

## **INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

Área Departamental de Engenharia Química



### **QUALIDADE 4.0: Uma Abordagem Sobre o Novo Papel da Qualidade na Quarta Revolução Industrial**

**ESDRAS MIRANDA LEMOS**

Licenciado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de  
Mestre em Engenharia da Qualidade e Ambiente

#### **Orientador**

Mestre António Victor Carreira de Oliveira

#### **Júri**

*Presidente:* Dr. João Miguel Alves da Silva, ISEL, IPL

*Vogal (arguente):* Prof. Dr. João Fernando Pereira Gomes, ISEL, IPL

*Vogal (orientador):* António Victor Carreira de Oliveira, Especialista, ISEL, IPL

**SETEMBRO 2021**



## **INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

Área Departamental de Engenharia Química



# **QUALIDADE 4.0: Uma Abordagem Sobre o Novo Papel da Qualidade na Quarta Revolução Industrial**

**ESDRAS MIRANDA LEMOS**

Licenciado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de  
Mestre em Engenharia da Qualidade e Ambiente

### **Orientador**

Mestre António Victor Carreira de Oliveira

### **Júri**

*Presidente:* Dr. João Miguel Alves da Silva, ISEL, IPL

*Vogal (arguente):* Prof. Dr. João Fernando Pereira Gomes, ISEL, IPL

*Vogal (orientador):* António Victor Carreira de Oliveira, Especialista, ISEL, IPL

**SETEMBRO 2021**

A minha família, razão de minha  
existência.

A Deus.

Agradeço a meu orientador pela paciência e grandes ensinamentos.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.”

Cora Coralina

## **Agradecimentos**

Primeiramente agradeço a minha mãe, meus irmãos, e a minha esposa por toda sua dedicação e incentivo e a todos meus amigos que me incentivaram durante todo o curso.

Agradeço à empresa Manuel da Conceição e Graça por ter me dado a oportunidade de trabalhar na área da Engenharia de Processos e Montagens.

Ao Professor António Victor Carreira de Oliveira, por sua dedicação e orientação e por ter compartilhado um pouco da sua competência.

A todos os professores do curso de MEQA, que puderam contribuir directamente pelo meu enriquecimento intelectual.

E a todos os funcionários do ISEL, pela imensa disponibilidade e colaboração.

Aos colegas de curso pela agradável convivência.

## Resumo

A Qualidade 4.0 é um conceito relacionado à Indústria 4.0. Refere-se à digitalização da qualidade e como as ferramentas digitais podem impactar na tecnologia, nos processos e nas pessoas. As mudanças que vêm com a digitalização devem ser consideradas como questões organizacionais em que o trabalho de qualidade estará relacionado a encontrar novas fontes de dados que possam ser analisadas para fornecer percepções a pessoas, fornecedores e clientes para fazerem melhor o seu trabalho. O objectivo deste trabalho é aplicar os modelos THEIA (*Technological and Holistic Engagement for Industry 4.0 Assessment*), e THRUST (*Technological and Holistic Readiness on Use of Standards & certifications Tool*) disponibilizados pela COTEC, dentro de uma empresa metalomecânica, de modo a evidenciar o andamento das suas ações e identificar o seu nível de maturidade após as iniciativas de implantação da I4.0, além de apoiar o processo de melhoria através da identificação das áreas críticas para atingir o nível de maturidade pretendido, e demonstrar como está a evolução e o comportamento entre ambos os conceitos. Para isto optou-se por uma pesquisa quantitativa e exploratória, fundamentada numa auditoria, usando as ferramentas THEIA e THRUST complementada com a elaboração e a aplicação de um inquérito e enviado a entidades qualificadas e estão ligadas ao sector. Os resultados demonstram como são criadas as relações entre os conceitos, além de demonstrar como é a evolução e o tratamento num ambiente real.

**Palavras-Chaves:** Digitalização, Indústria 4.0, Mudanças, Qualidade 4.0, THEIA, THRUST

## Abstract

Quality 4.0 is a concept related to Industry 4.0. It's refers to the digitization of quality and how digital tools can impact technology, processes and people. The changes they provide with digitization should be considered as organizational issues where quality work is about finding new sources of data that can be analyzed to provide insights to people, suppliers and customers to do their job better. The objective of this work is to apply the THEIA model (*Technological and Holistic Engagement for Industry 4.0 Assessment*), and THRUST (*Technological and Holistic Readiness on Use of Standards & certifications Tool*) made available by COTEC within a metalworking company in order to highlight the progress of its actions and identify its level of maturity after the I4.0 implementation initiatives, in addition to supporting the improvement process through the identification of critical areas to reach the desired level of maturity, and to demonstrate the evolution and behavior between both concepts. For that, we opted for a quantitative and exploratory research, based on an audit, using the THEIA and THRUST tool complemented with the elaboration and application of an investigation and sent to qualified entities that are linked to the sector. The results demonstrate how the relationships between the concepts are being submitted, in addition to demonstrating how the evolution and treatment is being carried out in a real environment.

**Keywords:** Digitalization, Industry 4.0, Changes, Quality 4.0, THEIA, THRUST

## ÍNDICE GERAL

Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vi
Abstract .....	vii
<b>ÍNDICE GERAL.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>LISTA DE SIGLAS ACRÓNIMOS .....</b>	<b>XIV</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. PLANO DE TRABALHO E METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
2.1 Enquadramento.....	7
2.2 Objetivos gerais.....	8
2.3 Objetivos específicos .....	9
2.4 Estruturas da tese .....	10
2.5 Metodologia.....	11
2.5.1 THEIA.....	14
2.5.2 THRUST .....	18
<b>3. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO – ESTADO DA ARTE .....</b>	<b>23</b>
<b>4. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA .....</b>	<b>27</b>
4.1 Indústrias 4.0 no mundo .....	27
4.2 Indústrias 4.0 na Europa .....	29
4.3 Indústrias 4.0 em Portugal.....	30
<b>5. ANÁLISE DAS POLÍTICAS DA QUALIDADE NA CADEIA DIGITAL .....</b>	<b>33</b>

