da
fileira SAP

Roadmap para os
SAP na região do
EDV

Recomendações

Casos de Sucesso





Fase 1: Identificação dos principais desafios/drivers da Fileira SAP do EDV

- Análise dos três setores em estudo, de cariz tecnológico e macroeconómico, por forma a identificar os desafios e fatores determinantes da adoção de tecnologias na região.
 - Caráter tecnológico: sistemas de informação empresariais, sistemas de comunicação, tecnologias avançadas de produção, processos de negócio, avaliação de cadeia de abastecimento.
 - Caráter macroeconómico: avaliação da cadeia de valor, avaliação da balança comercial, evolução do número de participantes no mercado, evolução de indicadores financeiros.
- Validação dos desafios e fatores determinantes.
 - Estudos de caso em empresas representativas dos setores do EDV.
 - Opiniões de especialistas.
- Categorização dos desafios e fatores determinantes de acordo com a áreas de intervenção da avaliação de maturidade.

Fase 2: Especificação das tecnologias i4.0 aplicáveis às empresas da fileira

- Identificação de tecnologias no âmbito da i4.0 relacionadas com o EDV.
- Caracterização das tecnologias.
 - Descrição
 - Benefícios e vantagens
 - Requisito organizacional
 - Requisito técnico
 - Nível de maturidade base
 - Nível de maturidade esperado/proposto
 - *Technology Readiness Level* (TRL)
 - Exemplo de aplicação
 - Principais ferramentas/soluções
- Criação das cartas tecnológicas (*Technology Cards*).




Fase 3: Identificação de Estratégias

- Análise dos desafios por dimensão de avaliação da maturidade.
- Elaboração de estratégias para responder aos desafios identificados.
 - Nomenclatura e identificação única de cada estratégia.
 - Identificação de objetivos de cada estratégia.
 - Definição das ações para a concretização das estratégias.
 - Identificação dos níveis de maturidade mínimo e esperado para cada ação.
- Definição da sequência de estratégias para cada dimensão e distribuição no tempo.

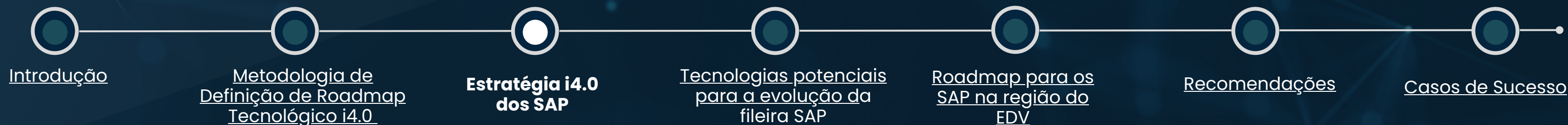
Fase 4: Construção do Roadmap

- Mapeamento das tecnologias para cada estratégia considerando o nível de maturidade mínimo necessário para a sua aplicação.





3. Estratégia i4.0 para os Sistemas Avançados de Produção (SAP)



PLANO ESTRATÉGICO E TECNOLÓGICO PARA FILEIRA DOS SISTEMAS AVANÇADOS DE PRODUÇÃO NA REGIÃO DO EDV

1	CULTURA E PESSOAS	<p>1.1 <u>Formação e capacitação dos recursos humanos para a indústria 4.0</u> 1.2 <u>Implementação e melhoria de sistemas de gestão de desempenho</u> 1.3 <u>Definição de estratégia para formação de lideranças</u></p>					
2	ESTRATÉGIA, GOVERNANÇA E PROCESSOS DE NEGÓCIO	<p>2.1 <u>Análise do modelo organizacional e preparação de recursos para a transformação digital</u> 2.2 <u>Definição dos processos de negócio</u> 2.3 <u>Definição de uma estratégia para a evolução digital e tecnológica</u> 2.4 <u>Análise dos modelos operativos e orientação por processos</u> 2.5 <u>Implementação de modelos de melhoria contínua dos processos</u> 2.6 <u>Exploração de tecnologias emergentes para provas de conceito</u></p>					
3	TECNOLOGIAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	1.DIGITIZAÇÃO	2.CONETIVIDADE	3.VISIBILIDADE	4.TRANSPARÊNCIA	5.PREVISIBILIDADE	6.ADAPTABILIDADE
		<p>3.1.1 <u>Informatização do negócio</u> 3.1.2 <u>Automação e robotização de tarefas repetitivas</u></p>	<p>3.2.1 <u>Melhorar as Infraestruturas e ferramentas de comunicação e colaboração</u> 3.2.2 <u>Melhorar os Ecossistemas de Informação para um adequado alinhamento com os processos de negócio</u></p>	<p>3.3.1 <u>Geração e captura de dados em tempo real e respetivo processamento para suportar decisões ágeis e atempadas</u></p>	<p>3.4.1 <u>Adotar ferramentas de <i>business intelligence</i> para explorar dados e indicadores</u> 3.4.2 <u>Integrar sistemas ao longo da cadeia de abastecimento</u> 3.4.3 <u>Adoção de ferramentas integradas de apoio à decisão</u></p>	<p>3.5.1 <u>Desenvolvimento de modelos de previsão com recurso a inteligência artificial e simulação</u></p>	<p>3.6.1 <u>Desenvolvimento de produto e prototipagem rápida</u> 3.6.2 <u>Utilização de realidade virtual e aumentada e simulação por <i>digital twins</i> para otimização dos processos produtivos e para manutenção preditiva</u></p>
4	PROCESSOS E OPERAÇÕES	<p>4.1 <u>Implementação de automação das operações</u> 4.2 <u>Implementação e monitoramento da qualidade operacional</u> 4.3 <u>Organização de processos ágeis para gestão de cadeias de abastecimento</u></p>					
5	PRODUTOS E SERVIÇOS	<p>5.1 <u>Desenvolver novos produtos e serviços, baseados em dados, <i>smart products</i> e <i>smart materials</i></u> 5.2 <u>Economia circular</u></p>					
6	CONTEXTO, MERCADO E REGULAÇÃO	<p>6.1 <u>Desenvolver parcerias com associações, entidades do IDI e fornecedores de tecnologia</u> 6.2 <u>Explorar os mecanismos públicos de incentivo à IDI</u> 6.3 <u>Potenciar e melhorar a imagem da fileira</u> 6.4 <u>Exploração de novos mercados e canais</u></p>					



D1

Cultura e Pessoas

Desafios Identificados

Estratégia(s)

Necessidade de aumentar o volume e a qualidade das ações formais de capacitação técnica no âmbito das tecnologias i4.0 dentro das empresas.

1.1

Mitigar o problema da falta de mão-de-obra qualificada e com formação ao nível das tecnologias i4.0, nomeadamente ao nível dos sistemas de informação e sistemas de automação.

1.1

Potenciar o desenvolvimento da liderança criativa a todos os níveis da organização.

1.3

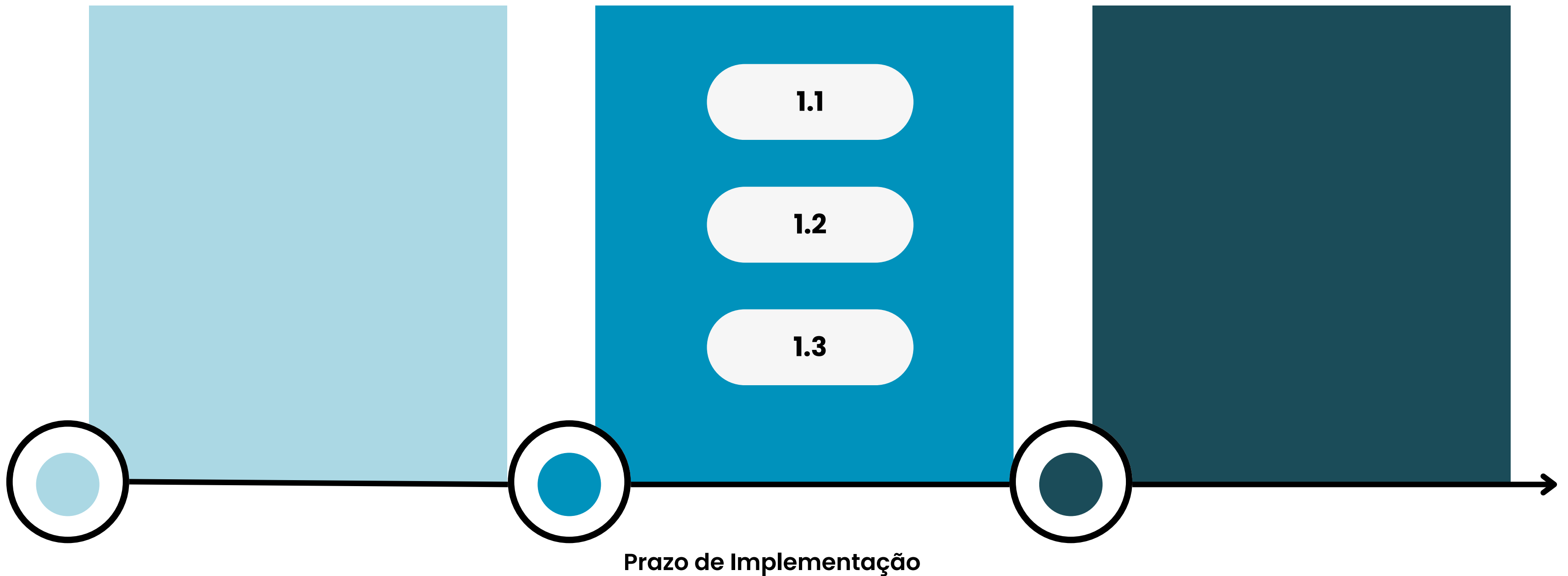
Melhorar a atratividade e retenção de talento.

1.2

D1

Cultura e Pessoas

Este **Cronograma de Ações** apresenta a ordem sequencial de ações propostas para esta dimensão, distribuídas ao longo do tempo.



Prazo de Implementação

D1

Cultura e Pessoas

ID	1.1
NOME DA ESTRATÉGIA	Formação e Capacitação dos Recursos Humanos para a Indústria 4.0.
DESAFIOS ABORDADOS	Necessidade de aumentar o volume e a qualidade das ações formais de capacitação técnica no âmbito das tecnologias i4.0 dentro das empresas. Mitigar o problema da falta de mão-de-obra qualificada e com formação ao nível das tecnologias i4.0, nomeadamente ao nível dos sistemas de informação e sistemas de automação.
OBJETIVO	Formar e capacitar os RH.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Preparar a gestão de topo para os desafios e benefícios da implementação dos conceitos da Indústria 4.0.	X			O		
2	Identificar as competências tecnológicas atuais dos colaboradores e elaborar uma matriz de competências.	X	O				
3	Identificar as necessidades de formação de acordo com o Plano Estratégico i4.0 definido pela organização.	X	O				
4	Desenvolver e implementar um modelo de formação para criar competências nas tecnologias associadas ao conceito da Indústria 4.0.	X				O	

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO

O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D1

Cultura e Pessoas

ID	1.2
NOME DA ESTRATÉGIA	Implementação e melhoria de sistemas de gestão de desempenho.
DESAFIOS ABORDADOS	Melhorar a atratividade e retenção de talento.
OBJETIVO	Atrair e reter o talento.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Desenvolver um modelo de avaliação de desempenho baseado na meritocracia.	X	O				
2	Promover formações e desenvolvimento pessoal.		X	O			
3	Envolver e comprometer os colaboradores.		X	O			
4	Desenvolver e acompanhar o plano de carreira dos colaboradores.		X	O			

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
 O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D1

Cultura e Pessoas

ID	1.3
NOME DA ESTRATÉGIA	Definição de estratégia para formação de lideranças.
DESAFIOS ABORDADOS	Potenciar o desenvolvimento da liderança criativa a todos os níveis da organização.
OBJETIVO	Identificar, reter e formar lideranças em gerações futuras da organização.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Desenvolver um modelo de avaliação do tipo e da eficácia de lideranças ao longo da hierarquia.	X			O		
2	Promover um plano contínuo de formação das lideranças com foco em <i>soft skills</i> (motivação de equipas, gestão de conflitos, gestão da mudança, etc).	X				O	
3	Desenvolver e acompanhar o plano de carreira dos colaboradores.	X				O	

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D2

Estratégia, Governança e Processos de Negócio

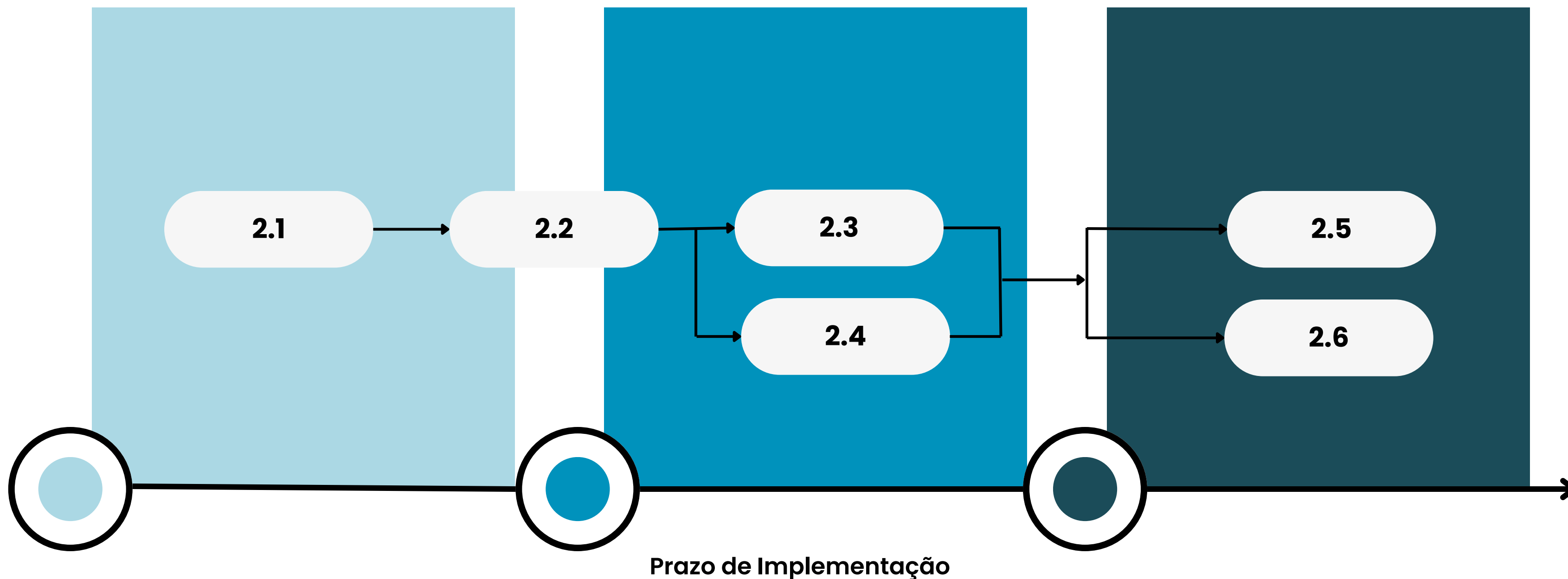
Desafios Identificados	Estratégia(s)
Desenvolver uma estratégia clara e sistematizada para a digitalização.	2.3
Obter uma visão alargada e integrada para a adoção de tecnologia, ao invés de um foco na implementação isolada de tecnologias específicas.	2.5
Potenciar investimentos em tecnologias e métodos da Indústria 4.0.	2.1 / 2.6
Mitigar a existência de silos funcionais e aumentar a orientação por processos.	2.1 / 2.2 / 2.4 / 2.5
Implementação de processos de melhoria contínua.	2.5
Garantir o alinhamento de recursos (humanos, financeiros, materiais e equipamentos) com os requisitos para a transformação digital.	2.1
Aumentar os índices de produtividade, através da adoção de ferramentas de apoio às operações.	2.1 / 2.6



D2

Estratégia, Governança e Processos de Negócio

Este **Cronograma de Ações** apresenta a ordem sequencial de ações propostas para esta dimensão, distribuídas ao longo do tempo.



Prazo de Implementação

D2

Estratégia, Governança e Processos de Negócio

ID	2.1
NOME DA ESTRATÉGIA	Análise do modelo organizacional e preparação de recursos para a transformação digital.
DESAFIOS ABORDADOS	Garantir o alinhamento de recursos (humanos, financeiros, materiais e equipamentos) com os requisitos para a transformação digital. Necessidade de aumentar o nível de disseminação dos planos de inovação tecnológica nas organizações. Combater a existência de silos funcionais e fomentar a orientação por processos. Potenciar investimentos em tecnologias e métodos da Indústria 4.0.
OBJETIVO	Preparar a organização para o processo de transformação digital.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Identificar necessidades para a criação da equipa de projeto de transformação digital i4.0.	X		O			
2	Analisar os requisitos organizacionais.	X		O			
3	Definir modelo organizacional (em sinergia com modelo de gestão de projetos).	X		O			

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D2

Estratégia, Governança e Processos de Negócio

ID	2.2
NOME DA ESTRATÉGIA	Definição dos processos de negócio da organização.
DESAFIOS ABORDADOS	Mitigar a existência de silos funcionais e aumentar a orientação por processos.
OBJETIVO	Identificação dos fluxos de materiais e de informação.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Levantamento dos processos de negócio existentes.	X	O				
2	Desenhar o fluxo de atividades de cada processo.	X	O				
3	Definir um responsável e indicadores de performance por processo.	X	O				
4	Elaborar o mapa de processos da empresa e definir os indicadores de desempenho associados.	X	O				

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
 O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D2

Estratégia, Governança e Processos de Negócio

ID	2.3
NOME DA ESTRATÉGIA	Definir a estratégia para a evolução digital e tecnológica.
DESAFIOS ABORDADOS	Desenvolver uma estratégia clara e sistematizada para a digitalização.
OBJETIVO	Definir estratégia holística para a digitalização das organizações.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Definir Missão, Visão e Modelo de Negócio da empresa.	X	O				
2	Definir processos de negócio e operacionais, modelo de partilha de informações e plano de tomada de decisão.	X	O				
3	Definir modelo de contextualização de informações e modelo de governança da interoperabilidade.	X	O				
4	Planeamento de sensorização dos equipamentos produtivos e modelo de integração IT/OT.	X	O				
5	Plano de manutenção preventiva, preditiva e prescritiva e modelo de aperfeiçoamento do processo de tomada de decisão.	X	O				

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO

O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D2

Estratégia, Governança e Processos de Negócio

ID	2.4
NOME DA ESTRATÉGIA	Análise dos modelos operativos e orientação por processos.
DESAFIOS ABORDADOS	Mitigar a existência de silos funcionais e aumentar a orientação por processos.
OBJETIVO	Redução de gastos com recursos para além do planeado. Aumento das sinergias entre departamentos/projetos. Aumento da capacidade de utilização do conhecimento da organização.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Definir estratégia para a digitalização.	X	O				
2	Definir modelo operativo (1).	X		O			
3	Definir processos de negócio e operacionais de acordo com o modelo operativo.	X		O			
4	Implementação de modelo de gestão por processos.	X			O		

(1) Exemplos de Modelos Operativos: Make to Stock (MTS), Make to Order (MTO), Assembly to Order (ATO), Engineering to Order (ETO), Assembly to Stock (ATO)

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO

O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D2

Estratégia, Governança e Processos de Negócio

ID	2.5
NOME DA ESTRATÉGIA	Implementação de modelos de melhoria contínua dos processos.
DESAFIOS ABORDADOS	Implementação de processos de melhoria contínua. Mitigar a existência de silos funcionais e aumentar a orientação por processos. Obter uma visão alargada e integrada para a adoção de tecnologia, ao invés de um foco na implementação isolada de tecnologias específicas.
OBJETIVO	Aumentar a eficiência dos processos.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Definir estratégia para a digitalização.	X	O				
2	Definição dos processos de negócio e processos operacionais.	X	O				
3	Identificação de oportunidades de melhoria dos processos.	X			O		
4	Desenho de plano de implementação de melhorias.	X			O		
5	Implementação de melhorias.	X			O		
6	Análise de impacto das ações de melhoria e nova identificação de oportunidades de melhoria, numa lógica iterativa.	X			O		

X - NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O - NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D2

Estratégia, Governança e Processos de Negócio

ID	2.6
NOME DA ESTRATÉGIA	Exploração de tecnologias emergentes para provas de conceito.
DESAFIOS ABORDADOS	Aumentar a produtividade através da utilização de ferramentas de apoio às operações Potenciar investimentos em tecnologias e métodos da Indústria 4.0.
OBJETIVO	Aumentar a capacidade dos operadores com recurso a ferramentas que permitam ampliar as suas capacidades. Potenciar e apoiar os processos de tomada de decisão, com recurso a tecnologias inovadoras.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Definir a visão, avaliar o valor da tecnologia emergente e delinear a estratégia de adoção	X	O				
2	Caracterizar a situação futura e redesenhar os processos âmbito de melhoria.	X			O		
3	Avaliar potenciais alterações ao nível dos processos críticos.	X				O	
4	Identificar e planear competências críticas a desenvolver e parcerias necessárias.	X				O	
5	Selecionar projetos piloto para provas de conceito.	X				O	

X - NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O - NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

Desafios Identificados

Estratégia(s)

Desenvolver os sistemas de informação empresariais para um correto alinhamento e suporte aos processos de negócio das organizações, por forma a mitigar uso de ferramentas alternativas que consomem muito esforço no dia a dia.