5.1 Qualidade 4.0 .....	33
5.2 Indústrias 4.0 + Gestão da Qualidade = Qualidade 4.0.....	35
5.3 Descobertas: o novo papel da Qualidade.....	36
5.4 Ferramentas da Qualidade .....	38
5.5 Utilização das ferramentas da I.4.0 na Gestão da Qualidade .....	39
<b>6. ESTUDO DE CASO E AUSCULTAÇÃO DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E DA ENVOLVENTE EMPRESÁRIAL .....</b>	<b>42</b>
6.1 Caso de Estudo: Empresa.....	42
6.2 Auscultação de Instituição Públicas e da Envolverte Empresarial.....	44
<b>7. QUALIDADE 4.0 – MODELO DE ABORDAGEM DA QUALIDADE NO 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....</b>	<b>45</b>
7.1 Principais desafios .....	45
7.2 Análises dos resultados - THEIA .....	46
7.3 Análises dos resultados – THRUST .....	64
7.4 Análises dos resultados dos guiões .....	69
<b>8. CONCLUSÃO .....</b>	<b>70</b>
<b>9. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>75</b>
<b>10. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO A – INQUÉRITO REALIZADO PELO THEIA .....</b>	<b>II</b>
<b>ANEXO B – RESPOSTAS AO INQUÉRITO REALIZADO .....</b>	<b>XXXII</b>
<b>ANEXO C – INQUÉRITO REALIZADO PELO THRUST .....</b>	<b>XLII</b>
<b>ANEXO D – RESPOSTAS AO INQUÉRITO REALIZADO .....</b>	<b>XLIX</b>
<b>ANEXO E – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO A AFIA.....</b>	<b>LI</b>
<b>ANEXO F – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO A CIP .....</b>	<b>LII</b>

<b>ANEXO G – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO AO IPQ .....</b>	<b>LIII</b>
<b>ANEXO H – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO AO APQ .....</b>	<b>LIV</b>
<b>ANEXO I – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO AO IAPMEI .....</b>	<b>LV</b>
<b>ANEXO J – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO AO ISQ .....</b>	<b>LVI</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Estrutura da tese.....	10
<b>Figura 2:</b> Estrutura do THEIA.....	14
<b>Figura 3:</b> Subdivisões do THEIA.....	15
<b>Figura 4:</b> As quatro dimensões do THEIA.....	16
<b>Figura 5:</b> As escalas do THEIA.....	17
<b>Figura 6:</b> As dimensões do THRUST.....	19
<b>Figura 7:</b> Resposta única - Concordância.....	20
<b>Figura 8:</b> Resposta única - Periodicidade.....	21
<b>Figura 9:</b> Resposta única – Questão polar.....	21
<b>Figura 10:</b> Resposta múltipla.....	22
<b>Figura 11:</b> A evolução das revoluções Industriais.....	24
<b>Figura 12:</b> Índex Scores em 2016 e 2017.....	31
<b>Figura 13:</b> Representação I4.0 Índex Score 2018.....	32
<b>Figura 14:</b> Evolução da qualidade.....	33
<b>Figura 15:</b> Tendências na indústria 4.0.....	36
<b>Figura 16:</b> Estrutura da Empresa no mundo.....	42
<b>Figura 17:</b> Representação da distribuição do score em pontos.....	47
<b>Figura 18:</b> Representação da distribuição do score em percentagem.....	48
<b>Figura 19:</b> Resultado da avaliação: Inovação e Gestão da Mudança.....	49
<b>Figura 20:</b> Representação da distribuição em pontos.....	51
<b>Figura 21:</b> Representação da distribuição em percentagem.....	51

<b>Figura 22:</b> Resultado da avaliação: Gestão dos Activos Intangíveis .....	52
<b>Figura 23:</b> Representação da distribuição em pontos .....	54
<b>Figura 24:</b> Representação da distribuição em percentagem .....	54
<b>Figura 25:</b> Resultado da avaliação: Operação e Processo.....	55
<b>Figura 26:</b> Representação da distribuição em pontos .....	57
<b>Figura 27:</b> Representação da distribuição em percentagem .....	57
<b>Figura 28:</b> Resultado da avaliação: Orientação para o Cliente.....	58
<b>Figura 29:</b> Representação da distribuição em pontos .....	59
<b>Figura 30:</b> Representação da distribuição em percentagem .....	60
<b>Figura 31:</b> Resultado da avaliação: Geral – Avaliação Global.....	61
<b>Figura 32:</b> Representação da distribuição em pontos .....	63
<b>Figura 33:</b> Representação da distribuição em percentagem .....	63
<b>Figura 34:</b> Representação da distribuição em pontos .....	65
<b>Figura 35:</b> Representação da distribuição em percentagem .....	65
<b>Figura 36:</b> Resultado geral .....	66
<b>Figura 37:</b> Representação da distribuição em percentagem .....	66
<b>Figura 38:</b> Representação da distribuição em pontos .....	68

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Relação entre atividades da qualidade e I4.0 .....	40
<b>Tabela 2:</b> Ações da qualidade na Indústria 4.0.....	41
<b>Tabela 3:</b> Avaliação da dimensão: Inovação e Gestão da Mudança .....	49
<b>Tabela 4:</b> Avaliação da dimensão: Gestão Activos Intangíveis.....	52
<b>Tabela 5:</b> Avaliação da dimensão: Operações e Processos.....	54
<b>Tabela 6:</b> Avaliação da dimensão: Orientação para o Cliente .....	58
<b>Tabela 7:</b> Avaliação da dimensão: Geral – Avaliação Global .....	61
<b>Tabela 8:</b> Avaliação da dimensão: Geral – Avaliação Global THRUST .....	66
<b>Tabela 9:</b> Abordagem quanto a transformação digital .....	68

## LISTA DE SIGLAS ACRÓNIMOS

**ASQ** – American Society of Quality

**CEO** – Chief of Officer

**CPS** - Cyber-Physical Systems

**CIP** – Continuous Improvement Process

**IoD** - Internet of Data iOS Internet of Services

**IoS** – Internet of Service

**IoT** - Internet of Thinks

**I4.0** - Indústria 4.0

**KPI** – Key Performance Indicator

**NOVA IMS** – Universidade Nova de Lisboa - Information Management School

**P&D** - Product Development

**PIB** – Produto Interno Bruto

**SGQ** - Sistema de Gestão da Qualidade

**SI** – Smart Industry

**THEIA** - Engajamento tecnológico e holístico para avaliação da indústria 4.0

**TI** - Tecnologia da Informação

**UE** – União Europeia

## 1. INTRODUÇÃO

O termo indústria 4.0 surgiu na Alemanha no ano de 2012 como partes da estratégia industrial alemã. Um projecto estratégico de alta tecnologia de modo a renovar a indústria do país e tornar o país mais competitivo perante os seus principais rivais. O termo foi usado pela primeira vez na Hannover Messe, uma das maiores feiras industrial do mundo, realizada na cidade de Hannover na Alemanha, pelo responsável do grupo de trabalho da Indústria 4.0, liderado por Siegfried Dais (Robert Bosch) e Henning Kager, membro da academia alemã de ciência e engenharia. Eles foram responsáveis em apresentar um conjunto de medidas para implementar, no ano seguinte foi apresentado um plano completo com as estratégias e os detalhes, proporcionando uma verdadeira revolução estratégica e tecnológica nos processos produtivos. Essa nova abordagem traz uma abordagem na cadeia de valor e com foco na produtividade.

Discutir sobre a Indústria 4.0 enquanto essa revolução acontece não é uma tarefa fácil. O termo nunca esteve em tão alta e não faltam previsões, estudos e material sobre o tema. Em meio a tanta informação, é necessário entender qual é o real momento em que vivemos e o que faz sentido para a industrial.

Estamos a viver a melhor fase da transformação na indústria, seja através de tecnologias avançadas, digitalização e processos automáticos e aumento de valor agregado na cadeia produtiva, mas antes são necessários os impactos na fábrica, seja produtivo ou social. As empresas que não se adaptarem a essas novas mudanças correm riscos de se tornarem obsoletas e perderem competitividade.

Actualmente, com o processo natural de evolução da humanidade, vivemos uma transformação constante de comportamento, mudanças, exigências e crescimento da humanidade. Com todas essas novas transformações acontecendo em simultâneo, ocasiona um aumento significativo na demanda de bens e serviços. Essas transformações contribuem para o surgimento de novas tecnologias. A indústria acompanha essas mudanças de modo a atender uma nova categoria de demanda. A demanda por produtos e serviços de alta tecnologia. Com a chegada dessas mudanças tecnológicas e sociais também surgiram as novas

tecnologias e as novas facilidades que vivemos. Toda essa transformação vem acompanhada das transformações digitais, as indústrias perceberam essas mudanças e transformaram-se em pólos de tecnologias e desenvolvimento. Estão se preparando para atender cada vez mais um público cada vez mais exigente, e com isso aumentar a sua competitividade em face de um mundo cada vez mais globalizado. Essas evoluções trouxeram mudanças significativas nas formas como as indústrias pensavam nos seus processos produtivos. Essas revoluções indústrias foram iniciadas com a inserção da máquina a vapor para aperfeiçoar o processo produtivo na indústria, passando depois pela energia eléctrica, depois pelos *inputs* de robôs e o uso da *internet*, tecnologia da informação e inúmeros itens electrónicos que impulsionaram a automação na indústria. Actualmente a indústria 4.0, conhecida como a quarta revolução indústria ou transformação digital das indústrias, é a soma dessas tecnologias com a velocidade, gerando um impacto em toda a cadeia produtiva. Através desse conceito de revolução da indústria 4.0 é que vamos abordar o impacto e o comportamento da qualidade dentro desse novo conceito de produção. Esse novo conceito é caracterizado pela Qualidade 4.0.

A quarta revolução Industrial tem sido descrita, principalmente pela evolução tecnológica rápida que causa espanto e deslumbramento. Em textos académicos e em análises jornalísticas, a ênfase recai sobre as tecnologias de informação e comunicação, acopladas a produtos e equipamentos que capacitam as pessoas para actividades antes impossíveis, abrindo um mercado novo e possibilitando um nível de eficiência da produção impensável até pouco tempo atrás. O objectivo desta tese é abordar poucas as questões de tecnologia, restringir apenas a discussão teórica do assunto.

Através de pesquisa bibliográfica em obras que abordam a gestão da qualidade e as suas modificações, a sua evolução que acompanha o processo da Indústria 4.0. A partir dessa abordagem pretende mostrar como é a abordagem da qualidade no contexto da indústria 4.0. Como está a sua evolução e como é a integração dentro dessa nova revolução que chegou para ficar.

O objectivo deste trabalho é fazer uma análise técnica dentro de uma empresa real. Essa empresa actua no mercado automobilístico e metalomecânico, e

apresenta uma abordagem das respectivas evoluções quanto a indústria 4.0 e da qualidade 4.0. Será abordado o conceito da Qualidade 4.0 dentro da inovação tecnológica que está ocorrendo.

O modelo de inquérito usado foi elaborado pela COTEC e apresenta um modelo que apresenta quatro dimensões – “Inovação e gestão da mudança”, “Gestão dos activos intangíveis”, “Operações e processos” e “Orientação para o cliente” – que integram uma lógica de caminho de transformação digital, suportado por um fluxo de definição, preparação e execução.

Foi desenvolvido um estudo de caso na empresa MCG, porém foi utilizada uma avaliação empírica para início de projecto e uma avaliação actual com a utilização do inquérito disponibilizado. Foram analisados os resultados quantitativamente. Foi estabelecido um comparativo entre as fases da empresa, como era anteriormente, como está sendo feito e como irá ficar em um horizonte de três anos.

No âmbito também foi desenvolvido e enviado a associações, entidades e institutos ligados à área do automóvel e qualidade, a fim de compreender como o segmento em qual actuam estão se preparando para essa transição digital e estão contribuindo para o fortalecimento da indústria.