3.1.2 / 3.2.2 / 3.6.2

Integrar os ativos físicos como os sistemas de informação para uma captura de dados correta e em tempo real e com qualidade, suportando uma tomada de decisão assertiva e sustentada em dados.

3.1.1 / 3.3.1 / 3.4.1 / 3.4.2

Adotar ferramentas ágeis de apoio à decisão, nomeadamente planeamento e escalonamento de operações.

3.1.2 / 3.4.3

Adotar e desenvolver políticas de cibersegurança para os sistemas de TI.

3.2.1

Otimização da utilização de recursos informáticos (ex. recurso a computação em nuvem).

3.1.1

Desenvolver infraestruturas de comunicação adequadas ao nível da organização e dos processos industriais.

3.2.1

Desenvolver/implementar modelos de previsibilidade que permitam antecipar problemas de eficiência e eficácia dos processos.

3.5.1

Mitigar o desconhecimento ou resistência na adoção de tecnologias avançadas de produção (ex. impressão 3D).

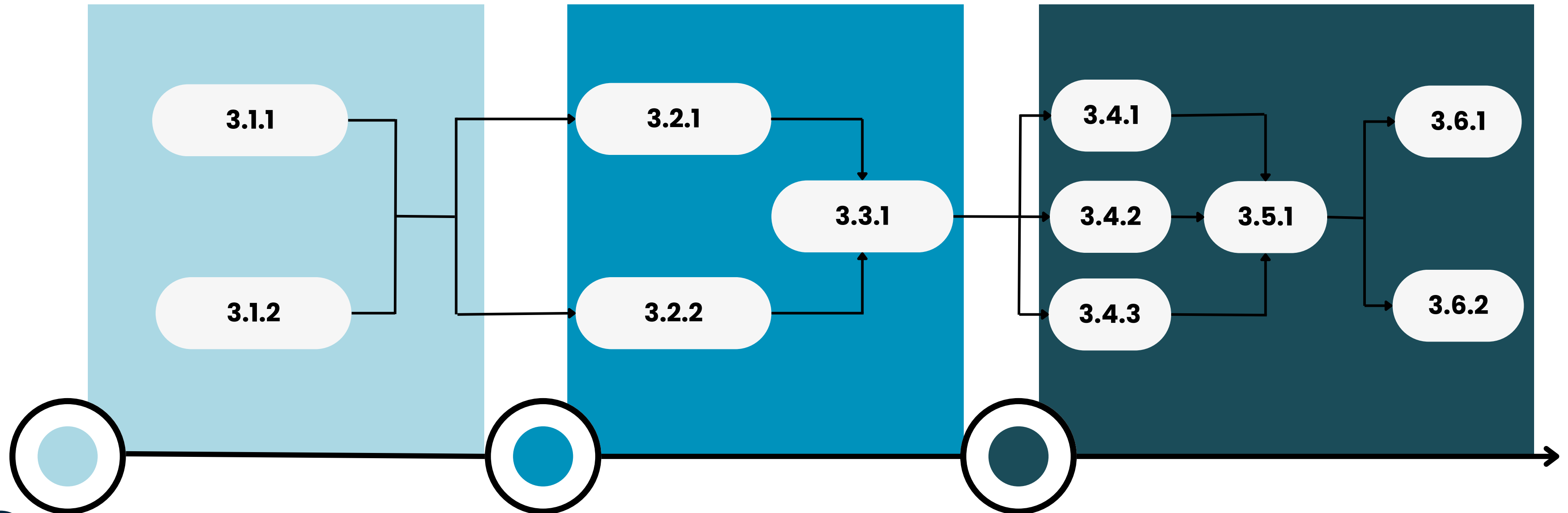
3.6.1



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

Este **Cronograma de Ações** apresenta a ordem sequencial de ações propostas para esta dimensão, distribuídas ao longo do tempo.



Prazo de Implementação

©INESCTEC, todos os direitos reservados.



58



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.1.1
NOME DA ESTRATÉGIA	Informatização do Negócio.
DESAFIOS ABORDADOS	Integrar os ativos físicos como os sistemas de informação para uma captura de dados correta e em tempo real e com qualidade, suportando uma tomada de decisão assertiva e sustentada em dados. Otimização da utilização de recursos informáticos (ex. recurso a computação em nuvem).
OBJETIVO	Aumentar a eficiência e garantir eficácia dos processos.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Mudança da cultura organizacional, partindo da documentação em papel para a documentação em meios eletrónicos.	X	O				
2	Dotar os postos de trabalho de computadores.	X	O				
3	Adotar ferramentas de trabalho para aumento de produtividade (e.g. ferramentas Microsoft® Office®).	X	O				
4	Formar os colaboradores nos sistemas adotados.		X	O			
5	Adotar sistemas de Gestão do tipo ERP, para gestão dos processos de negócio.		X	O			

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.1.2
NOME DA ESTRATÉGIA	Automatização e Robotização de tarefas repetitivas.
DESAFIOS ABORDADOS	Desenvolver os sistemas de informação empresariais para um correto alinhamento e suporte aos processos de negócio das organizações, por forma a mitigar uso de ferramentas alternativas que consomem muito esforço no dia a dia. Adotar ferramentas ágeis de apoio à decisão, nomeadamente planeamento e escalonamento de operações.
OBJETIVO	Tornar os processos mais eficientes e libertar os colaboradores para tarefas de maior valor acrescentado. Melhorar as condições de trabalho.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Analisar e mapear os processos que devem ser alvo de investimento em automação e robotização.	X	O				
2	Analisar e definir os requisitos em termos de equipamentos, envolvendo os colaboradores.	X	O				
3	Elaborar um plano de atualização dos equipamentos e linhas de produção.	X	O				
4	Consultar os fornecedores e implementar provas de conceito.	X	O				
5	Escalar as provas de conceito.		X	O			
6	Formar os colaboradores para a operação e manutenção dos novos equipamentos adotados.		X	O			

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
 O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.2.1
NOME DA ESTRATÉGIA	Melhorar as infraestruturas e ferramentas de comunicação e colaboração.
DESAFIOS ABORDADOS	Adotar e desenvolver políticas de cibersegurança para os sistemas de TI. Desenvolver infraestruturas de comunicação adequadas ao nível da organização e dos processos industriais.
OBJETIVO	Conectar os diferentes sistemas de informação e equipamentos industriais com vista a obter uma gestão holística dos processos de negócio das empresas.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Realizar um levantamento da situação atual das infraestruturas de comunicação.	X	O				
2	Definir uma estratégia e uma arquitetura de rede de comunicações global para a organização, contemplando mecanismos eficazes de cibersegurança.	X	O				
3	Analisar e definir os requisitos em termos de pontos de rede e tipologia de equipamentos, e ferramentas colaborativas, envolvendo os colaboradores.	X	O				
4	Consultar os fornecedores de ferramentas de comunicação e definir plano de implementação.	X		O			
5	Implementar provas de conceito.		X	O			
6	Escalar os projetos de implementação por forma a cobrir toda a organização.		X		O		

X - NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O - NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.2.2
NOME DA ESTRATÉGIA	Melhorar os Ecossistemas de Informação para um adequado alinhamento com os processos de negócio.
DESAFIOS ABORDADOS	Desenvolver os sistemas de informação empresariais para um correto alinhamento e suporte aos processos de negócio das organizações, por forma a mitigar uso de ferramentas alternativas que consomem muito esforço no dia a dia.
OBJETIVO	Desenvolver e adaptar o Sistema de informação para uma correta cobertura funcional dos processos de negócio.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Realizar um projeto de análise e reengenharia de processos de negócio.	X	O				
2	Desenhar e modelar alterações à organização dos processos.	X	O				
3	Elaborar caderno de encargos para consulta ao mercado.	X	O				
4	Consulta ao mercado e avaliação de soluções.	X	O				
5	Implementar sistema de informação.		X	O			

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.3.1
NOME DA ESTRATÉGIA	Geração e captura de dados em tempo real e respetivo processamento para suportar decisões ágeis e atempadas
DESAFIOS ABORDADOS	Integrar os ativos físicos como os sistemas de informação para uma captura de dados correta e em tempo real e com qualidade, suportando uma tomada de decisão assertiva e sustentada em dados.
OBJETIVO	Capturar e processar os dados de forma a entregar informação aos stakeholders em tempo útil.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Análise e modelação técnica dos processos de produção a integrar.	X	O				
2	Levantamento da situação atual dos sistemas de automação (Tecnologia de Operações - TO).	X	O				
3	Desenho da situação futura dos sistemas de automação.	X	O				
4	Definição do roadmap para a atualização dos sistemas de automação.	X	O				
5	Elaboração de caderno de encargos para aquisição de serviços a parceiros integradores de automação.	X		O			
6	Consultas a fornecedores e reuniões técnicas com integradores de automação e integradores dos sistemas IT.	X		O			
7	Integração dos dados em tempo real.			X	O		

X - NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O - NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.4.1
NOME DA ESTRATÉGIA	Adotar ferramentas de gestão visual e business intelligence para explorar dados e indicadores.
DESAFIOS ABORDADOS	Integrar os ativos físicos como os sistemas de informação para uma captura de dados correta e em tempo real e com qualidade, suportando uma tomada de decisão assertiva e sustentada em dados.
OBJETIVO	Dotar os decisores de informação e conhecimento baseado em dados para apoiar a tomada de decisão.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Formar uma equipa para o projeto de implementação de gestão visual e business intelligence.	X	O				
2	Efetuar um levantamento dos indicadores de desempenho utilizados na organização.		X	O			
3	Organizar workshops para redesenho, redefinição e harmonização dos indicadores, de acordo com as necessidades dos stakeholders.		X	O			
4	Documentar os indicadores e garantir as fontes de dados para o cálculo dos mesmos.		X	O			
5	Elaboração do caderno de encargos para aquisição da plataforma de Business Intelligence.		X	O			
6	Consulta a fornecedores e implementação de prova de conceito.		X	O			
7	Escalar a prova de conceito e formar os utilizadores.			X	O		

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.4.2
NOME DA ESTRATÉGIA	Integrar sistemas ao longo da cadeia de abastecimento.
DESAFIOS ABORDADOS	Integrar os ativos físicos como os sistemas de informação para uma captura de dados correta e em tempo real e com qualidade, suportando uma tomada de decisão assertiva e sustentada em dados.
OBJETIVO	Integração do fluxo de dados e informação ao longo da cadeia de valor.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Realizar um diagnóstico dos processos e sistemas internamente, de forma a melhorar a performance dos processos e adotar modelos de informação alinhados com a cadeia de abastecimento.		X	O			
2	Implementar métodos que permitam estimar as necessidades e a procura, por forma a sincronizar todas as empresas que compõem a cadeia de abastecimento.			X	O		
3	Sistematizar e adotar processos standard, bem como modelos de informação standard para a fileira.			X	O		
4	Implementar provas de conceito de integração de sistemas de informação (interoperabilidade entre empresas) ao longo da cadeia de abastecimento.			X	O		
5	Validar as provas de conceito e escalar solução de integração de sistemas.			X	O		

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O - NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.4.3
NOME DA ESTRATÉGIA	Adoção de ferramentas integradas de apoio a decisão.
DESAFIOS ABORDADOS	Adotar ferramentas ágeis de apoio à decisão, nomeadamente planeamento e escalonamento de operações.
OBJETIVO	Planear e escalonar a produção em tempo 'quase real' com informação recolhida dos processos de forma automática.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Análise preliminar de processos e validação de pressupostos.		X	O			
2	Caraterização dos processos, dos sistemas de informação e dados necessários.		X	O			
3	Análise de necessidades de integração entre sistemas de informação.			X	O		
4	Desenvolvimento e testes de prova de conceito, com base num conjunto de dados de teste.			X	O		
5	Implementação e testes da solução.			X	O		

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.5.1						
NOME DA ESTRATÉGIA	Desenvolvimento de modelos de previsão com recurso a Inteligência Artificial e Simulação.						
DESAFIOS ABORDADOS	Desenvolver/implementar modelos de previsibilidade que permitam antecipar problemas de eficiência e eficácia dos processos.						
OBJETIVO	Implementar mecanismos de previsão e otimização para melhoria dos processos de negócio.						
SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Identificar o foco de atuação de mecanismos de previsão (ativos críticos, processos-alvo).				X	O	
2	Preparar uma base de dados sólida e com qualidade (captura, armazenamento e manipulação de dados, evitando dados disruptivos ou falta de dados).				X	O	
3	Identificar as características-chave do foco de atuação e as variáveis de controlo.				X	O	
4	Definir alertas de não conformidade das características-chave e/ou das variáveis de controlo.				X	O	
5	Implementar sensores e equipamentos de monitorização de condição.				X	O	
6	Desenvolver algoritmos preditivos.					X	O
7	Implementar o algoritmo no equipamento-piloto.					X	O

X - NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O - NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.6.1
NOME DA ESTRATÉGIA	Desenvolvimento de produto e prototipagem rápida.
DESAFIOS ABORDADOS	Mitigar o desconhecimento ou resistência na adoção de tecnologias avançadas de produção (ex. impressão 3D).
OBJETIVO	Introduzir e experimentar inovações, no sentido de melhorar os negócios das empresas.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Análise SWOT para identificar as situações atuais do negócio.		X	O			
2	Estabelecer parcerias com institutos de inovação/investigação e <i>developers</i> de tecnologias. Definir uma equipa de desenvolvimento de tecnologia interna.		X	O			
3	Definir plano de desenvolvimento e testes do protótipo. Definir CAPEX e OPEX necessários às fases de desenvolvimento e de construção do protótipo.			X	O		
4	Promover mudanças organizacionais e técnicas necessárias para o desenvolvimento e teste do protótipo.			X	O		
5	Desenvolvimento do protótipo.				X		O
6	Implementar o protótipo em ambiente de testes com vista a passar para prova de conceito.				X		O

X - NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O - NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D3

Tecnologias e Sistemas de Informação

ID	3.6.2
NOME DA ESTRATÉGIA	Exploração de tecnologias emergentes para provas de conceito (Realidade Virtual e Aumentada e Digital Twins).
DESAFIOS ABORDADOS	Desenvolver os sistemas de informação empresariais para um correto alinhamento e suporte aos processos de negócio das organizações, por forma a mitigar uso de ferramentas alternativas que consomem muito esforço no dia a dia.
OBJETIVO	Aumentar a capacidade dos operadores com recurso a ferramentas que permitam ampliar as suas capacidades.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Definir a visão, avaliar o valor da tecnologia e delinear a estratégia de adoção.		X	O			
2	Caraterizar a situação futura e redesenhar os processos âmbito de melhoria.		X	O			
3	Avaliar potenciais alterações ao nível dos processos críticos.		X	O			
4	Identificar e planear competências críticas a desenvolver e parcerias necessárias.		X	O			
5	Desenhar projetos-piloto para provas de conceito.				X	O	
6	Avaliar resultados e planear o <i>rollout</i> das provas de conceito.					X	O

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D4

Processos e Operações

Desafios Identificados

Estratégia(s)

Falta de alinhamento das tecnologias digitais com os processos de negócio (nomeadamente ao nível da engenharia de produto e processo, execução e controlo da produção e logística interna).

4.1

Potencial para aumentar os níveis de automação de processos operativos.

4.1

Melhorar os mecanismos e processos de rastreabilidade e controlo da qualidade.

4.2 / 4.3

Aumentar a eficiência da cadeia produtiva.

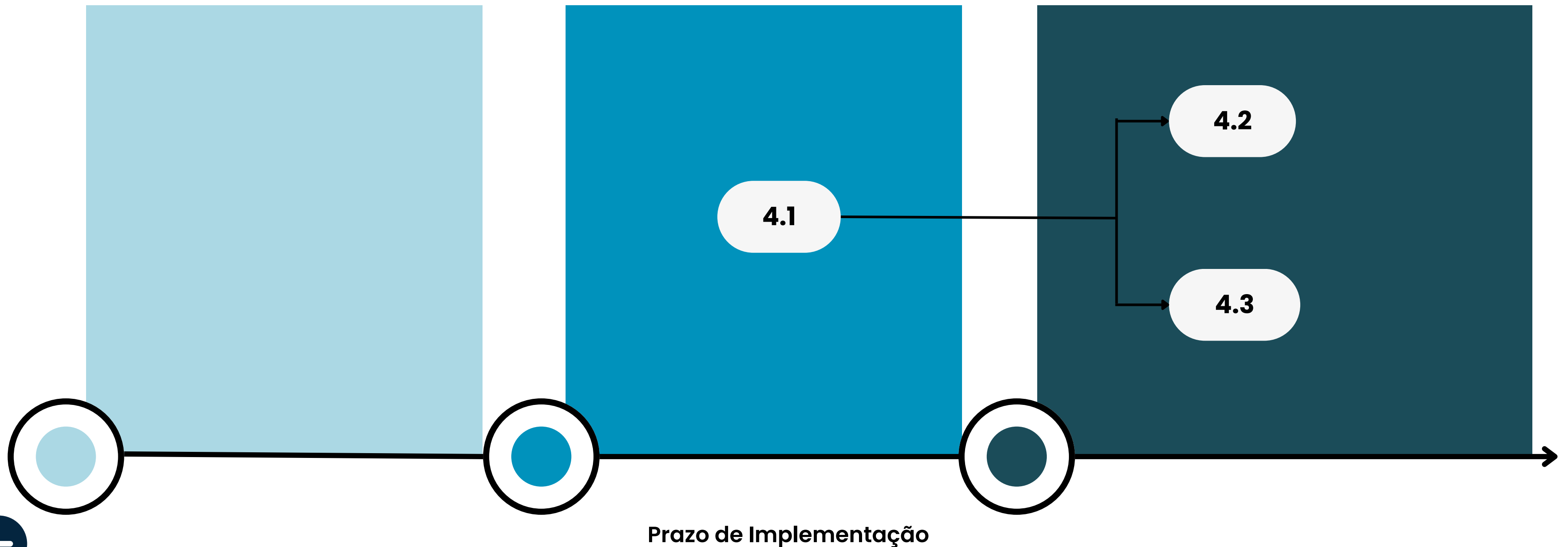
4.3



D4

Processos e Operações

Este **Cronograma de Ações** apresenta a ordem sequencial de ações propostas para esta dimensão, distribuídas ao longo do tempo.



D4

Processos e Operações

ID	4.1
NOME DA ESTRATÉGIA	Implementação de automação das operações.
DESAFIOS ABORDADOS	Falta de alinhamento das tecnologias digitais com os processos de negócio (nomeadamente ao nível da engenharia de produto e processo, execução e controlo da produção e logística interna). Potencial para aumentar os níveis de automação de processos operativos.
OBJETIVO	Melhoria da eficiência das operações. Aumento da autonomia dos equipamentos produtivos.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Definição das fichas técnicas de operações e dos equipamentos produtivos.	X	O				
2	Mapear a integração das diferentes operações produtivas e de sistemas empresariais.	X	O				
3	Desenvolver o plano de automação (com foco no custo-benefício e necessidade de formação de recursos humanos).	X	O				
4	Criar equipa para desenvolvimento de automação (interna ou com parceiros externos).		X	O			
5	Implementar automação.			X	O		
6	Avaliar projeto pós-implementação.			X	O		

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D4

Processos e Operações

ID	4.2
NOME DA ESTRATÉGIA	Implementação e monitoramento da qualidade operacional.
DESAFIOS ABORDADOS	Melhorar os mecanismos e processos de rastreabilidade e controlo da qualidade.
OBJETIVO	Melhoria da qualidade operacional.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Desenho e implementação de um Sistema da Qualidade por Processos.	X	O				
2	Utilização de tecnologias digitais para controlo dos parâmetros da qualidade do processo (PdC).		X	O			
3	Integração (vertical) das tecnologias de controlo da qualidade com o sistema de informação da empresa, indicando possíveis causas de não conformidade.			X	O		
4	Integração (horizontal) das tecnologias de controlo da qualidade com o sistema de informação da empresa, de forma a prever possíveis causas de não conformidade.				X	O	
5	Integração (horizontal e vertical) de todas as atividades e processos relacionados com a qualidade, permitindo ao sistema sugerir ações de mitigação em caso de ocorrências de não conformidade.					X	O

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
 O - NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D4

Processos e Operações

ID	4.3
NOME DA ESTRATÉGIA	Organização de processos ágeis para gestão de cadeias de abastecimento.
DESAFIOS ABORDADOS	Melhorar os mecanismos e processos de rastreabilidade e controlo da qualidade. Aumentar a eficiência da cadeia produtiva.
OBJETIVO	Aumento da eficiência da cadeia produtiva através de maior agilidade na gestão de cadeias de abastecimento.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Identificar equipa responsável pela gestão de cadeias de abastecimento e cadeia produtiva.	X	O				
2	Incorporar formação em técnicas ágeis para gestão de cadeias de abastecimento aos elementos da equipa.		X	O			
3	Definição de um modelo de gestão das cadeias de abastecimento considerando as premissas da metodologia ágil de gestão: definição de objetivos, identificação de pontos intermédios de avaliação, incorporação de entregáveis alinhados aos KPIs da organização, reavaliação constante dos processos com vista à diminuição de tempos ociosos, implementação de processo iterativo com calendarização pré-definida (periodicidade definida).			X	O		
4	Implementação da gestão de cadeias de abastecimentos considerando as premissas da metodologia ágil de gestão – nível organizacional (materiais, disposição de linhas), nível de gestão (colaboradores responsáveis, equipa de acompanhamento e execução).				X	O	
5	Monitoramento e planeamento ágil e adaptativo da execução e da gestão de cadeias de abastecimento.					X	O

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D5

Produtos e Serviços

Desafios Identificados

Faltam soluções oferecidas pelas empresas que possuam capacidades de interoperabilidade, em termos de fluxo de informações com os clientes e/ou fornecedores. Pouca utilização dos dados adquiridos pelas soluções empresariais para fins de melhoria dos produtos/serviços e/ou para prover soluções/ serviços complementares.

Falta de definição do modelos de desenvolvimento do produto/serviço e respectivos processos que considerem toda a cadeia de valor e todo o ciclo de vida do produto/serviço até à sua reutilização, reciclagem ou remanufatura.

Estratégia(s)

5.1

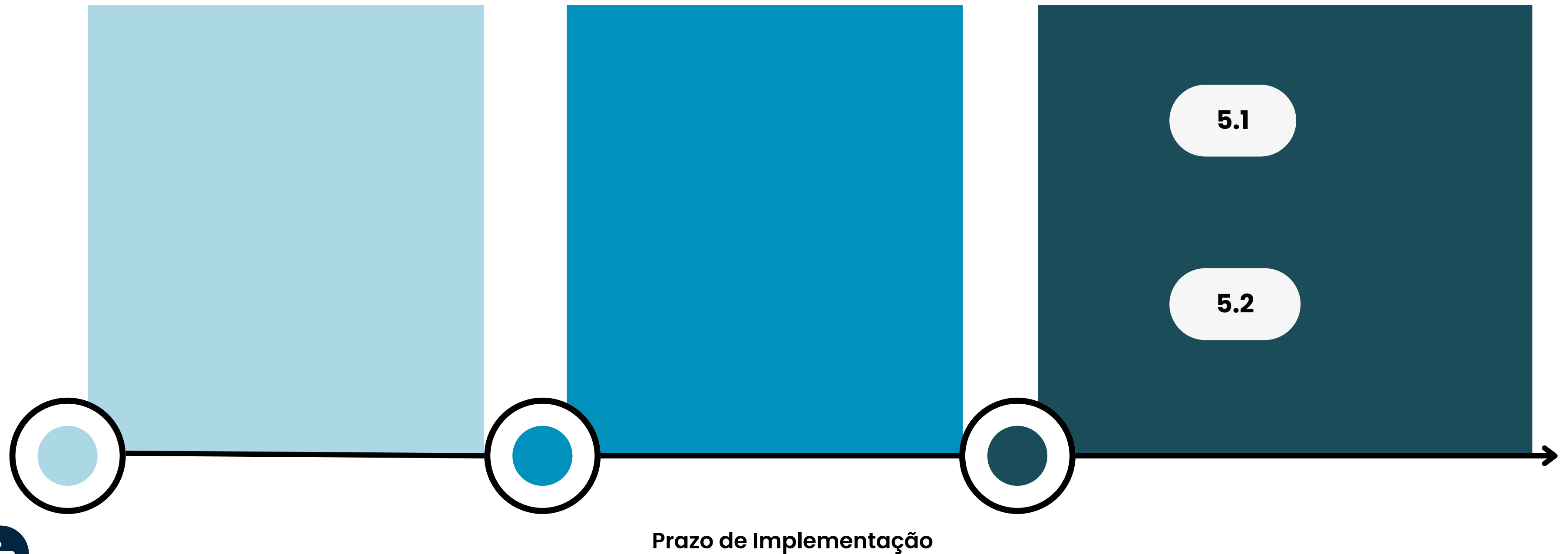
5.2



D5

Produtos e Serviços

Este **Cronograma de Ações** apresenta a ordem sequencial de ações propostas para esta dimensão, distribuídas ao longo do tempo.



D5

Produtos e Serviços

ID	5.1
NOME DA ESTRATÉGIA	Desenvolver novos produtos e serviços, baseados em Dados, Smart Products e Smart Materials.
DESAFIOS ABORDADOS	Faltam soluções oferecidas pelas empresas que possuam capacidades de interoperabilidade, em termos de fluxo de informações com os clientes e/ou fornecedores. Pouca utilização dos dados adquiridos pelas soluções empresariais para fins de melhoria dos produtos/serviços e/ou para prover soluções/ serviços complementares.
OBJETIVO	Desenvolver produtos inteligentes e serviços baseados em dados.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Reunir equipa multidisciplinar para desenho de soluções digitais (ex. produtos digitais, produtos inteligente, serviços baseados em dados ou serviços complementares).			X	O		
2	Reavaliação do modelo de negócio com base nas soluções digitais.			X	O		
3	Definição das capacidades de integração da solução digital com dados do processo produtivo.			X	O		
4	Identificação e definição das rotas de informação entre a solução digital e os sistemas empresariais.			X	O		
5	Implementação de plano de melhoria contínua e fornecimento de serviços adicionais (quando necessário).				X	O	

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D5

Produtos e Serviços

ID	5.2
NOME DA ESTRATÉGIA	Economia Circular.
DESAFIOS ABORDADOS	Falta de definição do modelos de desenvolvimento do produto/serviço e respetivos processos que considerem toda a cadeia de valor e todo o ciclo de vida do produto/serviço até à sua reutilização, reciclagem ou remanufatura.
OBJETIVO	Incorporação do paradigma de Economia Circular no processo produtivo.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Treino e compreensão das características de economia circular para o negócio.	X	O				
2	Incorporação do paradigma de economia circular no modelo de negócio e na estratégia digital.	X	O				
3	Implementação de técnicas de economia circular nas etapas finais do processo produtivo – tratamento do produto acabado e fim de vida (ex. reutilização, descarte adequado, reciclagem).	X	O				
4	Expansão do paradigma de economia circular para abranger todas as etapas do ciclo de vida do produto.		X	O			
5	Incorporação de técnicas de manutenção preditiva de equipamentos com base em dados dos produtos acabados, tendo em vista a sustentabilidade produtiva.			X	O		

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D6

Contexto, Mercado e Regulação

Desafios Identificados

Estratégia(s)

Fomentar a colaboração entre empresas e instituições de investigação, desenvolvimento e inovação para a adoção e implementação de tecnologias digitais.

6.1

Aumentar a cooperação entre empresas rivais para desenvolvimento de soluções intermédias benéficas às organizações.

6.1

Apoiar a definição da estratégia digital relativamente ao posicionamento de mercado, com foco na utilização de tecnologias digitais como vantagem competitiva frente aos concorrentes.

6.3 / 6.4

Explorar as normas de integração horizontal e vertical que podem facilitar os níveis iniciais da integração tecnológica.

6.1

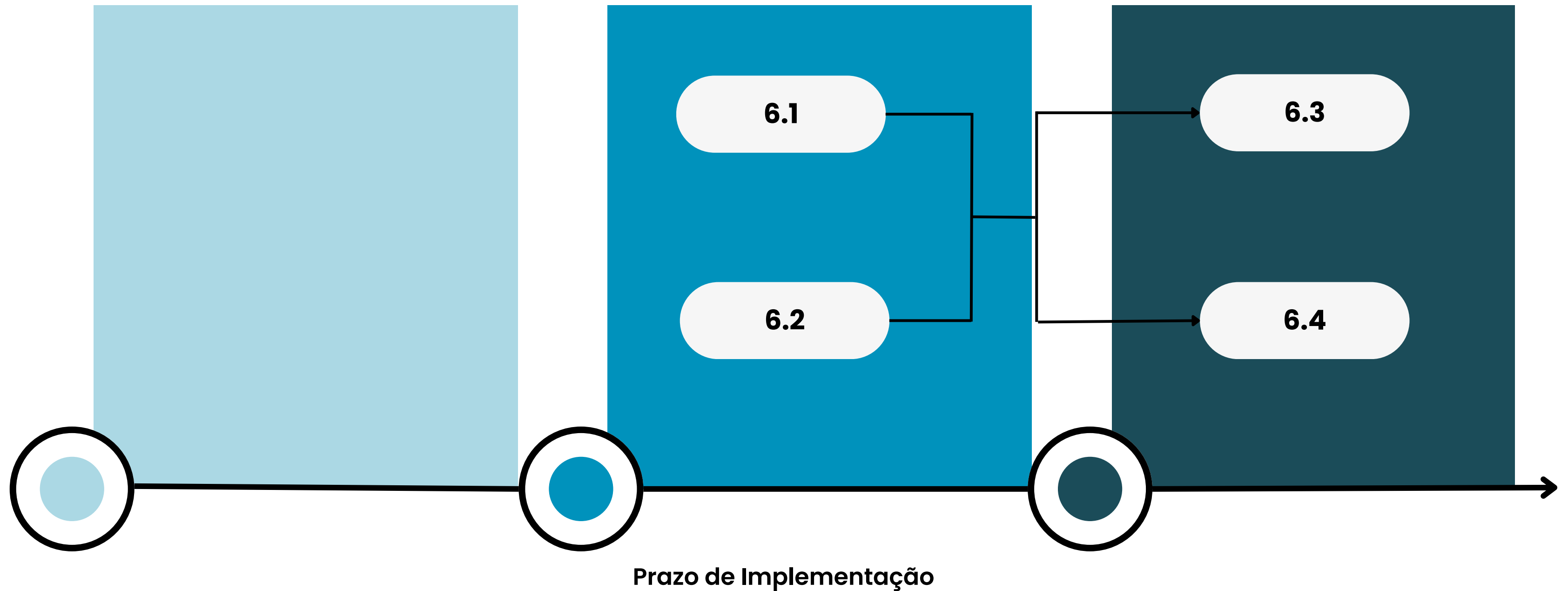
Explorar os mecanismos de suporte financeiro à adoção e implementação de tecnologias digitais disponíveis a nível nacional e europeu.

6.2 / 6.4

D6

Contexto, Mercado e Regulação

Este **Cronograma de Ações** apresenta a ordem sequencial de ações propostas para esta dimensão, distribuídas ao longo do tempo.



D6

Contexto, Mercado e Regulação

ID	6.1
NOME DA ESTRATÉGIA	Desenvolver parcerias com associações, entidades do IDI e fornecedores de tecnologia .
DESAFIOS ABORDADOS	Fomentar a colaboração entre empresas e instituições de investigação, desenvolvimento e inovação para a adoção e implementação de tecnologias digitais. Aumentar a cooperação entre empresas rivais para desenvolvimento de soluções intermédias benéficas às organizações. Explorar as normas de integração horizontal e vertical que podem facilitar os níveis iniciais da integração tecnológica.
OBJETIVO	Aprimorar a estratégia de parcerias de desenvolvimento a longo prazo.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Mapear as associações, entidades do IDI e fornecedores de tecnologia na fileira de atuação da empresa ou a mais próxima do segmento.	X					
2	Entrar em contacto com esses órgãos afim de explicitar os principais desafios enfrentados pela sua organização.	X					
3	Definir, em conjunto, uma estratégia de longo prazo para desenvolvimento de soluções de curto-médio-longo prazo.	X					
4	Elaborar e assinar acordos de co-participação em projetos como consórcio pré-definido afim de tirar proveito de múltiplas fontes de financiamento.	X					

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O - NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D6

Contexto, Mercado e Regulação

ID	6.2
NOME DA ESTRATÉGIA	Explorar os mecanismos públicos de incentivo à IDI.
DESAFIOS ABORDADOS	Explorar os mecanismos de suporte financeiro à adoção e implementação de tecnologias digitais disponíveis a nível nacional e europeu.
OBJETIVO	Utilizar mecanismos públicos de incentivo à IDI para alavancar a transformação digital com baixos custos.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Definição de equipa para análise de mecanismos públicos.	X					
2	Comunicação estreita com centros de tecnologia e investigação, além de universidades, para filtrar as ferramentas e bases de dados de procura dos mecanismos públicos.	X					
3	Incorporar um processo organizacional para a procura rotineira de mecanismos públicos atuais de incentivo à IDI.	X					
4	Traçar objetivos (KPIs e OPIs) para os projetos que serão submetidos às candidaturas de mecanismos públicos.	X					
5	Coordenar, em parceria com centros de tecnologia e investigação, associações, universidades e provedores de tecnologias, propostas de projetos para os mecanismos identificados.	X					
6	Após adjudicação, ampliar a base de dados interna com propostas aprovadas, não aprovadas, e avaliações, de modo a manter a melhoria constante de futuras propostas.	X					

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D6

Contexto, Mercado e Regulação

ID	6.3
NOME DA ESTRATÉGIA	Potenciar e melhorar a imagem da fileira.
DESAFIOS ABORDADOS	Apoiar a definição da estratégia digital relativamente ao posicionamento de mercado, com foco na utilização de tecnologias digitais como vantagem competitiva frente aos concorrentes.
OBJETIVO	Definir a estratégia de posicionamento de mercado da empresa baseado na estratégia de digitalização.

SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Definir a estratégia digital.	X					
2	Identificar mudanças no modelo de negócio principal da empresa – mudança nos produtos oferecidos (incorporação de capacidades digitais), expansão da oferta de serviços complementares aos produtos da empresa ("servitização", manutenção constante e preditiva).	X					
3	Melhorar o modelo de negócios baseado na estratégia digital.	X					
4	Identificar diferenciadores do modelo de negócio face aos concorrentes – oferta de unidades a menor curso, customização, serviços complementares aos produtos.	X					
5	Definir a estratégia de posicionamento de mercado relativamente aos atributos diferenciadores do modelo de negócio – empresa líder em tecnologia, empresa seguidora em tecnologia, empresa que copia os produtos e oferece-os a menor custo, empresa que aposta na inovação disruptiva.	X					
6	Revisão da estratégia de posicionamento de mercado sempre que forem identificadas alterações no modelo de negócios.	X					

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



D6

Contexto, Mercado e Regulação

ID	6.4
NOME DA ESTRATÉGIA	Exploração de novos mercados e canais.
DESAFIOS ABORDADOS	Apoiar a definição da estratégia digital relativamente ao posicionamento de mercado, com foco na utilização de tecnologias digitais como vantagem competitiva frente aos concorrentes. Explorar os mecanismos de suporte financeiro à adoção e implementação de tecnologias digitais disponíveis a nível nacional e europeu.
OBJETIVO	Definição de estratégia para internacionalização e para distribuição em multicanais.

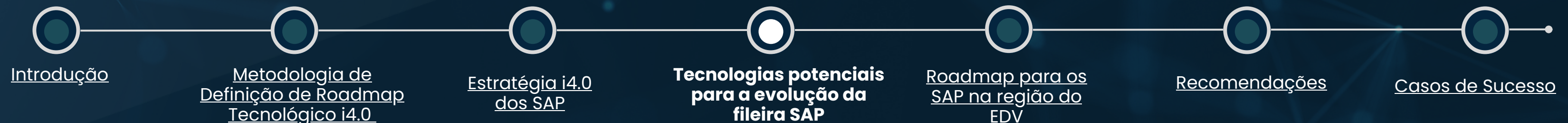
SEQUÊNCIA	AÇÕES	1	2	3	4	5	6
1	Definição da estratégia digital e do modelo de negócios.	X					
2	Identificação dos principais canais de vendas e dos mercados-alvo.	X					
3	Definição de equipa para internacionalização de vendas e construção de distribuição em multicanais.	X					