Com a globalização e o desenvolvimento de novos mercados, os clientes passaram a cada vez mais exigir produtos e serviços inovadores e baratos. Essa corrida por produtos melhores e com custo reduzidos levou as empresas a começar a repensar sua cadeia produtiva. Novas máquinas e equipamentos com tecnologias modernas e sofisticadas, e que desenvolvem velocidades superiores de produção estão sendo adquiridas e implantadas, tudo para atender as novas exigências do mercado consumidor. O nível da qualidade nos sectores automotivo, industrial e de bens de consumo caiu significativamente nos últimos anos, já que as empresas enfrentam pressões que vão desde o aumento de componentes de software dentro de produtos até cadeias de valor mais complexas e prazos mais curtos. Esse declínio colocou a gestão da qualidade de volta à agenda executiva, as práticas padrão de gestão da qualidade perderam sua eficácia. Para justificar o trabalho, as empresas não devem apenas ajustar os problemas ocorridos ao lidar com vários desafios, mas

também aplicar abordagens inovadoras de gestão de qualidade. Surge, então, o conceito de Qualidade 4.0.

Devido à pouca informação disponibilizada sobre o tema, iremos adoptar uma base exploratória de artigos, livros e sites sobre o tema disponibilizado nos principais meios de comunicação do mundo, para ampliar o nosso desenvolvimento teórico.

Para o desenvolvimento da metodologia será adoptado a relação entre Indústria 4.0 e a Qualidade 4.0. Assim, iremos adoptar um *cross-checking* disponibilizado pela COTEC (THEIA) é uma das principais ferramentas e técnicas da Indústria 4.0 com os principais pilares da Qualidade 4.0.

Será disponibilizado no departamento ao responsável por meio *online* para o responsável da área. Assim sendo, será possível adquirir uma base sólida de dados para o desenvolvimento dos indicadores e trazer-nos as informações necessárias para as devidas conclusões.

A tese se estrutura em **dez capítulos**, no primeiro capítulo apresenta-se a **Introdução** que apresenta a sua apresentação, as características, objectivos, estruturas do trabalho, desenvolvimento teórico, metodologia.

No segundo capítulo **Plano de Trabalho e Metodologia de Investigação**, caracteriza pelo plano de trabalho e a estrutura que será abordada.

Para o terceiro capítulo **Desenvolvimento teórico – Estado da Arte**, será o referencial teórico e o estado da arte sobre a Indústria 4.0, os princípios, ferramentas e técnicas adoptadas em todo o mundo, assim como o desenvolvimento da Qualidade 4.0.

O quarto capítulo **Instrumentos de Políticas Públicas**, será abordada a visão do que ocorre no mundo, Europa e Portugal, essa abordagem traz como os países estão se preparando para essa nova revolução.

O quinto capítulo **Análise das Políticas da Qualidade na Cadeia Digital**, foi falada sobre a qualidade, políticas da qualidade ao longo da cadeia de digital e da cadeia de valor, incluindo as ferramentas da qualidade.

No sexto capítulo **Estudo de Caso**, iremos apresentar o estudo de caso, como foi aplicada a metodologia usada da prática, a classificação, aplicação do inquérito, tanto da aplicação das ferramentas de análise da maturidade como os guiões enviados as entidades, e como será a análise e interpretação do inquérito.

No sétimo capítulo **Qualidade 4.0: modelo de abordagem da qualidade na 4.ª revolução industrial** foi apresentado o modelo de abordagem na 4.ª revolução industrial.

No oitavo capítulo **conclusões** é apresentado as ilações e inferências sobre o trabalho.

No nono e último capítulo, **recomendações para trabalhos futuros**, são narradas considerações e as perspectivas para o futuro, e propostas para trabalhos que serão abordadas ou já estão em curso para implantação.

## 2. PLANO DE TRABALHO E METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

O Plano de Trabalho adoptado tem por base as seguintes etapas, alinhadas com os objectivos:

- Pesquisa bibliográfica e revisão com actualização do estado da arte em matéria da evolução da 4.<sup>a</sup> Revolução Industrial – vertentes científicas, tecnológica, técnica e de gestão.

Apresentação dos instrumentos de política pública no contexto da União Europeia e a nível nacional em matéria de 4.<sup>a</sup> Revolução Industrial/Transformação digital.

- Análise das políticas de qualidade ao longo da cadeia digital;
- Auscultação da posição dos atores económicos relevantes no âmbito da qualidade, em particular a indústria, utilizando inquéritos e entrevistas:
  - Inclui a análise de um caso de estudo no âmbito da indústria;
- Análise de resultados e perspectiva de melhoria contínua para o futuro, incluindo:
  - A abordagem dos benefícios e desempenho face aos actuais tempos de transformação digital irreversível.
  - Uma perspectiva do controlo de qualidade e a gestão integrada no futuro.
- Conclusão
- Recomendações para trabalhos futuros.

## 2.1 Enquadramento

A quarta revolução Industrial tem sido descrita, principalmente pela evolução tecnológica rápida que causa espanto e deslumbramento. Em textos académicos e em análises jornalísticas, a ênfase recai sobre as tecnologias de informação e comunicação, acopladas a produtos e equipamentos que capacitam as pessoas para actividades antes impossíveis, abrindo um mercado novo e possibilitando um nível de eficiência da produção impensável até pouco tempo atrás.

O objectivo desta tese é abordar poucas as questões de tecnologia, restringir apenas a discussão teórica do assunto. Posteriormente será aplicado um estudo de caso que irá demonstrar melhor.

Através de pesquisa bibliográfica em obras que abordam a gestão da qualidade e as suas modificações, a sua evolução que acompanha o processo da Indústria 4.0. A partir dessa abordagem pretende mostrar como é a abordagem da qualidade no contexto da indústria 4.0. Como está a sua evolução e como é a integração dentro dessa nova revolução que chegou para ficar.

Podemos conceituar a crescente transformação tecnológica e a mudança de paradigmas como sendo de extrema importância para o crescimento sustentável e inovador. Então, é preciso assumir que a quarta revolução industrial veio para ficar e trará consigo uma série de novas oportunidades. Certamente se trata de uma grande oportunidade para as empresas se reinventarem e criarem oportunidades de negócios.