X – NÍVEL DE MATURIDADE REQUERIDO
O – NÍVEL DE MATURIDADE ATINGIDO



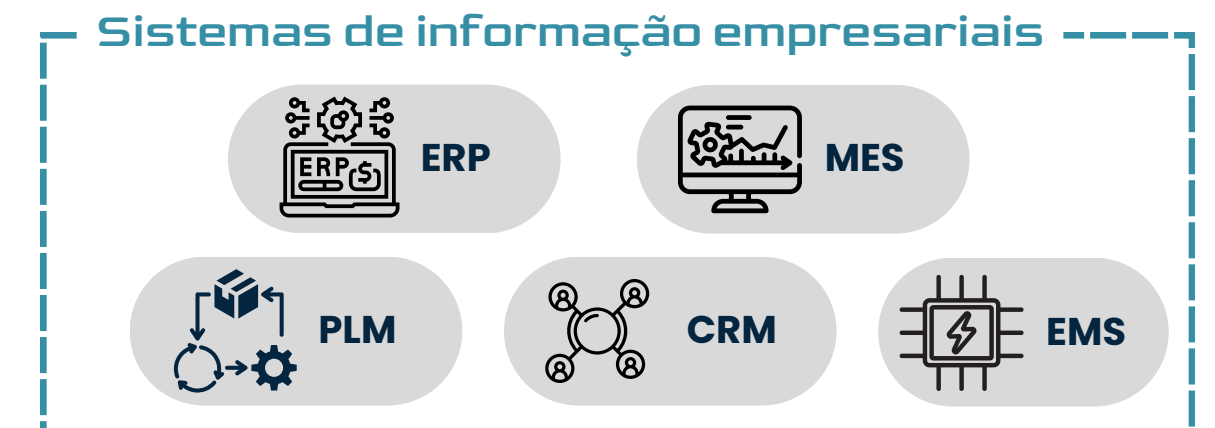
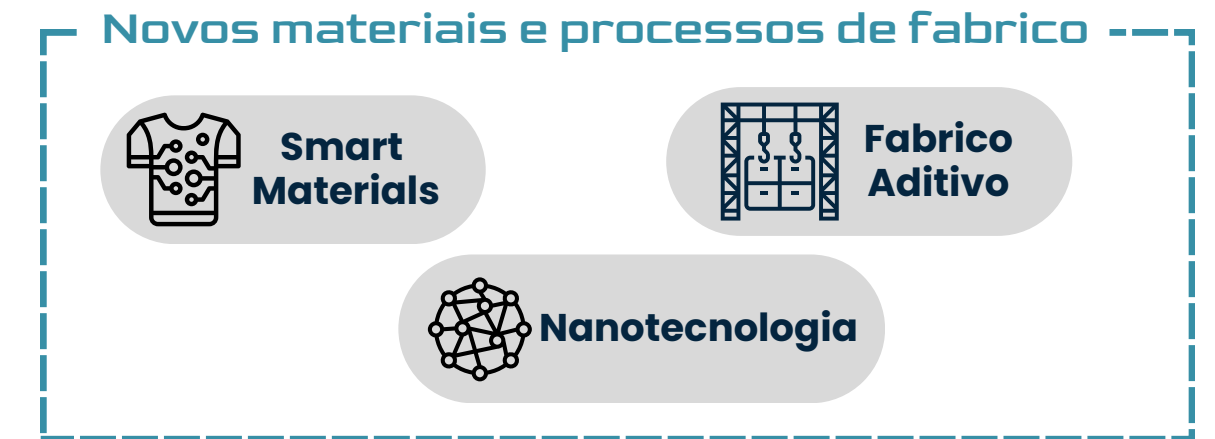
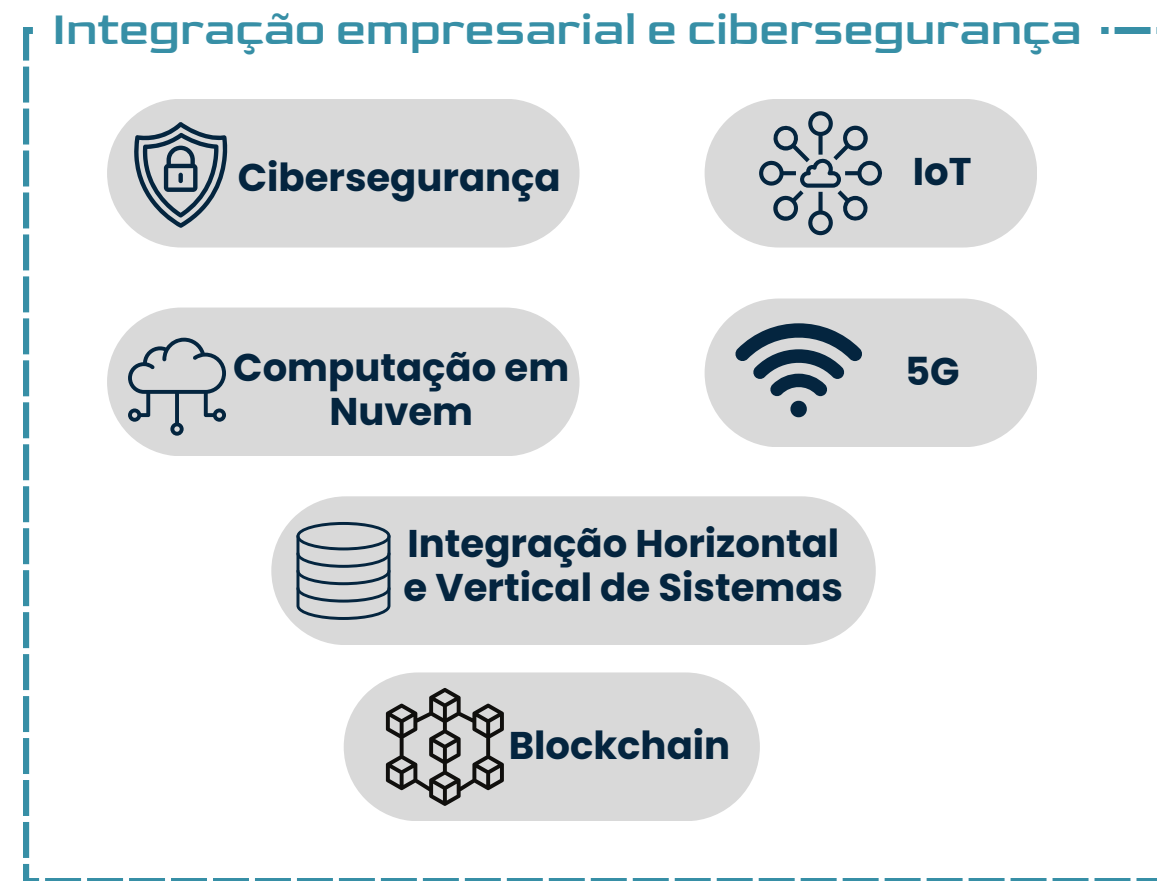


4. Tecnologias potenciais para a evolução da fileira SAP



4. Tecnologias potenciais para a evolução dos SAP • Cartas Tecnológicas

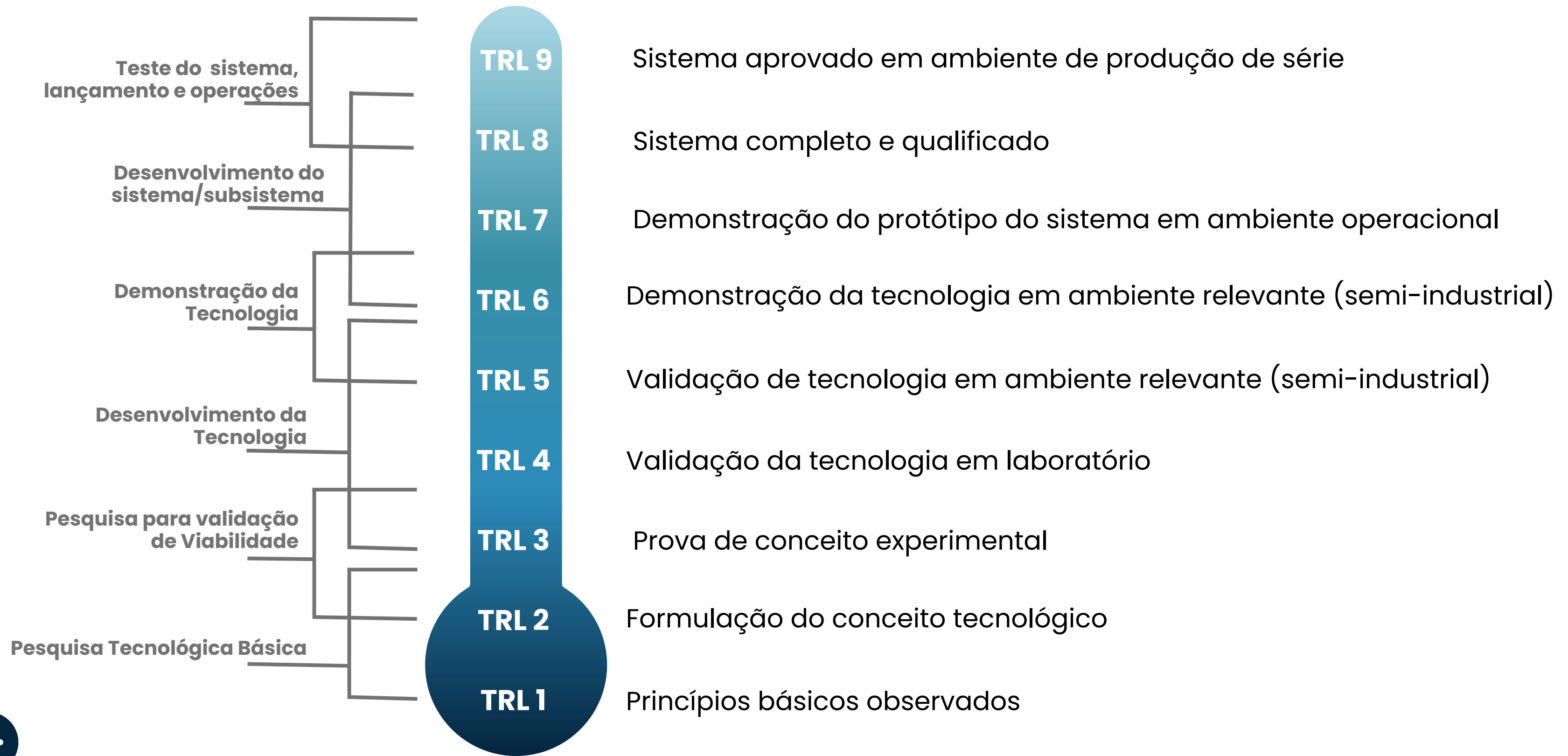
As seguintes tecnologias suportam a elaboração do Roadmap Estratégico Tecnológico do EDV:



As cartas tecnológicas (Technology Cards) são compostas pela seguinte informação:

- **Descrição:** Explicação simples do que é a tecnologia.
- **Benefícios e vantagens:** O que a tecnologia traz de positivo para a empresa.
- **Requisito organizacional:** O que a empresa necessita de ter relativamente a Políticas e Procedimentos, Estrutura Organizacional, Recursos Humanos, etc.
- **Requisito técnico:** O que a empresa necessita de ter a nível de arquitetura tecnológica, comunicação, ferramentas, linguagens, etc.
- **Nível de maturidade base:** Nível Mínimo de Maturidade necessário para poder aplicar a tecnologia.
- **Nível de maturidade esperado/proposto:** Nível de Maturidade que a aplicação da tecnologia permite alcançar.
- **Technology Readiness Level (TRL):** Maturidade da tecnologia.
- **Exemplo de aplicação:** Caso de utilização da tecnologia.
- **Principais ferramentas/soluções:** Ferramentas e soluções existentes no mercado.

Escala Technology Readiness Level (TRL)



CAD/CAM

Technology
Readiness Level

9

Descrição

O software de projeto assistido por computador e fabricação assistida por computador (CAD/CAM – Computer-aided design/computer-aided manufacturing) é usado para o design e a fabricação de protótipos, produtos acabados e execuções de produção de produtos.

Benefício e Vantagens

- Aumenta a produtividade para os seus utilizadores, uma vez que permite aos designers visualizar os seus produtos finais
 - Utilizadores podem também fazer modificações ao seu produto em tempo real
 - Comunicação mais clara através da normalização dos desenhos em toda a linha
 - Organização e gestão de documentos

Requisito Organizacional

Necessidade de formar os colaboradores para a utilização da tecnologia.

Requisito Técnico

Equipamentos informáticos com capacidade para suportar a ferramenta.

Exemplo de Aplicação

Desenho tridimensional de componentes/módulos a produzir.

Principais ferramentas/soluções

AutoCAD, Solidworks, Inventor

Plataformas de Trabalho Colaborativo

Technology
Readiness Level

9

Descrição

As plataformas colaborativas são espaços de trabalho digitais onde os colaboradores de um organização podem comunicar uns com os outros de forma a atingir melhores níveis de desempenho e de produtividade, bem como permite trabalhar em regime híbrido e online.

Benefício e Vantagens

- Melhora a produtividade;
- Aumenta a motivação dos colaboradores;
- Melhora a transparência;
- Melhora a comunicação.

Requisito Organizacional

Colaboradores aptos a trabalhar com ferramentas digitais.

Requisito Técnico

Rede de computadores instalada.

Exemplo de Aplicação

Alguns exemplos de funcionalidades integradas nas Plataformas Trabalho Colaborativo são: planeamento, gestão e acompanhamento de tarefas; agendamento de atividades e de reuniões; gestão de documentos; criação de tópicos de trabalho, fóruns de discussão e chats; criação de notificações e/ou lembretes; e-mail e videochamadas com partilha de ecrã, entre outros.

Principais ferramentas/soluções

Sharepoint /Microsoft teams, Cisco Webex Teams, Slack, Asana, trello, Workplace by Meta, Mattermost



ERP

Technology
Readiness Level

9

Descrição

Os sistemas de planeamento de recursos empresariais (ERP – Enterprise Resource Planning) são sistemas completos e integrados que gerem todos os aspetos de um negócio baseado na produção ou distribuição, alinhando a gestão financeira, os recursos humanos, a gestão da cadeia de abastecimento, e o fabrico ou distribuição com a função central da contabilidade. Os sistemas ERP são utilizados para proporcionar transparência em todo o processo empresarial, rastreando todos os aspectos da produção ou distribuição, financeiros e de backoffice.

Benefício e Vantagens

- Suporte à decisão
- Eliminação de redundâncias
- Centralização dos processos e da informação
- Uma variedade de departamentos pode visualizar a informação registada pelos sistemas ERP para assegurar que os procedimentos corretos estão a decorrer corretamente.

Requisito Organizacional

Necessidade de formar os colaboradores para a utilização da tecnologia.
Existência de um bom mapeamento dos processos de negócio.

Requisito Técnico

É necessário possuir equipamentos informáticos (computadores) para implementação da ferramenta.

Exemplo de Aplicação

Emissão de Ordens de Produção com base em Encomendas.
Cálculo de Necessidades de Materiais (com base em encomendas, Ordens de Produção e existências de stock).

Principais ferramentas/soluções

SAP S/4 HANA Cloud, SAP ERP, Sage, Primavera, PhC, Oracle, Odoo, Microsoft Dynamics 365



Cibersegurança

Technology
Readiness Level

9

Descrição

No meio industrial, a cibersegurança envolve tudo o que sejam ações, boas práticas, conceitos, diretrizes, ferramentas, políticas ou tecnologias a implementar pelas organizações, com vista a precaver eventuais ataques informáticos de terceiros.

Benefício e Vantagens

Eleva o nível de segurança operacional graças à deteção ou identificação antecipada de possíveis ameaças reais.

Requisito Organizacional

Torna-se indispensável dar formação aos colaboradores para que estes saibam reagir a ciberataques. Mudança do paradigma de segurança.

Requisito Técnico

Existência de um sistema informático e Departamento TI.

Exemplo de Aplicação

Realização de simulações internas de situações de risco para formação dos colaboradores.

Principais ferramentas/soluções

McAfee Vulnerability Manager for Database, AVG AntiVirus Business Edition, Azure Firewall, Avast Endpoint Protection



CRM

Technology
Readiness Level

9

Descrição

CRM (Customer Relationship Management) une todos os dados de clientes e prospeção numa única ferramenta, trazendo maior visibilidade às interações dos clientes. A ferramenta permite assegurar que os dados de contacto e interação possam ser facilmente localizados, classificados e alterados, conforme necessário, ao longo de todo o ciclo de vida do cliente, dando às equipas de vendas uma visão holística das interações com todos os empregados relevantes de um cliente ou potencial cliente.

Benefício e Vantagens

- Implementação de estratégias mais eficazes, através de uma melhor compreensão dos dados do cliente
 - Identificação de novas oportunidades de negócio
- Melhoria do atendimento ao cliente, oferecendo um serviço otimizado e personalizado
 - Obtenção de informação centralizada e em tempo real
 - Aumento da produtividade
 - Aumento das vendas
- Integração de pessoas, operações e marketing dentro da organização
- Possibilita compreender melhor a jornada do consumidor e assim desenvolver técnicas de vendas mais eficazes no que diz respeito à captação e conversão de clientes.

Requisito Organizacional

Necessidade de formar os colaboradores para a utilização da tecnologia.

Requisito Técnico

É necessário possuir equipamentos informáticos (computadores) para implementação da ferramenta.

Exemplo de Aplicação

Seguimento de leads, possibilitando o aumento de novos clientes.

Principais ferramentas/soluções

Salesforce Sales Cloud, Pipedrive, SAP CRM, Microsoft Dynamics 365 Sales, Sugar Sell, Hubspot Sales Hub, Zoho

Computação em Nuvem

Technology
Readiness Level

9

Descrição

A Cloud Computing consiste numa rede global de servidores virtuais que oferece capacidades elevadas de armazenamento e de processamento/tratamento de dados a uma infinidade de utilizadores conectados entre si através dos respetivos dispositivos ou equipamentos.

Benefício e Vantagens

O utilizador tem acesso imediato a aplicações, dados e programas a partir de qualquer um dos seus dispositivos.

Requisito Organizacional

Definição clara do objetivo da utilização da ferramenta (propósito, tipo de informação partilhada e utilizadores e seu nível de acesso).

Requisito Técnico

O *login* requer a existência de uma conexão/ligação *Wi-Fi* ou a utilização de um serviço de dados móveis.

Exemplo de Aplicação

Acesso à informação através de qualquer dispositivo, em qualquer lugar.

Principais ferramentas/soluções

Google Drive; IBM Cloud; Microsoft Azure



Integração Horizontal e Vertical de Sistemas

Technology
Readiness Level

9

Descrição	Por toda a extensão da cadeia de abastecimento, a Integração Horizontal de Sistemas reforça a partilha ou a troca multidirecional de informação útil entre as várias partes, nomeadamente, fornecedores, produtores, empresas de distribuição e clientes. Quanto ao foro interno de cada empresa/organização, a Integração Vertical de Sistemas atualiza e melhora nitidamente o processo de comunicação entre departamentos, equipas de trabalho ou até mesmo níveis hierárquicos instituídos.
Benefício e Vantagens	Para as empresas/organizações, demonstra-se que a Integração de Sistemas resulta num aumento geral da produtividade e da vantagem competitiva no mercado.
Requisito Organizacional	Equipas IT e OT (internas ou externas), conhecedoras dos processos, hardware e software.
Requisito Técnico	Infraestrutura de comunicação industrial, capacidade de comunicação nos ativos físicos.
Exemplo de Aplicação	Sistemas de gestão de produção, com informação de produção, consumos, parâmetros de qualidade em tempo real. Integração de sistemas de informação entre diferentes agentes da cadeia de abastecimento, para colocação de encomendas, entre outros.
Principais ferramentas/soluções	OPC, EDI, TrakSYS, ProGrow

IoT

Technology
Readiness Level

8

Descrição

Internet of Things (*IoT*) é uma rede digital global de objetos ou sistemas físicos (computadores, dispositivos, equipamentos e máquinas) interligados que comunicam e partilham informação entre si, avançando para a tomada de decisão conjunta em tempo real.

Benefício e Vantagens

Garante uma maior visibilidade sobre os ativos, sobre as operações e sobre os processos da empresa/organização.

Requisito Organizacional

Existência de políticas de cibersegurança.

Requisito Técnico

Equipamentos com capacidade de ligação à rede e comunicação de dados.

Exemplo de Aplicação

Utilização de smartwatches para monitorização da condição física dos colaboradores.

Principais ferramentas/soluções

Drones; Sensores industriais; Smartwatches



5G

Technology
Readiness Level

9

Descrição

Face ao rumo da evolução verificada no panorama da Comunicação Wireless (em que a transferência de dados entre aparelhos não prevê a utilização de cabos ou fios) ao longo das últimas décadas, a recente tecnologia 5G vem elevar ainda mais a fasquia colocada pelas quatro gerações anteriores de redes móveis. Principalmente, em parâmetros como a cobertura, a fiabilidade, a latência (tempo de resposta) ou mesmo o volume de informação.

Benefício e Vantagens

Suporta um elevado número de dispositivos conectados/ligados ao mesmo tempo.

Requisito Organizacional

Formação sobre a adoção da tecnologia e seus impactos.

Requisito Técnico

Compatibilidade de equipamentos com a tecnologia 5G.

Exemplo de Aplicação

Comunicação mais rápida em dispositivos IoT.

Principais ferramentas/soluções

MEO; NOS; Vodafone

Fabrico Aditivo

Technology
Readiness Level

4 - 7

Descrição

Fabrico Aditivo (ou simplesmente Impressão 3D) é o processo ou a tecnologia capaz de gerar produtos tridimensionais a partir de modelos digitais idealizados e projetados num qualquer software CAD.

Benefício e Vantagens

Agiliza a produção, fomenta a prototipagem, oferece maior criatividade/liberdade em termos de design de produto (customização) e reduz custos na cadeia de abastecimento.

Requisito Organizacional

Capacidade elevada de investimento financeiro. Formação de colaboradores.

Requisito Técnico

Softwares CAD com capacidade de integração com a máquina de fabrico aditivo.

Exemplo de Aplicação

Impressão de protótipos para melhoria do produto antes da produção.

Principais ferramentas/soluções

3DCloner DH G3; Creality CR-10; Creality Ender 3

APS

**Technology
Readiness Level**

9

Descrição

Advanced Planning & Scheduling (APS) refere-se a sistemas de Planeamento Avançado de Produção. Esses sistemas são complementares aos tradicionais sistemas de gestão empresarial (ERPs). Caracterizam-se por um melhor controlo dos recursos, considerando tanto a capacidade real dos recursos produtivos, bem como as suas regras operacionais.

Benefício e Vantagens

- Diminuir o número de setups;
- Eliminar as faltas e os atrasos no fecho das encomendas;
- Mitigar a falta de componentes.

Requisito Organizacional

Necessidade de formar os colaboradores para a utilização da tecnologia.
Existência de um bom mapeamento dos processos de negócio e uma estrutura de dados de gestão de operações consolidada.

Requisito Técnico

Sistemas de aquisição de dados. Ferramenta ERP implementada.

Exemplo de Aplicação

Planeamento da Produção, com base num modelo de capacidade finito, em "quase" tempo real e respetivo ajuste no caso de eventos inesperados.

Principais ferramentas/soluções

Softi9, Critical Manufacturing; Oracle: módulo de planeamento da ERP da Oracle, SAP APO: Módulo de Planeamento da SAP, Preactor: Sistema de Planeamento de origem britânica

MES

Technology
Readiness Level

9

Descrição

Um sistema MES (*Manufacturing Execution System*) ou sistema de controlo de produção é um software desenvolvido para organizar, controlar e monitorizar processos em fábricas, alcançando a máxima eficiência e redução de custos. Além disso, os sistemas MES geram dados de grande utilidade para a análise global da gestão produtiva da empresa, uma vez que são integrados com outros sistemas.

Benefício e Vantagens

- Visibilidade a nível da empresa da execução da produção
- Escalável com necessidades operacionais crescentes
- Infraestrutura para controlo avançado de processos & analítica
- Melhoria da análise da causa raiz para paragens de máquinas e defeitos de qualidade
- Maior qualidade da informação sobre a produção e rapidez na tomada de decisões
- Detecção de bottlenecks e não conformidades a tempo de possíveis correções
- Melhoria da produtividade industrial
- Apoio à melhoria contínua

Requisito Organizacional

Necessidade de formar os colaboradores para a utilização da tecnologia.

Requisito Técnico

Sistemas de aquisição de dados.
Ferramenta ERP implementada.

Exemplo de Aplicação

Identificação de anomalias num processo produtivo através da visualização da produção em tempo real.

Principais ferramentas/soluções

Critical Manufacturing, Sistrade; TrackSys; Flow Manufacturing; PHC CS Manufacturer; proGrow; DELMIA; Katana Manufacturing ERP, Prodsmart, SAP Manufacturing Execution

PLM

Technology
Readiness Level

9

Descrição

Gestão do Ciclo de Vida do Produto (PLM) é um sistema de gestão da informação que pode integrar dados, processos, negócios, sistemas e, em última análise, pessoas numa empresa alargada. Permite a uma organização gerir esta informação em todo o ciclo de vida de um produto de forma eficiente e rentável (desde conceito, conceção e fabrico para serviço e eliminação).

Benefício e Vantagens

- Iniciativas mais rápidas e mais baratas de novos produtos.
 - Menos desperdício na prototipagem
 - Adaptação mais rápida à evolução da procura
- Melhor compreensão do comportamento do consumidor perante cada produto específico.
 - Maior produtividade e colaboração

Requisito Organizacional

Capacidades de Gestão da Mudança. Necessidade de formar os colaboradores para a utilização da tecnologia.

Requisito Técnico

Existência de ferramentas CAD/CAM. Os produtos devem possuir BOM (Bill of Materials).

Exemplo de Aplicação

Registo e gestão das alterações de produto efetuadas.

Principais ferramentas/soluções

Siemens Teamcenter, Arena PLM & QMS, SAP PLM, PTC Windchill

Business Intelligence

Technology
Readiness Level

9

Descrição

Business Intelligence compreende as estratégias e tecnologias utilizadas pelas empresas para a análise e gestão de dados de informação empresarial. Com a quantidade de dados acessíveis às empresas hoje em dia, estas ferramentas são essenciais para melhor compreender e agir sobre esses dados.

Benefício e Vantagens

- Visualizar e compreender facilmente os dados da empresa
- Ligar todas as fontes de dados da empresa numa única plataforma para fazer ligações entre departamentos
- Fomentar a tomada de decisão orientada por dados para a otimização do negócio

Requisito Organizacional

Colaboradores com formação em BI.

Requisito Técnico

Infraestruturas de aquisição e comunicação de dados. Capacidade de armazenamento de dados.

Exemplo de Aplicação

Análise de Métricas de Desempenho e Benchmarking informam as chefias de topo sobre o progresso relativamente ao cumprimento dos objetivos empresariais, melhorando, assim, a gestão dos processos de negócio.

Principais ferramentas/soluções

Microsoft Power BI, Qlik Sense, Looker, Zoho Analytics



EMS

**Technology
Readiness Level**

9

Descrição

Sistemas de gestão de energia (Energy Management Systems – EMS) são responsáveis por controlar o fornecimento de energia aos processos produtivos em todas as células e níveis administrativos/operativos com vista à otimização da utilização e consumo energéticos. O sistema de redes energéticas inteligentes é uma infraestrutura moderna com objetivo de alta eficiência, fiabilidade e segurança ao integrar fontes renováveis e alternativas de energia ao sistema em utilização.

Benefício e Vantagens

- Controlo autónomo e monitorização dos sistemas energéticos
- Aumento da agilidade, tempo de resposta, fiabilidade e sustentabilidade da cadeia produtiva
- Diminuição dos custos energéticos associados ao processo operativos e à produção

Requisito Organizacional

Comunicação permanente entre a gestão de operações e o chão-de-fábrica para alterações necessárias aos setups das máquinas.

Requisito Técnico

- Sistemas integrados
- Redes de comunicação
- Equipamentos com capacidade de recolha de dados
- Infraestrutura com capacidade autónoma e de controlo de equipamentos

Exemplo de Aplicação

Dashboards de monitorização de gasto energético, conectividade entre a gestão de KPIs energéticos e os equipamentos.

Principais ferramentas/soluções

DEC OpenVMS; Siemens Spectrum Power; DEXMA Energy Intelligence; ETAP EMS; SkySpark; Inavitas; Opinum Data Hub; Energis.Cloud; Energy Elephant; WAGO Energy Data Management

Robótica Móvel

Technology
Readiness Level

9

Descrição	Robótica móvel refere-se a máquinas controladas por software que usam sensores e outras tecnologias para identificar os seus arredores e se mover em torno do seu ambiente. Os robots móveis funcionam usando uma combinação de inteligência artificial (IA) e elementos robóticos físicos, como rodas, esteiras e pernas. Os robots móveis são cada vez mais populares em diferentes setores de negócios. Eles são usados para auxiliar nos processos de trabalho e até mesmo realizar tarefas impossíveis ou perigosas para os colaboradores.
Benefício e Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Segurança aos colaboradores • Facilidade na instalação • Versatilidade de funções • Funcionamento inteligente • Relação custo/benefício
Requisito Organizacional	Formação de colaboradores. Capacidade de Gestão da Mudança.
Requisito Técnico	Layouts adequados.
Exemplo de Aplicação	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação e carga em armazéns e centros de distribuição • Limpeza e Desinfecção <ul style="list-style-type: none"> • Vigilância • Logística Hospitalar • Entrega de última linha (Last Mile delivery)
Principais ferramentas/soluções	JPM, Deltamatic, Omron, Mir Robots, Amazon Robotics, HAI ROBOTICS

Robôs autónomos/colaborativos/inteligentes

Technology Readiness Level

9

Descrição

Os robots autónomos executam, de forma totalmente independente, ações ou movimentos de natureza humana, percecionando o espaço ao seu redor e demonstrando capacidade de adaptação perante situações mais inesperadas. De facto, os robots autónomos exibem níveis de força, precisão e velocidade superiores aos de um operador/trabalhador comum, podendo inclusive desempenhar funções em locais considerados de risco para o ser humano.

Os robots colaborativos destinam-se a partilhar um espaço com seres humanos e a realizar tarefas ao seu lado.

Benefício e Vantagens

Pode promover a redução dos custos e dos tempos de produção, do grau de desperdício e da taxa de defeitos/falhas por artigo.

Requisito Organizacional

Formação de colaboradores. Capacidade de Gestão da Mudança.

Requisito Técnico

Layouts adequados.

Exemplo de Aplicação

No ano de 2016, a fabricante de veículos BMW começou a introduzir uma pequena frota de robots de transporte inteligentes em algumas das suas unidades de produção localizadas na Alemanha.

Principais ferramentas/soluções

Kuka KR Quantec; Yumi



Realidade Aumentada

Technology
Readiness Level

9

Descrição

A Realidade Aumentada disponibiliza ao utilizador conteúdo gráfico pormenorizado que ilustra fielmente um ambiente, um cenário ou uma situação real. Constata-se que a informação virtual pode ser utilizada no sentido de ampliar e enriquecer a perceção humana da realidade.

Benefício e Vantagens

Num contexto tipicamente industrial, é capaz de dinamizar o processo de formação de colaboradores, introduzir melhorias nas áreas de controlo/gestão da qualidade e design de produto e simplificar várias ações ou tarefas de manutenção.

Requisito Organizacional

Formação multisensorial dos colaboradores.

Requisito Técnico

Aquisição (e manutenção) de ferramentas ou sistemas de Realidade Aumentada.

Exemplo de Aplicação

Software com instruções passo a passo para evitar erros e garantir total eficiência nas tarefas de montagem.

Principais ferramentas/soluções

BMW ConnectedDrive; Liver Explorer; Q-Warrior; Recon Jet



Realidade Virtual

Technology
Readiness Level

9

Descrição	Realidade Virtual faz uso de informações digitais contextualizadas para melhorar a perceção da realidade do utilizador com a introdução de uma visão computacional. Permite interações virtuais sobrepostas a elementos reais que auxiliam na tomada de decisão e no processo de melhoria contínua dos meios de produção.
Benefício e Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição de custos associados ao desenvolvimento de protótipos, treino contínuo, desenho e modelação de soluções físicas, e manutenção <ul style="list-style-type: none"> • Aumento da eficiência produtiva • Aumento da resposta ativa sobre problemas que pode inclusive ocorrer de maneira remota <ul style="list-style-type: none"> • Diminuição das necessidades de materiais e de resíduos • Aumento do nível de qualidade
Requisito Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> • Formação contínua dos colaboradores • Reestruturação das tarefas de operação e de manutenção
Requisito Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Integração de sistemas do chão-de-fábrica com os sistemas de gestão <ul style="list-style-type: none"> • Redes de comunicação • Equipamentos com capacidade de recolha de dados
Exemplo de Aplicação	Headsets de realidade virtual para formação remota (qualidade, operação, manutenção, desenvolvimento).
Principais ferramentas/soluções	Google Lens, Oculus Rift VR, Qopus IA para performance



Nanotecnologia

Technology
Readiness Level

8

Descrição

Consiste na modificação dos materiais aos níveis atômicos, moleculares e supramoleculares. Inclui o desenvolvimento de sistemas funcionais ao nível molecular e os dispositivos são desenhados com intuito de criar produtos altamente sofisticados. Nanotecnologia inclui as subtecnologias: biônica e nanolitografia. Biônica refere-se à aprendizagem diretamente de conceitos naturais, transportados a funcionalidades robóticas, tais como: a interpretação dos movimentos de animais em articulações de robots para melhoria de processos. Nanolitografia refere-se à transferência de um padrão geométrico de estruturas fotossensíveis pré-fabricadas para uma camada fotossensível aplicada a uma camada fina de material ou a um substrato, por meio de fótons (luz), iões carregados ou feixes de eletrões.

Benefício e Vantagens

Permite manipular propriedades para aplicações muito distintas, desde produtos tecnológicos até a possibilidade de rastreio e de coleta de dados em tempo-real.
Aumenta consideravelmente as capacidades de "servitização".

Requisito Organizacional

- Formação avançada dos colaboradores para desenhar e implementar soluções
- Necessidade de equipa multidisciplinar
- Alto investimento

Requisito Técnico

- Alta complexidade computacional
- Equipamentos produtivos específicos e de alto valor agregado

Exemplo de Aplicação

Utilização de nanotecnologia para biônica, nanosensores para tecidos de fardas industriais, nanolitografia (processamento de superfícies sem necessidade de tratamento de material suporte).

Principais ferramentas/soluções

TUM Gas Sensor para contaminação no embalamento de produtos alimentares.

Big Data e Analytics

Technology
Readiness Level

9

Descrição

O conceito de *Big Data* refere-se a um extenso volume de informação armazenada, proveniente de múltiplas fontes, que apoia ou suporta a tomada de decisão em tempo real.

Benefício e Vantagens

A análise aos dados recolhidos viabiliza a identificação de possíveis ameaças aos processos típicos da organização e a previsão de cenários ou soluções altamente favoráveis.

Requisito Organizacional

Competências para tratamento de dados não estruturados.

Requisito Técnico

Capacidade computacional para análise de dados.

Exemplo de Aplicação

Conversão de uma grande quantidade de dados em dashboards e relatórios de fácil análise.

Principais ferramentas/soluções

Apache Cassandra; Apache Hadoop; Tableau; Azure Databricks; Confluent



Inteligência Artificial

Technology
Readiness Level

9

Descrição

A Inteligência Artificial (IA) é um termo amplamente usado e vagamente definido que descreve quando as máquinas são capazes de realizar ações que normalmente requerem inteligência humana. À medida que as tecnologias evoluem, a fronteira entre o que é e o que não é considerado IA é flexível.

Exemplos atuais de IA incluem a condução de veículos autônomos e a compreensão da fala humana.

A aprendizagem de uma máquina (Machine Learning) é um tipo particular de inteligência artificial, descrevendo quando a máquina é capaz de aprender com a experiência (por exemplo, dados históricos ou testes) sem ser explicitamente programada.

A aprendizagem profunda (Deep Learning) é um tipo particular de aprendizagem de máquina inspirado na maneira como o nosso cérebro funciona e é baseado no conceito de redes neuronais artificiais. O Deep Learning é fortemente dependente de uma grande quantidade de dados e grande poder de processamento.

Benefício e Vantagens

Os algoritmos de inteligência artificial (IA) permitem que os computadores prevejam determinados resultados com base em grandes quantidades de dados.

Requisito Organizacional

Recursos Humanos com formação em Ciência dos Dados e respectivas ferramentas de análise e processamento.

Requisito Técnico

Alta capacidade de captura, armazenamento e processamento de dados.

Exemplo de Aplicação

Um exemplo clássico de Machine Learning é “ensinar” uma máquina a diferenciar entre fotos. Quando os algoritmos aprendidos da máquina são treinados, ela é capaz de classificar novas imagens.

Principais ferramentas/soluções

SAS, TIBCO, Mathworks, RapidMiner, IBM Watson Studio, Azure Machine Learning

Simulação

Technology
Readiness Level

9

Descrição

As ferramentas ou tecnologias de simulação permitem ao utilizador criar e desenvolver modelos virtuais que replicam uma infinidade de cenários reais. Hoje em dia, os modelos de simulação ganham ou reforçam o seu protagonismo em importantes áreas científicas e tecnológicas, nomeadamente, em vários ramos da engenharia.

Benefício e Vantagens

Identificação e prevenção de erros que, mais tarde, poderiam resultar em custos substanciais para a organização.
Identificação de otimizações de processo.

Requisito Organizacional

Análise de resultados dos modelos virtuais consome algum tempo.
Necessidade de conhecimentos multidisciplinares por parte dos programadores/idealizadores das simulações.

Requisito Técnico

Necessidade de alto poder computacional para simulações complexas.
No caso de simulações em tempo real, necessidade de integração de sistemas com fluxo de informação contínuo.

Exemplo de Aplicação

Simulação de células produtivas
Simulação de job-shop

Principais ferramentas/soluções

AnyLogic; Arena; Simul8



Digital Twin

Technology
Readiness Level

9

Descrição

Digital Twin cria o modelo virtual de um ativo, bem ou produto físico a partir de informação obtida junto de múltiplas fontes ao longo do seu ciclo de vida. O acesso ilimitado a dados em tempo real oferece garantias ao utilizador naquilo que é o entendimento do presente e a conseqüente previsão, suportando a tomada de decisão.

Benefício e Vantagens

Economia/poupança de recursos físicos.
Simulação paralela com otimização em tempo real de múltiplos cenários para escolha da melhor decisão

Requisito Organizacional

Alta complexidade dos modelos requer fase alargada de desenho da simulação.
Necessidade de conhecimentos multidisciplinares por parte dos programadores/idealizadores das simulações.

Requisito Técnico

Necessidade de alto poder computacional para simulações complexas.
No caso de simulações em tempo real, necessidade de integração de sistemas com fluxo de informação contínuo.

Exemplo de Aplicação

Digital Twin de produtos acabados.
Digital Twin de processos produtivos para manutenção preditiva/prescritiva.

Principais ferramentas/soluções

Azure Digital Twins; GE Digital Twin; Siemens NX

Blockchain

Technology
Readiness Level

9

Descrição

A tecnologia Blockchain pode ser descrita como uma base de dados descentralizada com um registo de transações entre as partes interessadas. Fornece uma forma segura de armazenar e transferir dados.

Benefício e Vantagens

Sabe-se que a tecnologia Blockchain garante o armazenamento descentralizado, seguro e transparente da informação partilhada entre os vários membros ou utilizadores de uma rede peer-to-peer. Permite ao utilizador monitorizar/rastrear bens, produtos ou serviços ao longo da cadeia de abastecimento, desde a sua origem até ao destino final.

Requisito Organizacional

Conhecimento da tecnologia.
Os parceiros devem ter um acordo mútuo de desenvolvimento da blockchain.
Acordo de confiança de dados.

Requisito Técnico

Possuir infraestruturas de comunicação.
Dispositivo dedicado à entrada e saída de informação.

Exemplo de Aplicação

Utilização da tecnologia pelos vários intervenientes da cadeia de abastecimento, reduzindo a probabilidade de falhas de abastecimento e aumentando a eficiência de todos os intervenientes.

Principais ferramentas/soluções

Ethereum; IBM Blockchain; MultiChain



Smart Materials

Technology
Readiness Level

5

Descrição

Materiais controláveis eletronicamente ou magneticamente com capacidades mecânicas avançadas. Têm um papel cada vez mais importante no desenvolvimento de produtos inovadores, versáteis e eficientes. O objetivo é a criação de produtos cada vez melhores, mais leves e com capacidades energéticas mais poderosas, habilitados para um conjunto alargado de funções. São classificados entre materiais que têm mudanças de propriedades e materiais que provêm trocas energéticas.

Benefício e Vantagens

- Podem aumentar a agilidade do processo produtivo ao reduzir o número de etapas
- Soluções com bom custo-benefício devido ao desenho de baixa manutenção e que reduz os custos de operações
- Aumento da fiabilidade devido a aumento da rigidez dos materiais, da durabilidade, bem como da resistência à corrosão, químicos e fadiga

Requisito Organizacional

- Introdução de desenho inteligente como estratégia de criação de produtos
- Formação contínua dos colaboradores para incorporação de materiais complexos com capacidade de inteligência

Requisito Técnico

- Alta complexidade produtiva
- Revisão da disposição do chão-de-fábrica consoante a produção
- Utilização de equipamentos produtivos específicos, complexos e de alto valor agregado

Exemplo de Aplicação

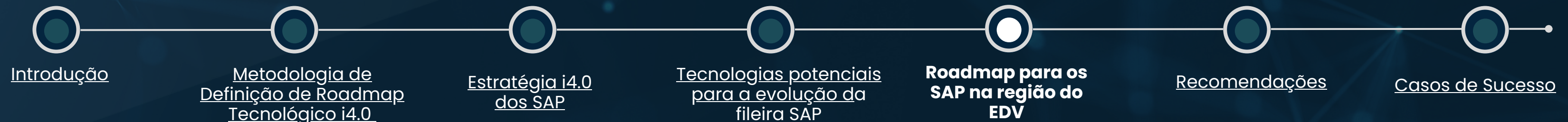
Roupa inteligente com sensores fisiológicos para perceção do nível de risco dos operadores em manufaturas complexas. Materiais fotossensíveis, capazes de trocas energéticas e capacidades termoelétricas.