O que motivou a realização desse trabalho foi tentar compreender o que este novo paradigma exige que se compreenda o que mudou e o que muda a história da industrialização em todo o planeta. Esse novo processo de transformação digital terá de fato uma mudança de paradigma no sentido de uma orientação num ambiente protecção *customizada*.

Poderemos entender abrangência da indústria 4.0 numa transformação digital de todo o ecossistema onde as organizações em particular as empresas integram a uma transformação digital diferirá para cada organização.

Como a qualidade trabalhará dentro desse novo conceito e quais serão as suas ferramentas e inter-relações entre si.

## **2.2 Objetivos gerais**

O objectivo geral deste trabalho é fazer uma análise quantitativa dentro de um estudo de caso de uma empresa que já tomou a iniciativa de implantar os novos conceitos, além de enviar guiões com perguntas para as principais entidades que actuam no segmento do automóvel e qualidade. Essa empresa actua no mercado da indústria de componentes de automóvel e metalomecânico, e irá apresentar uma abordagem das respectivas evoluções quanto a indústria 4.0 e da qualidade 4.0. Será abordado o conceito da Qualidade 4.0 na inovação tecnológica que ocorre. Para isto ser possível foi utilizada duas ferramentas que se completam, no escopo que utilizamos neste trabalho. As ferramentas THEIA e o THRUST estão disponibilizadas *online* pela COTEC, que em parceria com a consultoria KPMG desenvolveu um estudo sobre Portugal.

A ferramenta THRUST foi uma forma adequada de medir e avaliar os objectivos e pensamentos, através de normas e certificações do sistema de gestão, demonstrando que melhorias devem ser contínua e posicionar a empresa para o futuro. A ferramenta THEIA apresenta na sua essência uma forma de avaliar e oferecer um diagnóstico de como a empresa está se preparando para a evolução da indústria 4.0, assim é possível concentrar esforços no sentido do seu crescimento digital. Desta forma é fundamental que seja necessário em primeiro momento oferecer uma vantagem competitiva e melhoria contínua, corrigindo erros, reduzindo custos e processos ineficientes. Depois se faz necessário a criação da cultura digital, afinal não se pode automatizar o caos.

As metodologias utilizadas serão explicadas com maiores detalhes nos próximos capítulos. Assim como o inquérito utilizado a partir dos eixos da Qualidade 4.0, com interfaces junto aos princípios, ferramentas e técnicas da I.4.0.

## 2.3 Objetivos específicos

O objectivo específico deste trabalho é identificar o nível de maturidade de uma empresa do segmento metalomecânico com as novas directrizes do conceito da indústria 4.0.

A Qualidade 4.0, apresenta um conceito novo, estruturado recentemente e que exhibe a evolução do Sistema de Gestão da Qualidade num ambiente de produção customizada em massa.

Entre os objectivos específicos desta pesquisa é possível citar:

- 1) Utilizar um inquérito disponibilizado que engloba dos eixos da Inovação e gestão da mudança”. Gestão dos activos intangíveis, operações, processos e orientação para o cliente com interfaces junto aos princípios, ferramentas e técnicas da I.4.0.
- 2) Desenvolver um estudo de caso numa empresa do sector metalomecânico e de componentes de automóveis, utilizando os inquéritos disponibilizados nas ferramentas THEIA e THRUST.
- 3) Analisar os resultados quantitativamente.
- 4) Estabelecer um parâmetro e visualizar uma perspectiva a médio prazo (três anos).

Este trabalho também pretende responder as seguintes questões.

- 1) Qual o papel das políticas públicas na promoção integrada da Indústria 4.0 e Qualidade 4.0?
- 2) Qual é o modelo de abordagem da Qualidade 4.0 no contexto da Indústria 4.0?
- 3) Quais os desafios da indústria 4.0 e o seu reflexo na Qualidade 4.0?

## 2.4 Estruturas da tese

A tese se estrutura em dez capítulos, e estão assim estruturados:

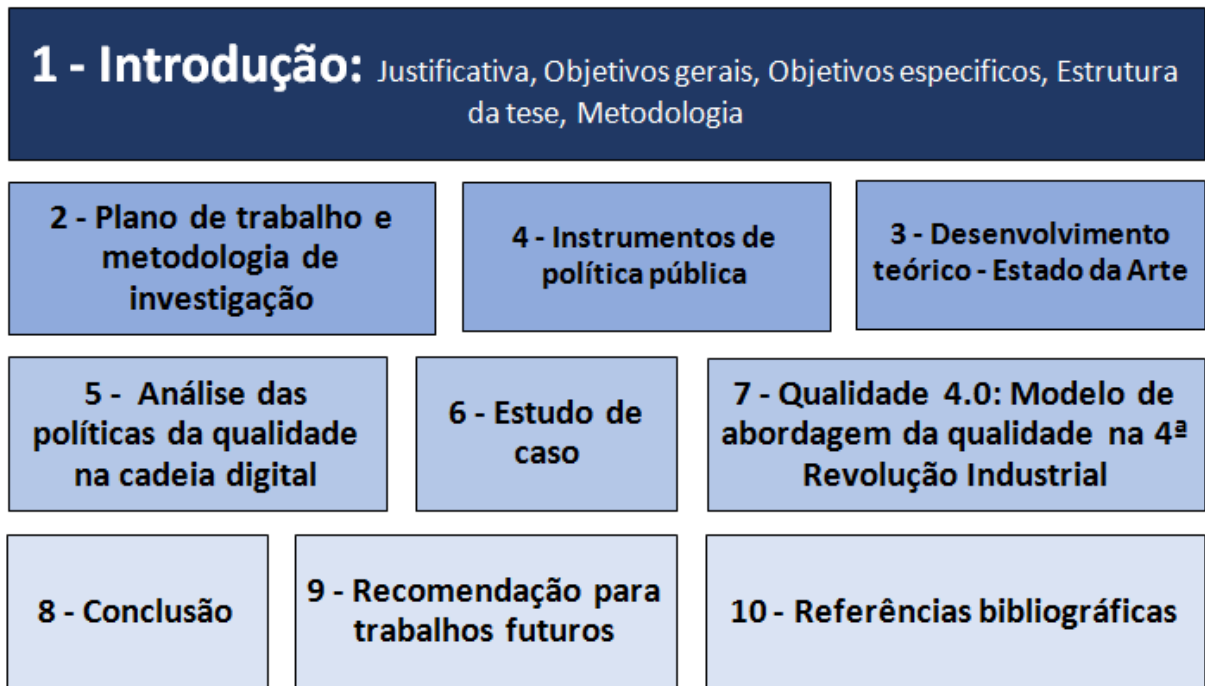


Figura 1: Estrutura da tese (Fonte: Autor)

## 2.5 Metodologia

De acordo com (REIS, 2010) a metodologia de pesquisa é uma sequência de passos a serem feitas pelo pesquisador no seu processo de obtenção e busca pelo conhecimento. Pode também se tratar de um planeamento de técnicas e ferramentas de pesquisa. A evolução durante o processo de pesquisa se dá na mistura dos estudos teóricos, práticos e a criatividade do pesquisador utilizando as mais variadas técnicas e recursos disponíveis.

Para (REIS, 2010) pesquisa no meio universitário é uma das áreas mais importantes e fascinantes. Essa atividade constitui o principal sentido das universidades. Para essa actividade iremos adoptar um exemplo prático implantado numa empresa. Dessa forma acreditamos que pudemos entender melhor a evolução da Qualidade 4.0.

De acordo com (CIRIBELLI, 2003) a pesquisa Descritiva são os dados analisados, observados sem a acção do pesquisador. São técnicas de obtenção de dados através de observações, entrevistas e outros levantamentos de uma maneira mais teórica.

A Pesquisa Explicativa (CIRIBELLI, 2003) define como sendo uma pesquisa de carácter prática, fim de observar, testar e tirar conclusões a partir do que foi estudado.

A pesquisa utilizada sobre o tema foi a pesquisa explicativa por se tratar de algo inovador e revolucionário que conecta as novas propostas da nova revolução industrial. A pesquisa explicativa é uma tentativa de conectar as ideias e factores identificados para compreender as causas e efeitos de determinado desse fenómeno e tentar demonstrar o que é feito. De essa maneira planear e estruturar as acções são fundamentais para aumentar o sucesso das novas tecnologias

Para (CIRIBELLI, 2003) a Pesquisa Quantitativa se define como sendo aquela onde o mais importante é os dados, para análises, mensurações e interpretação.

Também (CIRIBELLI, 2003) (GIRLENE SANTOS DE SOUZA, 2013) define que Pesquisa Qualitativa se apresenta quanto os dados obedecem a uma lógica feita pelo pesquisador que estabelece um parâmetro.

Para este tema iremos adoptar uma base exploratória conforme citado acima, dessa maneira para ampliar o nosso desenvolvimento foi adoptado a ferramenta *THEIA (Technological and Holistic Engagement for Industry 4.0 Assessment)*, essa ferramenta permitiu-nos uma melhor orientação quantitativa e conseqüentemente comparar as situações de antes, hoje é uma visão para três anos, e os *KPI's*, necessários.

Para ser possível foram feitas uma intersecção entre Indústria 4.0 e a Qualidade 4.0, assim, iremos adoptar um cross-checking disponibilizado pelo THEIA entre as principais ferramentas e técnicas da Indústria 4.0 com os principais pilares da Qualidade 4.0 que já nos oferece.

Para (GIRLENE SANTOS DE SOUZA, 2013) a pesquisa explicativa ou experimental se apresenta como a melhor forma de identificar e mostrar os fatos. Dessa maneira é a categoria de pesquisa que mais apresenta a realidade dos dados.

A COTEC Portugal disponibiliza uma nova abordagem para avaliar as empresas em inovação digital e Indústria 4.0, essa ferramenta é chamada THEIA – *Technological and Holistic Engagement for Industry 4.0 Assessment*, uma ferramenta de autodiagnóstico de maturidade digital do modelo de negócio.

Esta ferramenta gratuita permite identificar o nível de maturidade digital em que a empresa se encontra e apoiar o processo de melhoria através da identificação das áreas críticas para atingir o nível de maturidade pretendido.

Como instrumento para colecta e formatação dos dados o THEIA está estruturado em 30 questões, que se apresentam sob a forma de afirmações, distribuídas pelas 4 dimensões principais. Sendo: Inovação e Gestão da Mudança, Gestão dos Ativos Intangíveis, Operações e Processos, Orientação para o Cliente.

Sendo que em cada questão é utilizada uma escala dupla, para aferir qual a ambição da organização relativamente a uma determinada temática e confrontá-la com o nível actual das actividades relacionadas com essa temática.

(SCHWAB, 2016) Conforme a (COTEC PORTUGAL, 2020) assim conceitua:

Ao utilizar o THEIA, as organizações são confrontadas com questões que as obrigarão a refletir sobre as suas capacidades e sobre a forma como pretendem se posicionar no futuro e, através da aferição do seu nível de maturidade poderão estabelecer mais facilmente o caminho para a transformação digital pretendida.

Para realização desta pesquisa utilizaram-se as fontes primárias, visto que temos em posse dados ainda não estudados, obtidos através de inquérito aplicado na empresa em estudo. Para o embasamento teórico foi utilizado fontes secundárias, devido à pesquisa e colecta de informações bibliográficas pautadas no assunto objecto de estudo.

De início, percebeu que a empresa já havia iniciado um planeamento para começar a implantar alguns conceitos da Indústria 4.0. Tendo conhecimentos da iniciativa, foi tomada uma iniciativa monocrática para realizar um planeamento de como seria, e qual a utilidade pratica do mapeamento usando a ferramenta. Dessa maneira se estabeleceu as perspectivas quanto à pesquisa ser feita na empresa, estabelecendo agora o contacto com o *CEO* da empresa de modo a apresentar a proposta. Dado o entusiasmo do responsável pelo departamento foi autorizada a possibilidade de fazer o preenchimento de um inquérito, ficando definido o que seria abordado na reunião, e qual seria a ferramenta utilizada. Foi feita uma apresentação da THEIA (*Technological and Holistic Engagement for Industry 4.0 Assessment*) e veio de encontro às expectativas e projetos da empresa, realizado em três etapas: Antes, hoje é o planeamento para três anos futuros.