Principais ferramentas/soluções

CITEVE, CTCP, INEGI, Tintex Textiles, Centro P&G Auto-ID



5. Roadmap para os SAP na região do EDV



PLANO ESTRATÉGICO E TECNOLÓGICO PARA FILEIRA DOS SISTEMAS AVANÇADOS DE PRODUÇÃO NA REGIÃO DO EDV

1	CULTURA E PESSOAS	1.1 Formação e capacitação dos recursos humanos para a indústria 4.0 1.2 Implementação e melhoria de sistemas de gestão de desempenho 1.3 Definição de estratégia para formação de lideranças					
2	ESTRATÉGIA, GOVERNANÇA E PROCESSOS DE NEGÓCIO	2.1 Análise do modelo organizacional e preparação de recursos para a transformação digital 2.2 Definição dos processos de negócio 2.3 Definição de uma estratégia para a evolução digital e tecnológica 2.4 Análise dos modelos operativos e orientação por processos 2.5 Implementação de modelos de melhoria contínua dos processos 2.6 Exploração de tecnologias emergentes para provas de conceito					
3	TECNOLOGIAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	1.DIGITIZAÇÃO	2.CONETIVIDADE	3.VISIBILIDADE	4.TRANSPARÊNCIA	5.PREVISIBILIDADE	6.ADAPTABILIDADE
		3.1.1 Informatização do negócio 3.1.2 Automação e robotização de tarefas repetitivas	3.2.1 Melhorar as Infraestruturas e ferramentas de comunicação e colaboração 3.2.2 Melhorar os Ecossistemas de Informação para um adequado alinhamento com os processos de negócio	3.3.1 Geração e captura de dados em tempo real e respetivo processamento para suportar decisões ágeis e atempadas	3.4.1 Adotar ferramentas de <i>business intelligence</i> para explorar dados e indicadores 3.4.2 Integrar sistemas ao longo da cadeia de abastecimento 3.4.3 Adoção de ferramentas integradas de apoio à decisão	3.5.1 Desenvolvimento de modelos de previsão com recurso a inteligência artificial e simulação	3.6.1 Desenvolvimento de produto e prototipagem rápida 3.6.2 Utilização de realidade virtual e aumentada e simulação por <i>digital twins</i> para otimização dos processos produtivos e para manutenção preditiva
4	PROCESSOS E OPERAÇÕES	4.1 Implementação de automação das operações 4.2 Implementação e monitoramento da qualidade operacional 4.3 Organização de processos ágeis para gestão de cadeias de abastecimento					
5	PRODUTOS E SERVIÇOS	5.1 Desenvolver novos produtos e serviços, baseados em dados, <i>smart products</i> e <i>smart materials</i> 5.2 Economia circular					
6	CONTEXTO, MERCADO E REGULAÇÃO	6.1 Desenvolver parcerias com associações, entidades do IDI e fornecedores de tecnologia 6.2 Explorar os mecanismos públicos de incentivo à IDI 6.3 Potenciar e melhorar a imagem da fileira 6.4 Exploração de novos mercados e canais					



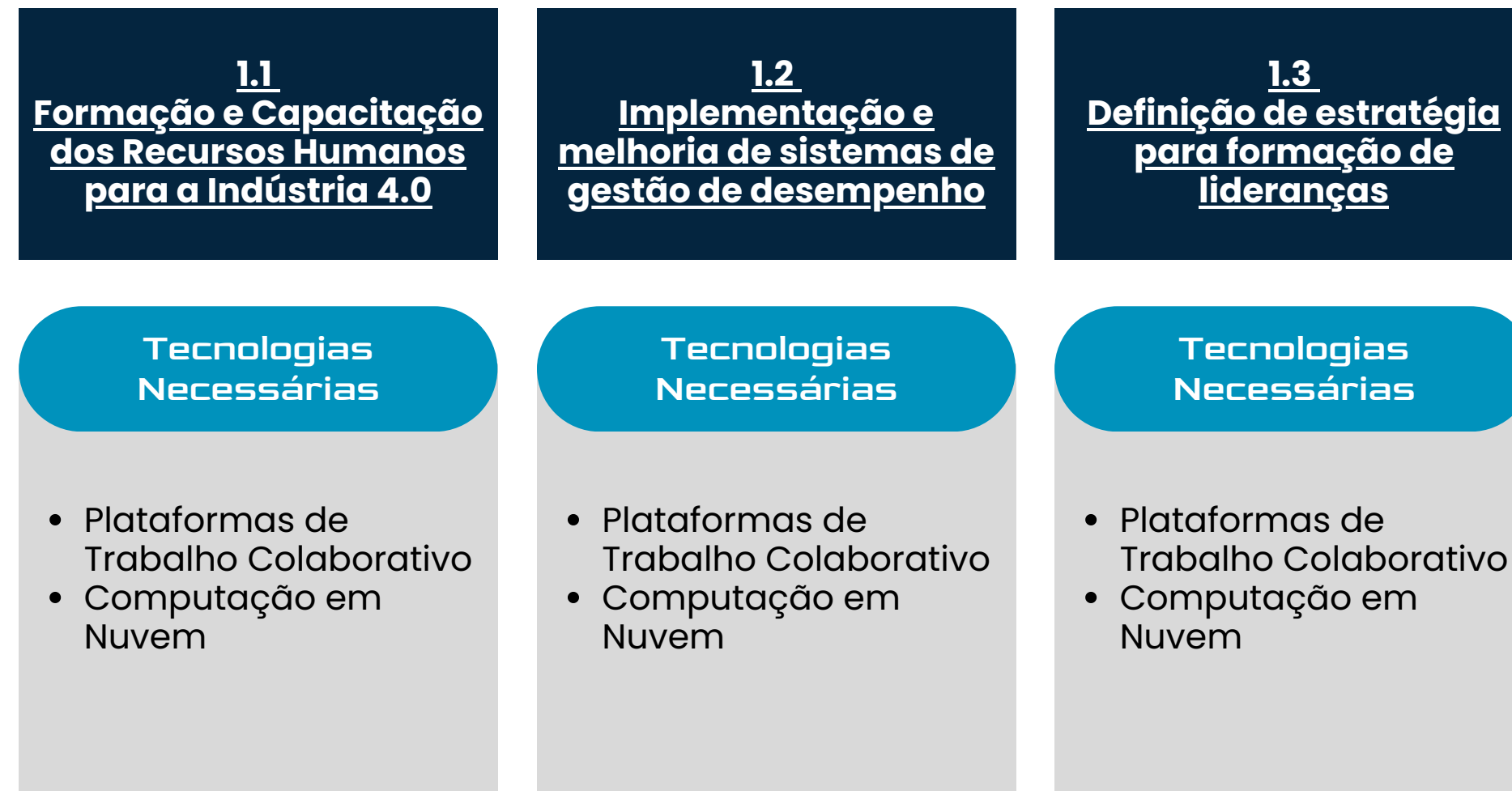


As Tecnologias i4.0 apresentadas nas Cartas Tecnológicas suportam o desenvolvimento das diferentes estratégias identificadas no Plano Estratégico e Tecnológico para fileira de Sistemas Avançados de Produção na região do EDV.

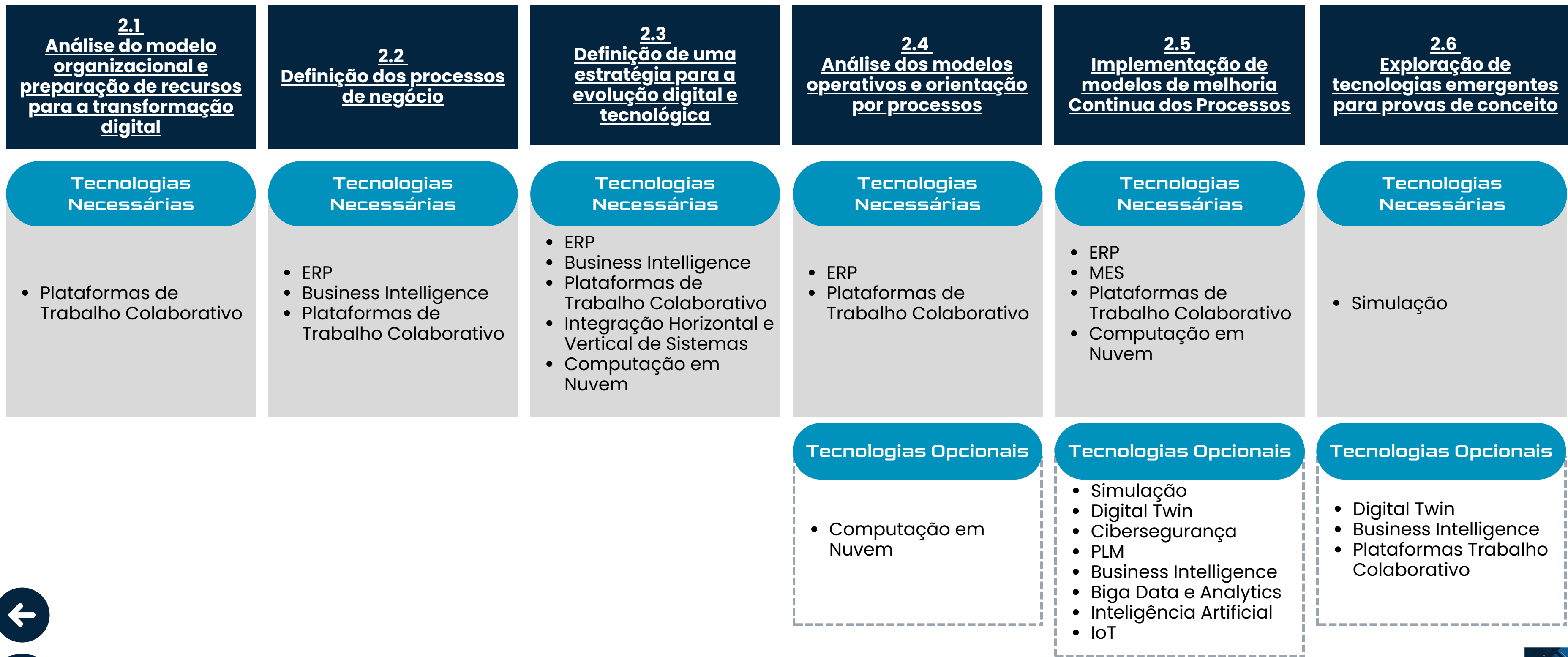
De seguida, **para cada estratégia, são indicadas as tecnologias:**

- **Necessárias** (tecnologias que necessitam de ser aplicadas para a concretização da estratégia)
- **Opcionais** (tecnologias que, não sendo essenciais para o sucesso da estratégia, potenciam o desenvolvimento da empresa)

O mapa de tecnologias engloba aquelas tecnologias que precisam ser consideradas tanto no momento de planeamento das estratégias quanto no momento de execução das ações de cada estratégia.



O mapa de tecnologias engloba aquelas tecnologias que precisam ser consideradas tanto no momento de planeamento das estratégias quanto no momento de execução das ações de cada estratégia.



©INESCTEC, todos os direitos reservados.

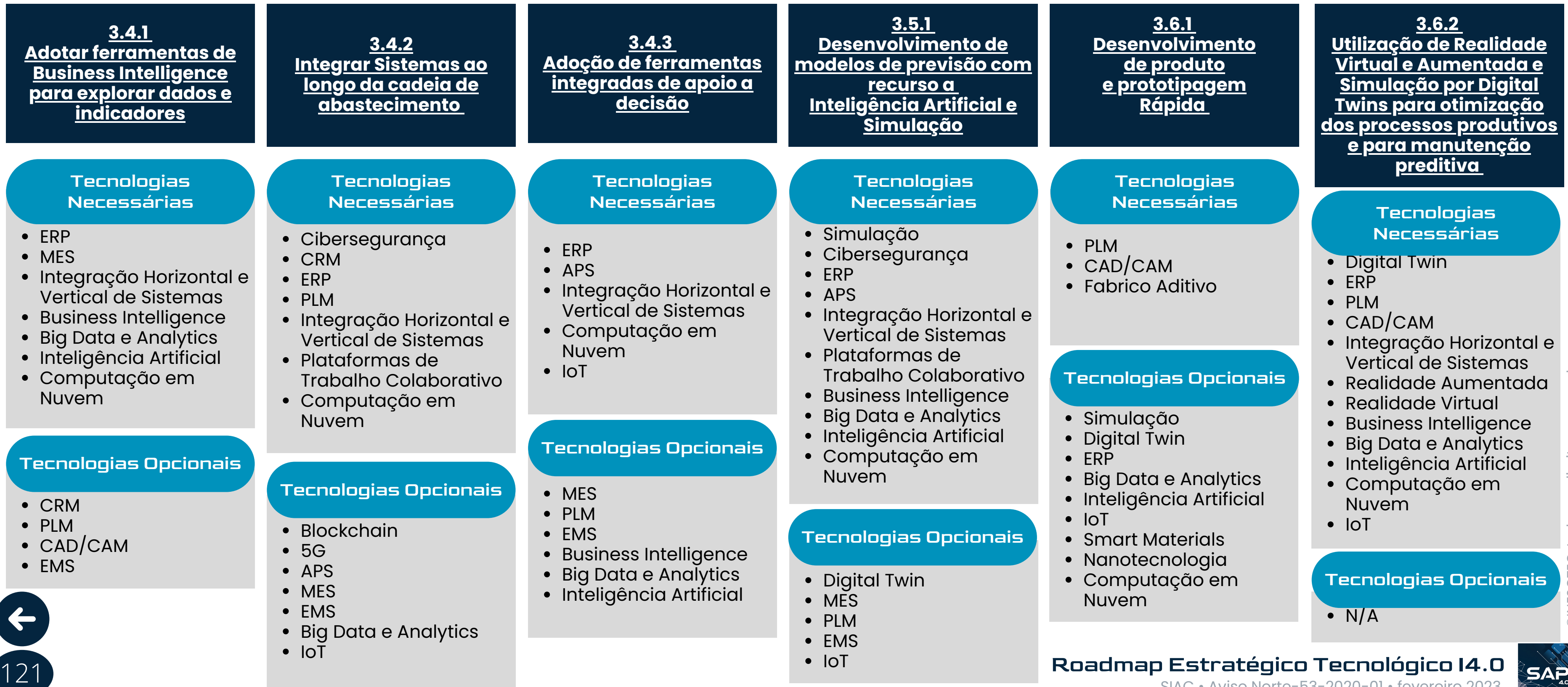


O mapa de tecnologias engloba aquelas tecnologias que precisam ser consideradas tanto no momento de planeamento das estratégias quanto no momento de execução das ações de cada estratégia.

<p>3.1.1 Informatização do Negócio</p>	<p>3.1.2 Automatização e Robotização de tarefas Repetitivas</p>	<p>3.2.1 Melhorar as Infraestruturas e ferramentas de comunicação e colaboração</p>	<p>3.2.2 Melhorar os Ecossistemas de Informação para um adequado alinhamento com os processos de negócio</p>	<p>3.3.1 Geração e captura de dados em tempo real e respetivo processamento para suportar decisões ágeis e atempadas</p>
<p>Tecnologias Necessárias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataformas de Trabalho Colaborativo 	<p>Tecnologias Necessárias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robótica Móvel • Robôs Autónomos/ Colaborativos /Inteligentes 	<p>Tecnologias Necessárias</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5G • ERP • Integração Horizontal e Vertical de Sistemas • Plataformas de Trabalho Colaborativo • Computação em Nuvem 	<p>Tecnologias Necessárias</p> <ul style="list-style-type: none"> • CRM • ERP • MES • PLM • EMS • Integração Horizontal e Vertical de Sistemas • Plataformas de Trabalho Colaborativo • Computação em Nuvem 	<p>Tecnologias Necessárias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cibersegurança • ERP • MES • PLM • Integração Horizontal e Vertical de Sistemas • Business Intelligence • Big Data e Analytics • Computação em Nuvem • IoT
<p>Tecnologias Opcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • CRM • ERP • CAD/CAM • Computação em Nuvem 	<p>Tecnologias Opcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAD/CAM 	<p>Tecnologias Opcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • CRM • MES • PLM • CAD/CAM • EMS • IoT 	<p>Tecnologias Opcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • APS • CAD/CAM 	<p>Tecnologias Opcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • CRM • PLM • CAD/CAM • EMS • Inteligência Artificial



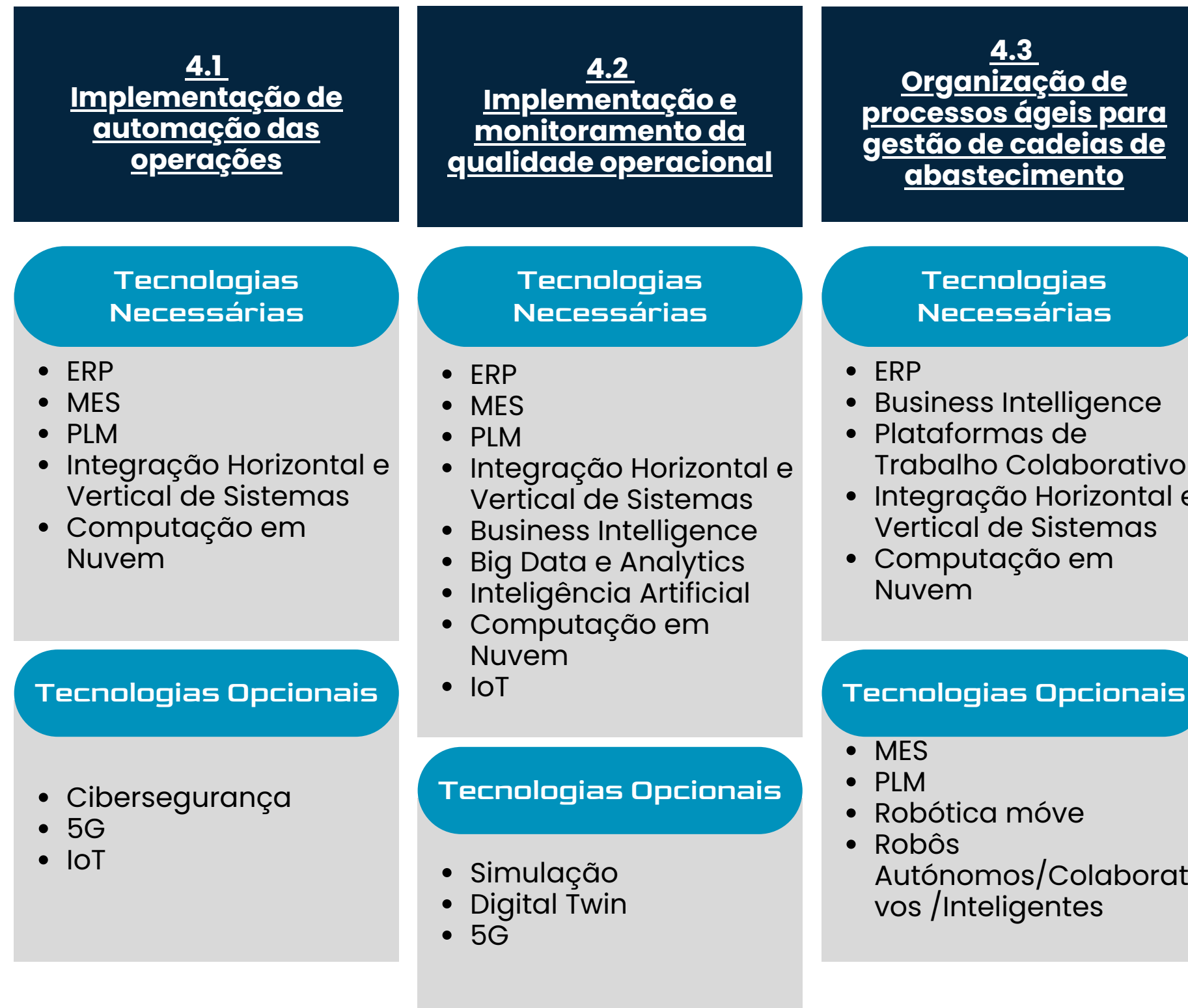
O mapa de tecnologias engloba aquelas tecnologias que precisam ser consideradas tanto no momento de planeamento das estratégias quanto no momento de execução das ações de cada estratégia.



©INESCTEC, todos os direitos reservados.



O mapa de tecnologias engloba aquelas tecnologias que precisam ser consideradas tanto no momento de planeamento das estratégias quanto no momento de execução das ações de cada estratégia.



O mapa de tecnologias engloba aquelas tecnologias que precisam ser consideradas tanto no momento de planejamento das estratégias quanto no momento de execução das ações de cada estratégia.

5.1 Desenvolver novos produtos e serviços, baseados em Dados, Smart Products e Smart Materials

Tecnologias Necessárias

- Simulação
- 5G
- ERP
- MES
- Integração Horizontal e Vertical de Sistemas
- Plataformas de Trabalho Colaborativo
- Computação em Nuvem

Tecnologias Opcionais

- Digital Twin
- Cibersegurança
- CAD/CAM
- Realidade Aumentada
- Realidade Virtual
- Business Intelligence
- Big Data e Analytics
- Inteligência Artificial
- Nanotecnologia
- Smart Materials
- IoT

5.2 Economia Circular

Tecnologias Necessárias

- Simulação
- Cibersegurança
- Blockchain
- ERP
- APS
- PLM
- CAD/CAM
- EMS
- Integração Horizontal e Vertical de Sistemas
- Business Intelligence
- Big Data e Analytics
- Inteligência Artificial
- Fabrico Aditivo
- Nanotecnologia
- Smart Materials
- Computação em Nuvem
- IoT

Tecnologias Opcionais

- Digital Twin
- 5G
- CRM
- Robôs Autônomos/Colaborativos /Inteligentes
- Plataformas de Trabalho Colaborativo

O mapa de tecnologias engloba aquelas tecnologias que precisam ser consideradas tanto no momento de planeamento das estratégias quanto no momento de execução das ações de cada estratégia.