Dessa maneira conseguimos demonstrar as evoluções e apresentar um direccionamento claro até onde à empresa deseja atingir.

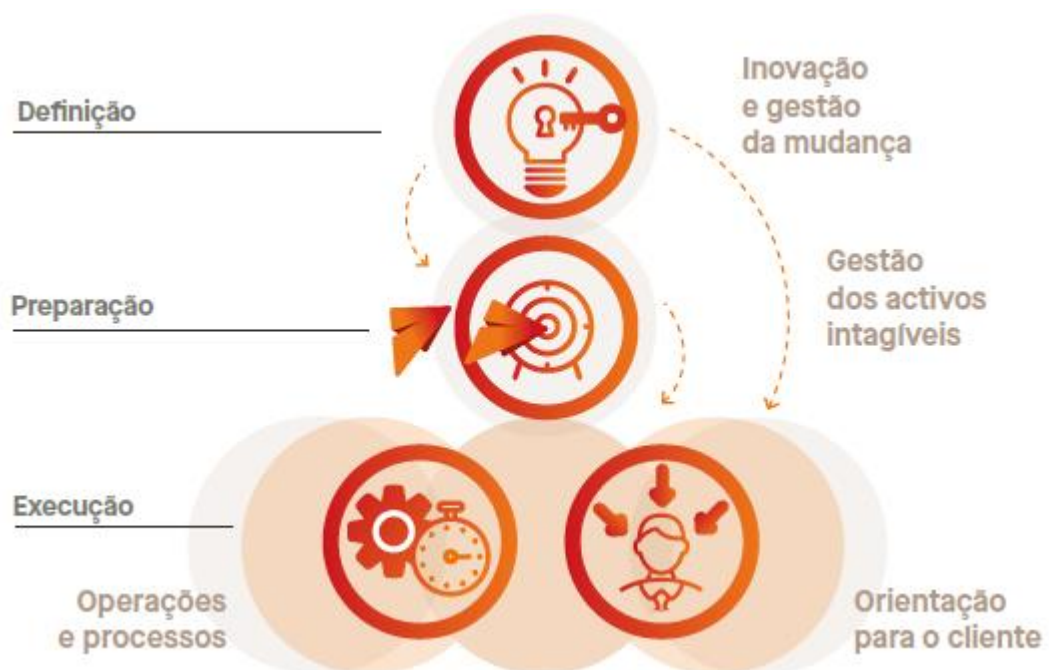
## 2.5.1 THEIA

- **Estrutura do modelo**

O THEIA é um modelo construído a partir da colaboração entre a COTEC Portugal e a IMS NOVA de Lisboa. Foi pesquisado mais de 11 modelos de maturidade digital relevante a indústria 4.0. Além de uma pesquisa com mais de 300 empresas de vários segmentos e actuações em Portugal. Desse trabalho todo foi possível obter um modelo que pudesse atender as expectativas dos pesquisadores.

O THEIA apresenta 4 dimensões fundamentais na sua estrutura. Assim se apresenta:

- 1) Inovação e Gestão da Mudança
- 2) Gestão dos activos intangíveis
- 3) Operações e Processos
- 4) Orientação para o Cliente



**Figura 2:** Estrutura do THEIA (Fonte: Manual do utilizador)

Assim conforme o manual desenvolvido a estrutura do THEIA é constituído por 4 dimensões principais que se subdividem por outras 16 subdivisões.



**Figura 3:** Subdivisões do THEIA (Fonte: Manual do utilizador)

O THEIA traduz-se em 30 questões, que se apresentam sob a forma de afirmações, distribuídas pelas quatro dimensões principais.

<b>Inovação e gestão da mudança</b>	<b>9</b>
Visão e objectivos	3
Talento	2
Cultura e liderança	2
Ecossistema de inovação	2
<b>Gestão dos activos intangíveis</b>	<b>5</b>
Gestão do conhecimento	2
Gestão de risco e cibersegurança	1
Integração tecnológica	2
<b>Operações e processos</b>	<b>7</b>
Integração horizontal e vertical na cadeia de valor	2
Flexibilidade das operações	2
Tomada de decisão proactiva	2
Financiamento	1
<b>Orientação para o cliente</b>	<b>9</b>
Novos produtos e serviços	3
Novas fontes de receita	1
Conhecimento do cliente	2
Canais e conectividade	2
Experiência do cliente	1
<b>= 30 Questões</b>	

**Figura 4:** As quatro dimensões do THEIA, adaptado de COTEC Portugal | Modelo de avaliação de maturidade i4.0, 2020)

O critério utilizado para a primeira aplicação do questionário do THEIA foi estabelecer em que seria aplicado. Ficou definido que o CEO da empresa seria o responsável directo em dar as respostas.

Sendo o responsável directo pelo departamento que implanta o programa de inovação da empresa. Então foi aplicado o modelo padrão disponibilizado pela COTEC em seu site.

Em cada questão é utilizada uma escala dupla, para aferir qual a ambição da organização relativamente a uma determinada temática e confrontá-la com o nível actual das actividades relacionadas com essa temática, ponderando o estado actual e a perspectiva para os próximos três anos.

Dessa forma foi estabelecido o que seria avaliado a ser: a situação actual (hoje), e uma visão para três anos (futuro).

Na forma de situação anterior e hoje foram estabelecidos os mesmos critérios:

- Avalia como a organização actual, de fato, relativamente aos tópicos em causa.
- A realidade da organização deve ser confrontada com a descrição da afirmação, avaliando a proximidade entre elas.
- Para apoiar o preenchimento, são disponibilizados para cada questão, tópicos que a organização deve executar para seleccionar a opção máxima.
- Apenas caso a afirmação reflecta totalmente a realidade da empresa, deverá seleccionar a opção “Concordo totalmente”.