<p>6.1 Desenvolver parcerias com Associações, entidades do IDI e fornecedores de tecnologia</p>	<p>6.2 Explorar os mecanismos públicos de incentivo à IDI</p>	<p>6.3 Potenciar e melhorar a imagem da fileira</p>	<p>6.4 Exploração de novos mercados e canais</p>
<p>Tecnologias Necessárias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataformas de Trabalho Colaborativo • Computação em Nuvem 	<p>Tecnologias Necessárias</p> <ul style="list-style-type: none"> • N/A 	<p>Tecnologias Necessárias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataformas de Trabalho Colaborativo • Computação em Nuvem 	<p>Tecnologias Necessárias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataformas de Trabalho Colaborativo • Computação em Nuvem
<p>Tecnologias Opcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cibersegurança 	<p>Tecnologias Opcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • N/A 	<p>Tecnologias Opcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inteligência Artificial 	<p>Tecnologias Opcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computação em Nuvem

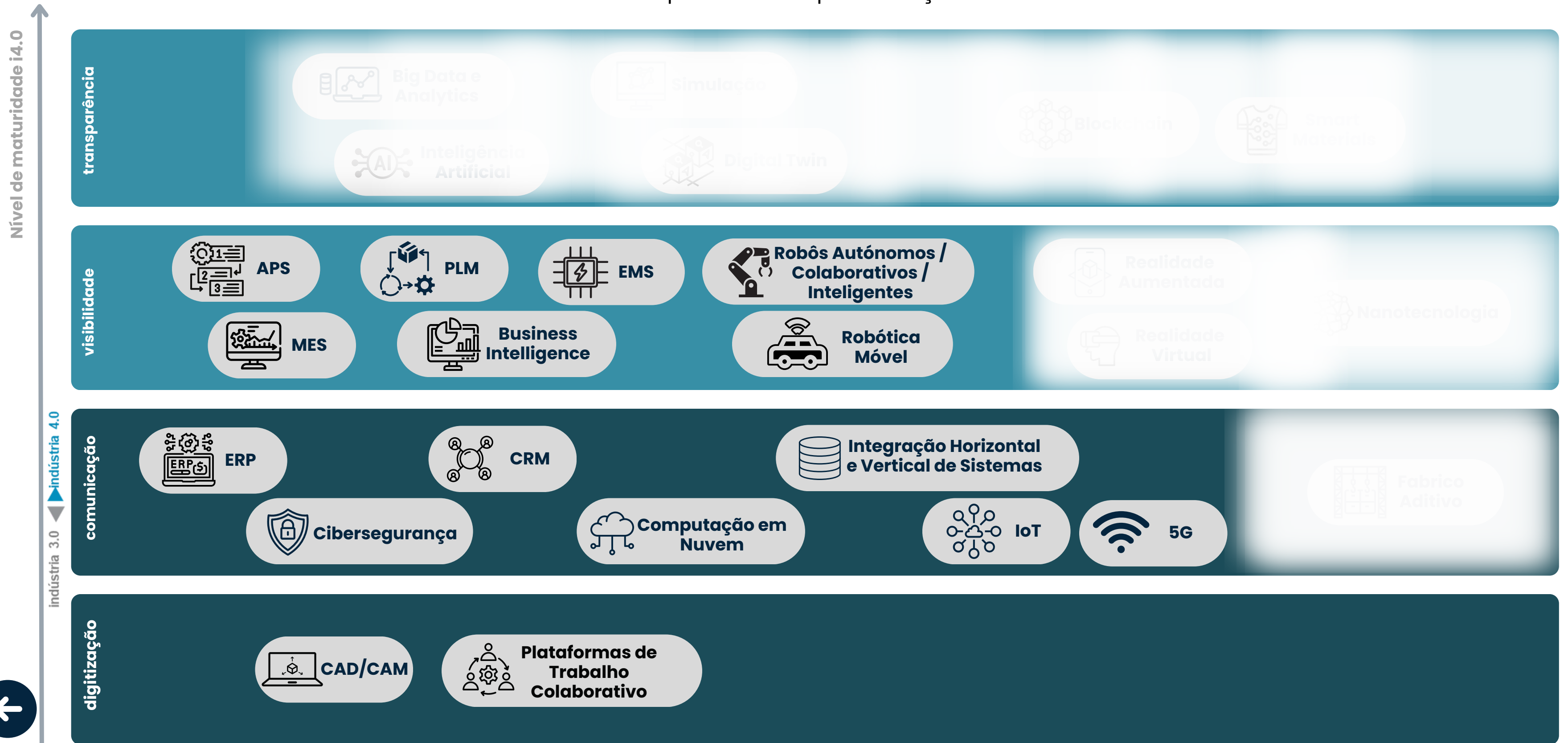


Embora existam várias tecnologias associadas a cada estratégia, a sua implementação depende do nível de maturidade digital em que a empresa se encontra.

De seguida apresenta-se um **mapeamento entre as tecnologias i4.0**, por estratégia, **e o nível de maturidade digital mínimo** em que devem ser aplicadas.

5. Roadmap para os SAP no EDV • Tecnologias por Nível de Maturidade Base de aplicação

As tecnologias aplicadas em cada estratégia estão associadas a diferentes **níveis de maturidade mínimos necessários** para a sua implementação:



Nível de Maturidade Necessário para Aplicação

1
digitização

2
comunicação

3
visibilidade

4
transparência

1.1
Formação e Capacitação dos Recursos Humanos para a Indústria 4.0

- Plataformas de Trabalho Colaborativo

- Computação em Nuvem

1.2
Implementação e melhoria de sistemas de gestão de desempenho

- Plataformas de Trabalho Colaborativo

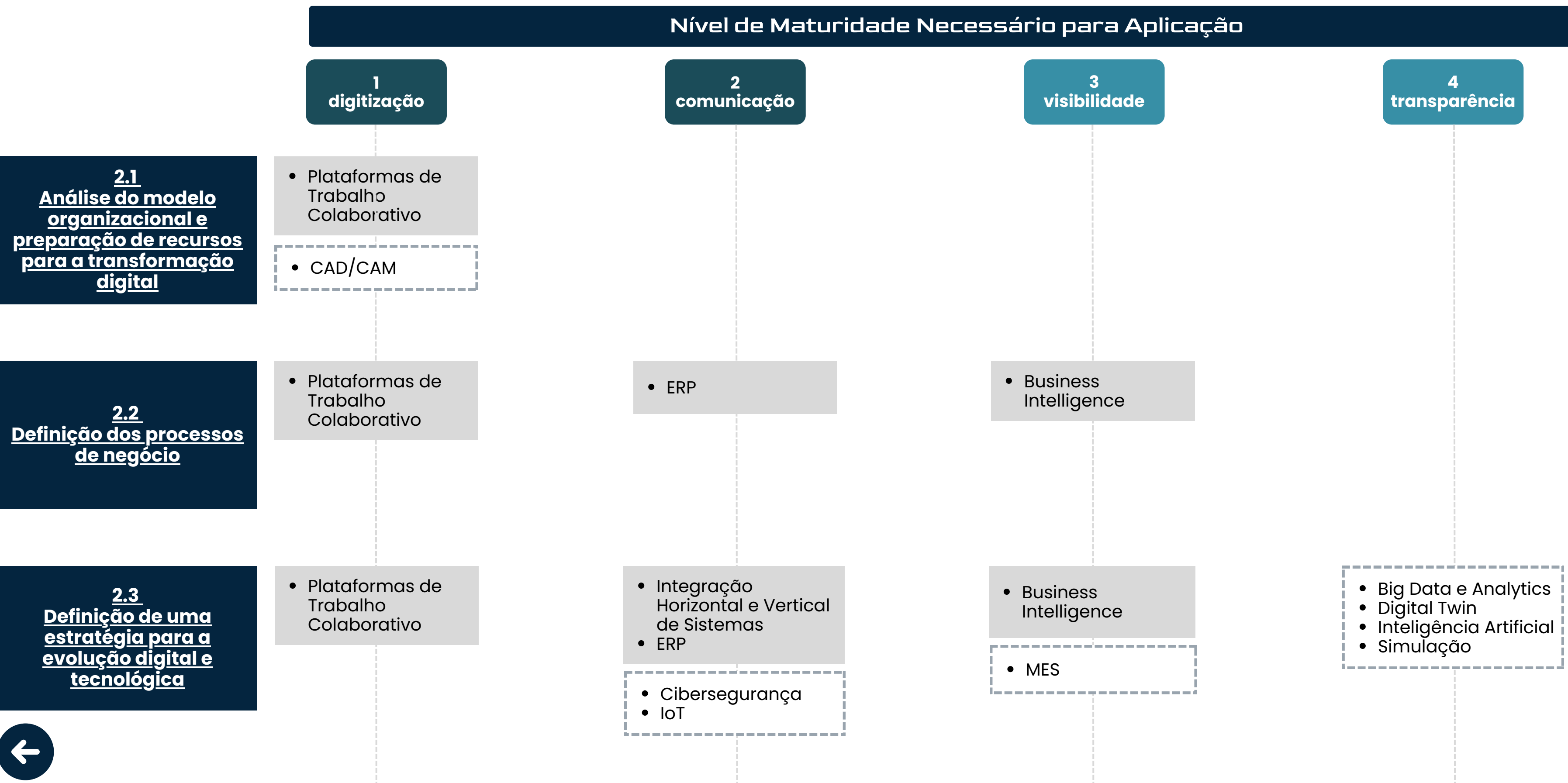
- Computação em Nuvem

1.3
Definição de estratégia para formação de lideranças

- Plataformas de Trabalho Colaborativo

- Computação em Nuvem





Nível de Maturidade Necessário para Aplicação

- 1 digitização
- 2 comunicação
- 3 visibilidade
- 4 transparência

2.4
Análise dos modelos operativos e orientação por processos

- Plataformas de Trabalho Colaborativo

2.5
Implementação de modelos de melhoria contínua dos processos

- Plataformas de Trabalho Colaborativo

2.6
Exploração de tecnologias emergentes para provas de conceito

- ERP
- Computação em Nuvem

- ERP
- Computação em Nuvem

- Cibersegurança
- Integração Horizontal e Vertical de Sistemas
- IoT

- Computação em Nuvem

- MES
- PLM

- Business Intelligence

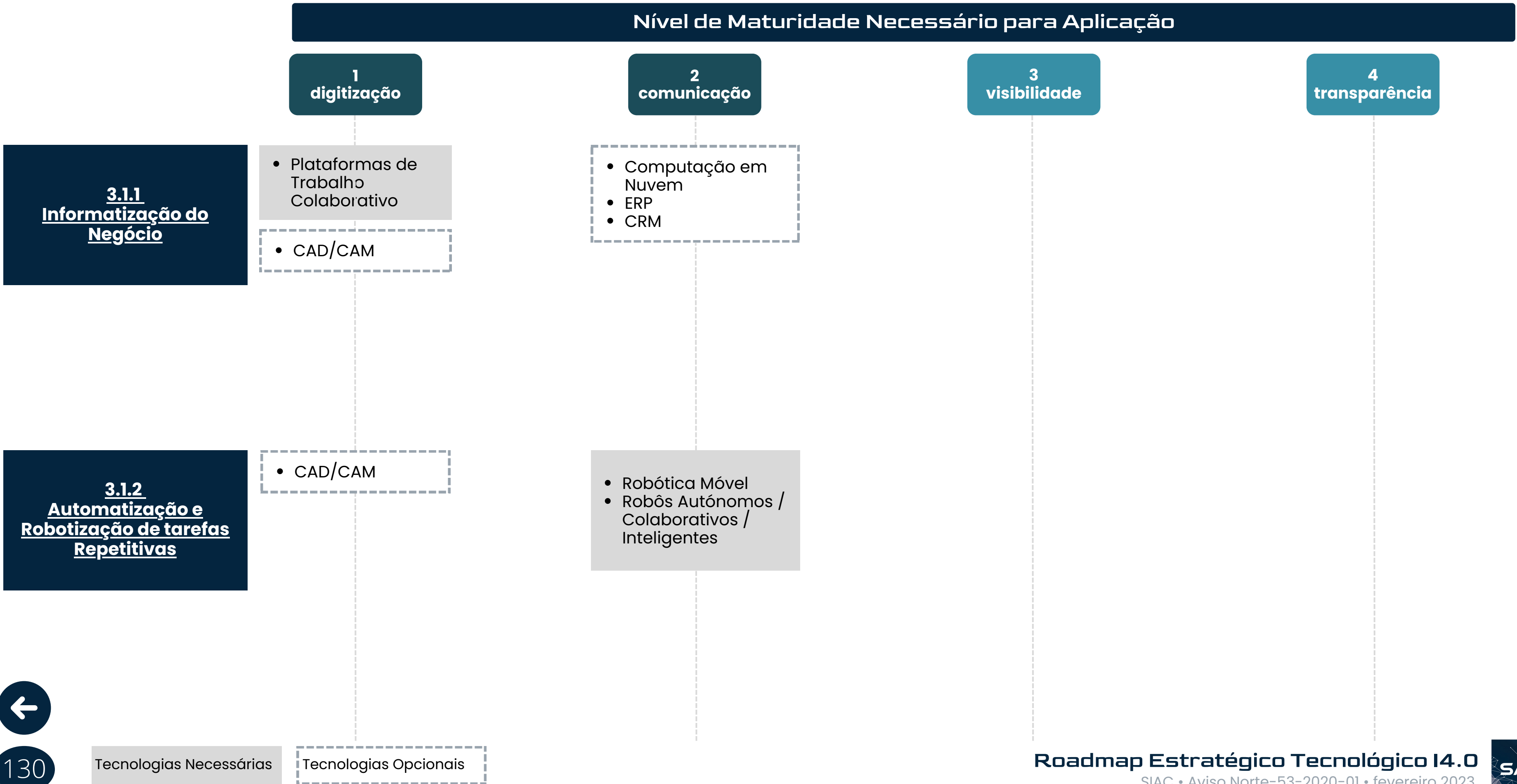
- Business Intelligence

- Inteligência Artificial
- Big Data e Analytics
- Digital Twin
- Simulação

- Simulação

- Digital Twin





Nível de Maturidade Necessário para Aplicação

1
digitização

2
comunicação

3
visibilidade

4
transparência

3.2.1
Melhorar as Infraestruturas e ferramentas de comunicação e colaboração

- Plataformas de Trabalho Colaborativo
- CAD/CAM

- 5G
- Integração Horizontal e Vertical de Sistemas
- Computação em Nuvem
- ERP
- IoT
- CRM

- MES
- PLM
- EMS

3.2.2
Melhorar os Ecossistemas de Informação para um adequado alinhamento com os processos de negócio

- Plataformas de Trabalho Colaborativo
- CAD/CAM

- Integração Horizontal e Vertical de Sistemas
- Computação em Nuvem
- CRM
- ERP

- MES
- PLM
- EMS
- APS

Tecnologias Necessárias

Tecnologias Opcionais



Nível de Maturidade Necessário para Aplicação

1
digitização

- CAD/CAM

2
comunicação

- Cibersegurança
- ERP
- Integração Horizontal e Vertical de Sistemas
- Computação em Nuvem
- IoT

3
visibilidade

- Business Intelligence
- MES
- CRM
- PLM

4
transparência

- Big Data e Analytics
- Inteligência Artificial
- EMS

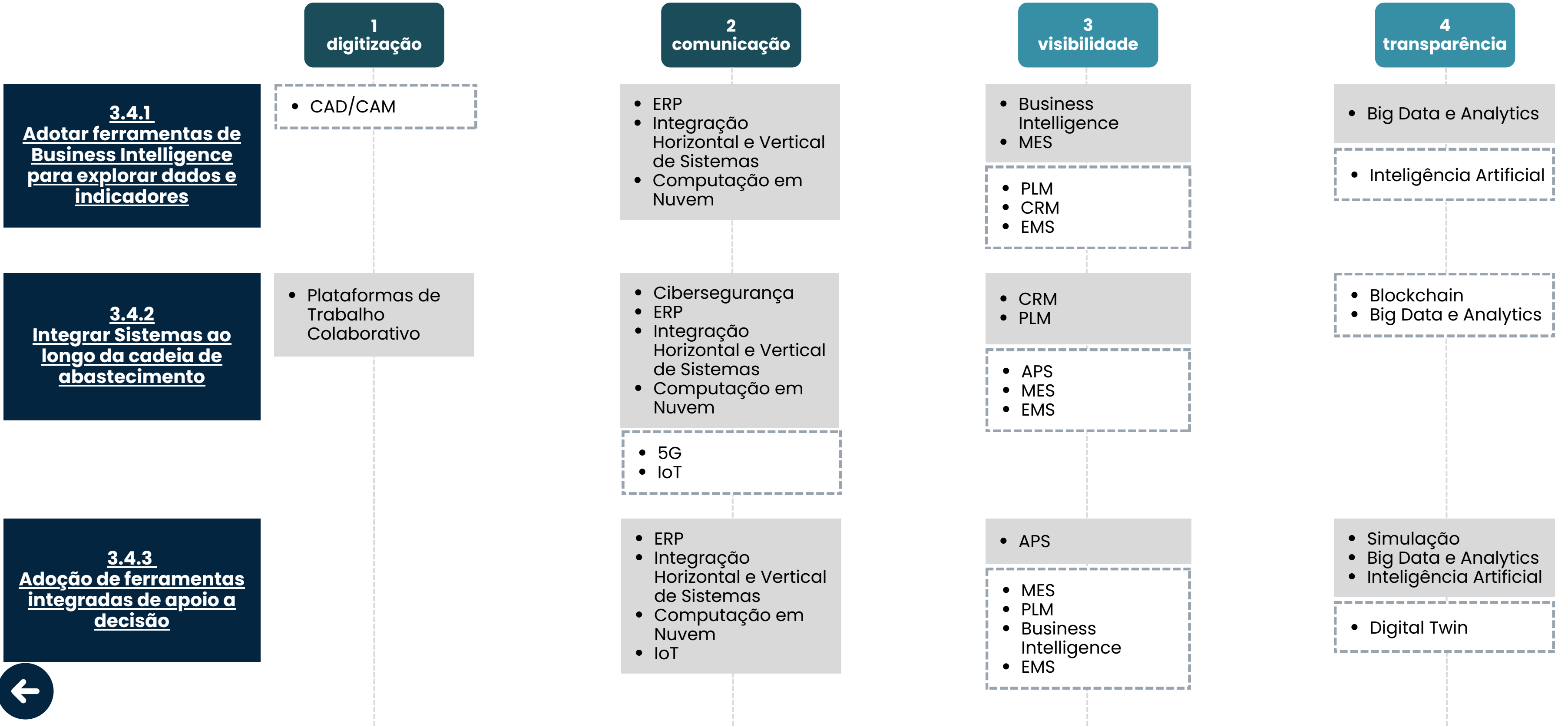
3.3.1
Geração e captura de dados em tempo real e respectivo processamento para suportar decisões ágeis e atempadas

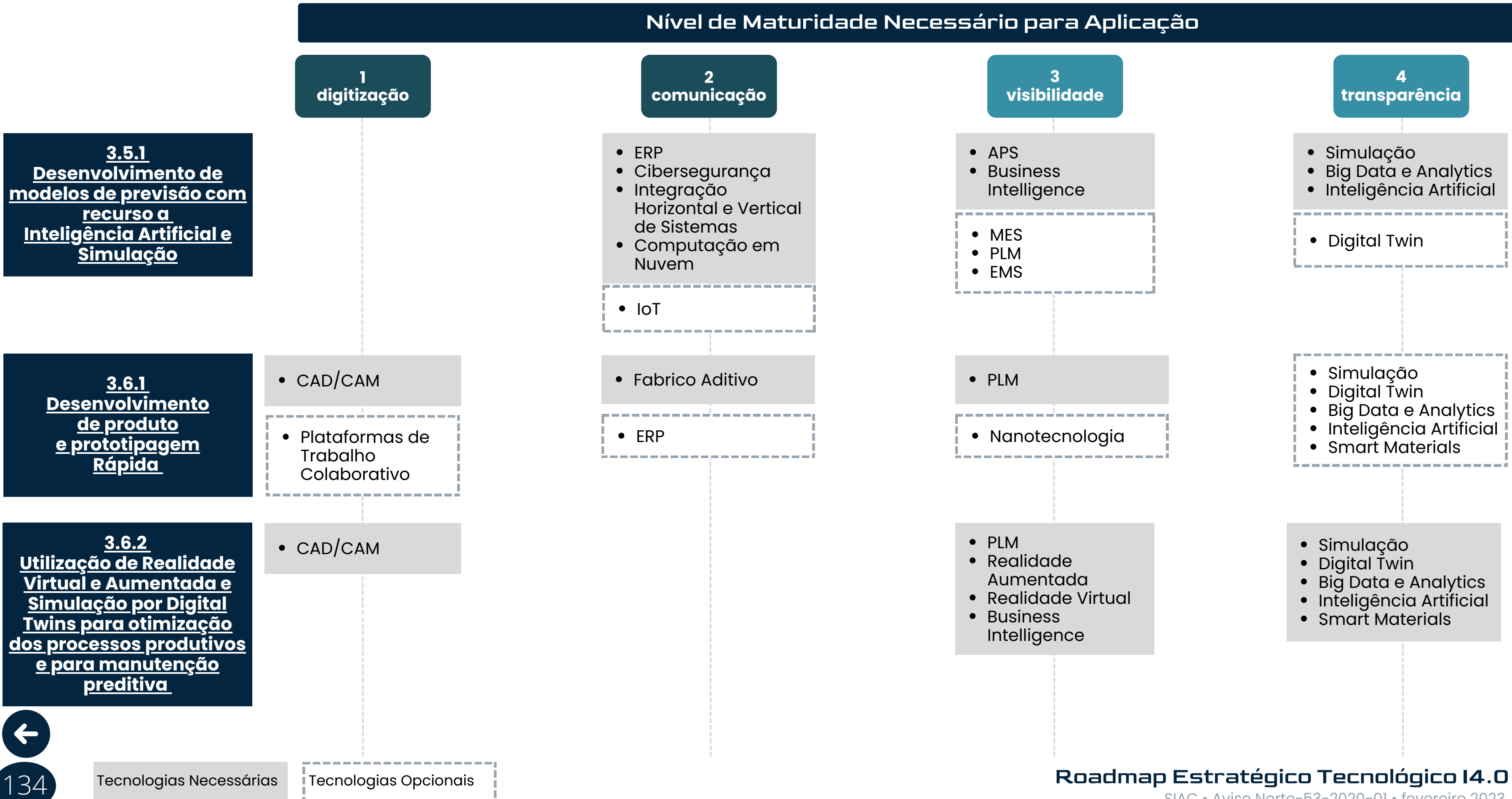
Tecnologias Necessárias

Tecnologias Opcionais

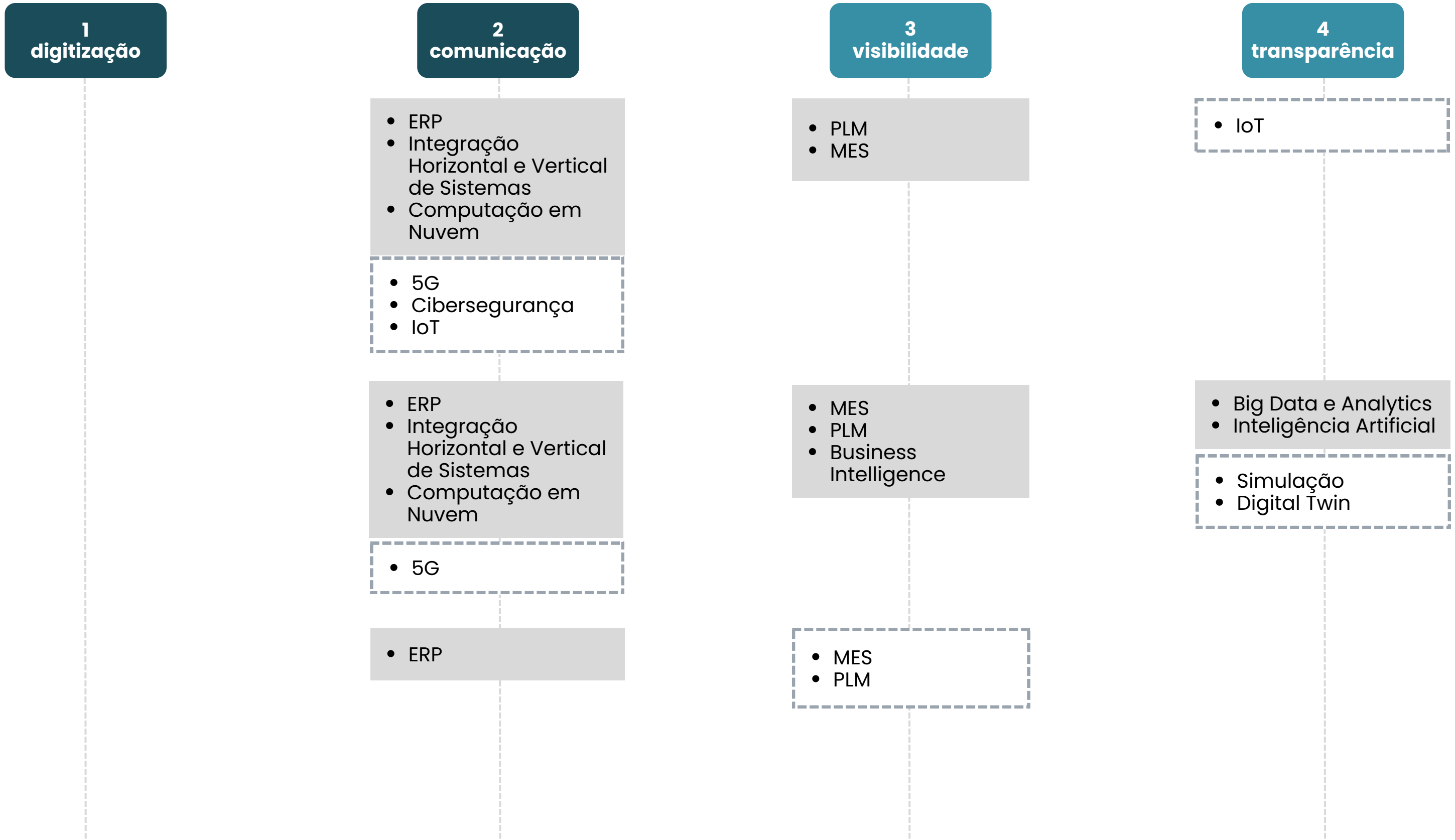


Nível de Maturidade Necessário para Aplicação





Nível de Maturidade Necessário para Aplicação



4.1
Implementação de automação das operações

4.2
Implementação e monitoramento da qualidade operacional

4.3
Organização de processos ágeis para gestão de cadeias de abastecimento



Nível de Maturidade Necessário para Aplicação

1 digitização

2 comunicação

3 visibilidade

4 transparência

5.1
Desenvolver novos produtos e serviços, baseados em Dados, Smart Products e Smart Materials

- Plataformas de Trabalho Colaborativo
- CAD/CAM

- 5G
- Integração Horizontal e Vertical de Sistemas
- Computação em Nuvem
- IoT
- Cibersegurança

- ERP
- MES
- Realidade Aumentada
- Realidade Virtual
- Business Intelligence
- Nanotecnologia

- Simulação
- Digital Twin
- Big Data e Analytics
- Inteligência Artificial
- Smart Materials

5.2
Economia Circular

- CAD/CAM
- Plataformas de Trabalho Colaborativo

- Cibersegurança
- Integração Horizontal e Vertical de Sistemas
- Fabrico Aditivo
- Computação em Nuvem
- IoT
- 5G

- ERP
- APS
- PLM
- Business Intelligence
- Nanotecnologia
- EMS
- CRM
- Robôs Autônomos/Colaborativos/Inteligentes

- Simulação
- Blockchain
- Big Data e Analytics
- Inteligência Artificial
- Smart Materials
- Digital Twin

Tecnologias Necessárias Tecnologias Opcionais



Nível de Maturidade Necessário para Aplicação

1
digitização

2
comunicação

3
visibilidade

4
transparência

6.1
Desenvolver parcerias com Associações, entidades do IDI e fornecedores de tecnologia

- Plataformas de Trabalho Colaborativo

- Computação em Nuvem

- Cibersegurança

6.2
Explorar os mecanismos públicos de incentivo à IDI

- Plataformas de Trabalho Colaborativo

- Computação em Nuvem

- Inteligência Artificial

6.3
Potenciar e melhorar a imagem da fileira

- Plataformas de Trabalho Colaborativo

- Computação em Nuvem

- CRM

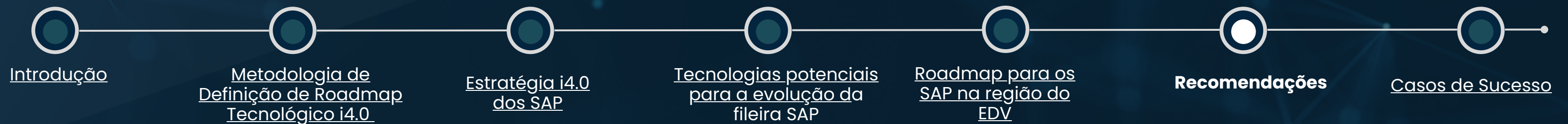
- Inteligência Artificial

6.4
Exploração de novos mercados e canais





6. Recomendações





Ao nível da aplicação do roteiro nas empresas, denotam-se as seguintes recomendações:

Envolva a gestão de topo.

No processo de evolução digital i4.0, é importante envolver a Liderança (Direção e Chefias de Topo), de forma a conseguir alinhar o roteiro de transformação digital com a visão global estratégica da organização, desde o início.

A visão da organização deverá ser comunicada à equipa do projeto, bem como às partes interessadas externas.

Recomenda-se igualmente o envolvimento de membros da equipa de gestão em sessões de feedback e brainstorming, ao longo de todo o processo.



Ao nível da aplicação do roteiro nas empresas, denotam-se as seguintes recomendações:

Avalie o estado atual da organização e dos processos.

Todas as grandes jornadas começam fazendo um balanço do seu estado atual. Deve considerar as seguintes questões:

Quais os processos atuais que estão efetivamente a funcionar? Onde podem melhorar?

Quais são as lacunas do sistema?

Quais são as mudanças que devem ocorrer como resultado da implementação do roteiro de transformação digital?

Com base nessas respostas, poderá formular alguns passos básicos para melhorar.

Existem também várias ferramentas que podem orientar na identificação e medição de fatores internos e externos:

- **Análise SWOT** – Avalia qualquer negócio, projeto ou esforço de transformação com base nos seus Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças. Uma vez concluída a análise SWOT, os recursos digitais da empresa ficam muito mais claros.
- **Análise PESTEL** – Poderá ajudar as empresas a medir Fatores Políticos, Económicos, Sociais, Tecnológicos, Legais, Ambientais. Esta análise fornece uma compreensão aprofundada do estado atual dos recursos digitais da empresa.



Ao nível da aplicação do roteiro nas empresas, denotam-se as seguintes recomendações:

Defina Objetivos Tangíveis.

Definir metas é um passo crítico para alcançar um retorno real. Pense nessas metas e objetivos como marcos e não como destinos na jornada de transformação digital e defina as etapas que a equipa precisa de percorrer para chegar lá.

Um dos equívocos mais comuns sobre a transformação digital é que ela é um destino. A verdade é que as expectativas dos clientes estão em constante evolução e devem ditar a direção do negócio. Como tal, a transformação digital é um processo contínuo.

Isso não significa que a jornada deve parecer interminável. Uma abordagem em fases ajudará a identificar os objetivos. Dividir o roteiro em partes e metas menores pode facilitar a gestão e controlo do processo de transformação digital.

Ao nível da aplicação do roteiro nas empresas, denotam-se as seguintes recomendações:

Garanta uma equipa multidisciplinar e de alto desempenho.

O design centrado no ser humano, onde os produtos são projetados com impacto e valor humano, explodiu como uma abordagem líder porque cria bases de clientes leais.

Iniciativas digitais de alto impacto exigem talento, experiência, liderança, recursos de Gestão da Mudanças e recursos de Capacitação.

É por isso que a equipa de “lançamento” de um projeto deve incluir designers para contemplar as necessidades dos clientes. Algumas organizações até contratam agências especializadas em design thinking para colaborarem com os técnicos e engenheiros, que são responsáveis pela maior parte da estratégia de transformação digital da empresa.



Ao nível da aplicação do roteiro nas empresas, denotam-se as seguintes recomendações:

Comece com projetos e provas de conceito recompensadores (Quickwins).

Uma boa prática é iniciar a jornada de transformação digital com projetos menos complexos, fáceis de implementar e financeiramente viáveis.

É um princípio bastante mercantil: concentrar-se em projetos leves no início pode conduzir a resultados mais rápidos e um ciclo de feedback positivo.

Ao nível da aplicação do roteiro nas empresas, denotam-se as seguintes recomendações:

Construa uma cultura organizacional pronta para mudança.

Os colaboradores poderão ver o valor nas novas iniciativas e tecnologias digitais adotadas se estiverem envolvidos desde o início.

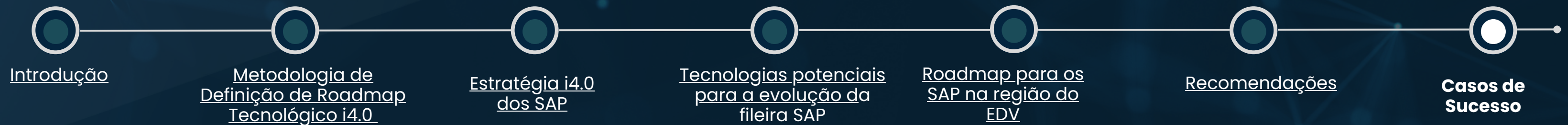
Mostrar como os novos sistemas poderão tornar o trabalho mais fácil de gerir, reduzindo a frustração.

Se a equipa expressar preocupações sobre a nova tecnologia e os novos processos, deve reservar um tempo para responder às perguntas antes que os problemas se tornem incontrolláveis.





7. Casos de Sucesso



O aumento do nível de maturidade tecnológica de uma empresa não é simples e apresenta diversos obstáculos. Contudo, a existência de uma estratégia digital inicial sólida e um roteiro de implementação bem definido são essenciais para que este objetivo seja atingido de uma forma mais eficaz, consumindo menos tempo e recursos comparativamente a implementações não estruturadas. Independentemente do nível de maturidade atual em que se encontre uma empresa, a aposta no caminho da transformação digital certamente trará imensos benefícios, podendo até gerar novos produtos e serviços.

De seguida são apresentados 3 casos de sucesso de implementação de tecnologias da Indústria 4.0 e de que forma estes contribuíram para a melhoria do negócio da respetiva empresa.



A indústria de compressores de ar é caracterizada por alta competição e passou por mudanças significativas nas últimas três décadas. Em resposta às mudanças nas demandas dos clientes, a KAESER começou a transformar e expandir o seu modelo de negócios tradicional. A KAESER introduziu um modelo de negócio baseado em serviços, denominado SIGMA AIR UTILITY. Nesse modelo, os clientes não compram mais os compressores de ar customizados, mas pagam mensalmente apenas pelo ar comprimido que utilizarem. A KAESER permanece proprietária do sistema, construindo e operando os compressores em nome do cliente. As **tecnologias da Indústria 4.0 desempenham um papel fundamental** no sucesso desse novo modelo de negócio, **permitindo eficiências operacionais resultantes da análise de big data e manutenção preditiva.**

O modelo de negócio SIGMA AIR UTILITY traz inúmeros benefícios tanto para a KAESER quanto para os seus clientes. Os principais benefícios da perspectiva do cliente incluem custo reduzido e maior flexibilidade, transferência de riscos operacionais, maior transparência e melhor planejamento operacional. Do ponto de vista da KAESER, os principais benefícios são a **redução no custo do serviço, o desenvolvimento de uma parceria de longo prazo com os clientes e as sinergias no desenvolvimento e inovação de produtos.**

A KAESER aprendeu várias lições com a introdução bem sucedida do seu modelo de negócio baseado em serviços. As principais lições aprendidas dizem respeito à falta de transparência de custos do lado do cliente, à mudança do papel do departamento de vendas, à importância das parcerias, ao surgimento de novos riscos, à oferta de um modelo 'misto' como etapa intermediária, ao papel do questões de privacidade e segurança de dados e a necessidade de equipas interdisciplinares.

A digitalização da indústria está a transformar o mercado de produtos e serviços, cujo crescimento deve superar os 20% anuais e alcançar USD 2 biliões até 2025, em comparação com o atual mercado de, aproximadamente, USD 1,2 biliões. Muito desse crescimento deve-se aos benefícios da digitalização em termos de experiência do consumidor, tempo ao mercado, qualidade do produto acabado e confiança operacional. No entanto, entre 60% e 85% das iniciativas à digitalização falham, sendo as principais causas: a cultura empresarial, a procura por talentos digitais, a necessidade de funções que abarcam muitas disciplinas, a incrível velocidade de transformação necessária para acompanhar o mercado, e a escala-alvo que mantém-se em constante evolução.

Para dar resposta a estes desafios, **a SIEMENS está a implementar a plataforma SIEMENS Xcelerator**, tanto de maneira interna quanto em implementações com clientes e em aquisições de tecnologias com fornecedores. Trata-se de uma plataforma mais simples de operar, flexível e que utiliza soluções de código aberto para facilitar a interoperabilidade entre diversos agentes da cadeia de abastecimento da organização, bem como entre as máquinas, equipamentos produtivos e sistemas informáticos. A plataforma **SIEMENS Xcelerator** tem funcionalidades para implementação de gémeos digitais (Digital Twins) e soluções de comunicação segura e avançada através de *blockchain* que auxilia os clientes na redução de recursos e de emissões de CO2, para além de aumentar a rentabilidade dos negócios de maneira rápida e escalável. Esta plataforma também serve como um marketplace de portfólio digital aos produtos SIEMENS, por exemplo, a sua gama de produção de baterias para carros elétricos, que é uma aposta da organização para a mobilidade Europeia.

A alta flexibilidade desta plataforma, que tem por base o conceito de Internet das Coisas Industriais (Industrial Internet of Things - IIoT), permite a sua implementação nos mais variados segmentos, desde a gestão de edifícios aos comboios e à indústria automóvel. Dessa forma, auxilia a SIEMENS a expandir as opções de possíveis clientes e serviços oferecidos, através de uma solução plenamente digital que adiciona valor aos seus clientes e fornecedores de maneira transversal.

A Deutsche Telekom passava por um problema clássico quando se trata de expansão de negócios. A empresa enfrentava alto número de novos clientes, problemas de falhas de produção, defeitos nas instalações de fabrico e dificuldades no aprovisionamento de produtos anuais. Para enfrentar estes entraves, a **DEUTSCHE TELEKOM definiu uma estratégia digital** com objetivos de atingir **zero complexidade produtiva e zero reclamações de clientes, toque-único de produção (one-touch), agilidade no serviço e pensamento disruptivo**. Tendo estas metas em mente, a organização recorreu a métodos de **automação robótica de processos** como tecnologia emergente para iniciar a redefinição de processos operacionais que levassem à automação de tarefas baseadas em regras claras, rotineiras e preditivas, em combinação com uma estrutura sólida e estável de dados operativos.

Dessa forma, a empresa passou por algumas etapas de transformação que levassem a esses objetivos. A primeira foi a decisão de utilização da automação robótica de processos como uma tecnologia disruptiva que pudesse conduzir os processos de digitização (transformação de tarefas manuais e analógicas em tarefas digitais) e de automação de atividades transacionais. Esta automação robótica de processos foi estruturada em: (1) organização e governança, (2) processos e (3) tecnologia e operações), numa lógica muito similar à análise de maturidade digital de organizações. Assim, foi possível definir diversos casos de estudo para a validação dos novos processos.

Do ponto de vista de resultados, em menos de 6 meses a organização já conseguia realizar atividades transacionais de maneira automática. Pouco mais de um ano após a implementação, mais de 229 mil transações automáticas já haviam sido efetuadas com sucesso. O crescimento mensal de atividades transacionais automáticas levou a organização a traçar a evolução deste projeto inicial para a implementação de um gêmeo digital (Digital Twin) que contemplasse todo o processo produtivo, resultado na automatização de atividades operacionais além das transacionais.

Este é um caso que demonstra a aplicação de uma tecnologia operativa com impacto não só para as operações mas também para as atividades de gestão e atividades estratégicas.



Roadmap Estratégico Tecnológico para os Sistemas Avançados de Produção no Entre Douro e Vouga

SIAC • Aviso Norte-53-2020-01 • fevereiro 2023