Na forma de situação futura (três anos):

- Avalia o modo como a organização posiciona os temas, na definição da sua estratégia, considerando um horizonte de três anos.
- Deverá ser considerada a previsão estratégica da empresa, num horizonte temporal de três anos, relativamente ao tema abordado na afirmação.
- Para apoiar o preenchimento, são disponibilizados para cada questão, tópicos que a organização deve considerar na sua estratégia a três anos para seleccionar a opção máxima.

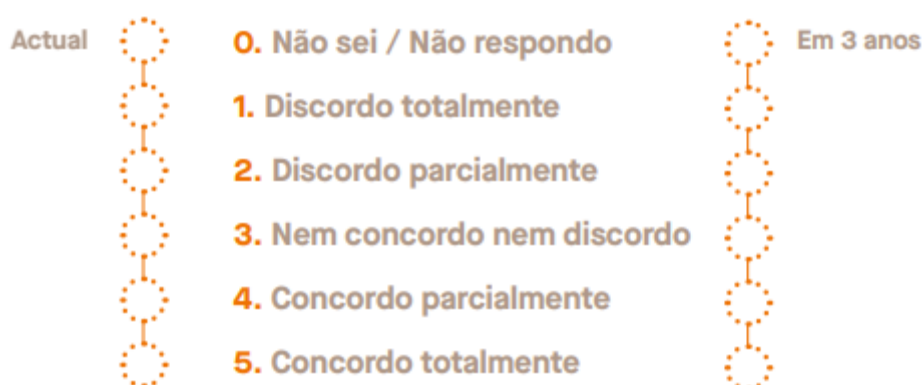


Figura 5: As escalas do THEIA, adaptado de COTEC Portugal | Modelo de avaliação de maturidade i4.0, 2020)

Portanto, foi obedecido no seu rigor o inquérito elaborado pela COTEC de entrevista que continha no total 30 (trinta) perguntas e essas foram organizadas a visar alcançar o objectivo da pesquisa, cuidando do foco nas quatro dimensões principais.

Tendo em vista o entendimento tendo em vista clareza no entendimento das questões e nas regras. De forma geral, o objectivo das perguntas era observar e analisar, entre outros aspectos, como o *CEO* da empresa MCG está se preparando para a nova revolução industrial.

## **2.5.2 THRUST**

- **Estrutura do modelo**

Conforme a própria definição da COTEC o modelo THRUST – *Technological and Holistic Readiness on Use of Standards & certifications Tool*, foi criado no âmbito do projecto Plataforma Portugal Indústria 4.0, para sensibilizar, diagnosticar e capacitar o tecido empresarial português, para a utilização de normas e certificação de sistemas de gestão de acordo com normas sectoriais e transversais, enquanto condição necessária para a integração em cadeias de valor globais.

Assim, pode-se compreender os desafios que a indústria 4.0 oferece, adoptando como objectivo o entendimento comparativo entre os novos conceitos tecnológicos e as estratégias adoptadas pela empresa em gestão e inovação, assim a respectiva competitividade das empresas.

Para que isso ocorra a COTEC disponibiliza um modelo de avaliação de maturidade na adopção de normas e certificação de sistemas de gestão, que o principal objectivo é servir de referência para as empresas que pensam em adoptar medidas de inovação e tecnologia. Considerando já as novas métricas de

operação do mercado. A adopção de normas e certificação de sistemas de gestão implica um aumento de eficiência e previsibilidade nos sistemas de produção, traduzindo-se em aumento da confiança dos consumidores.

O THRUST está organizado em três dimensões:

- 1) Organização da Gestão de Processos
- 2) Normas e Certificação de Processos
- 3) Planeamento da Gestão de Processos

Essas dimensões reflectem os componentes principais para a aferição da preparação empresarial no que diz respeito à adopção de normas e certificação de sistemas de gestão.

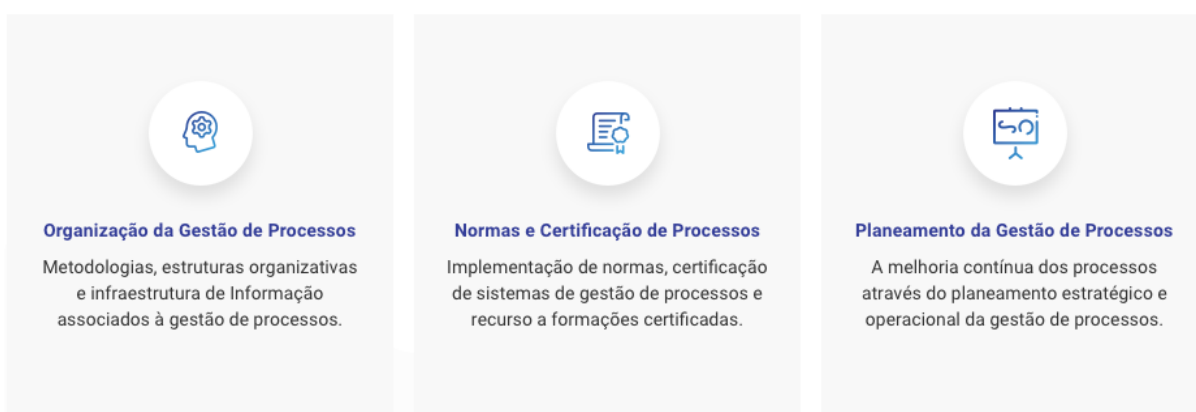


Figura 6: As dimensões do THRUST (Fonte: COTEC Portugal)

O questionário envolve **30 perguntas** e utiliza uma **escala dupla**, para aferir qual a ambição da organização relativamente a um determinado tema (escala em **3 anos**) e confrontá-la com o nível actual de actuação sobre esse mesmo tema (**escala actual**).

A resposta a cada questão deverá ser feita considerando a **totalidade dos processos existentes** nos vários departamentos da sua organização (Produção, Controlo de qualidade, Recursos Humanos, I&D, Financeiro, etc.) e nos casos em que

o inquirido não possua a informação necessária para responder, a apenas uma das escalas ou em ambas, este deve optar pela opção “Não sei / Não respondo”.

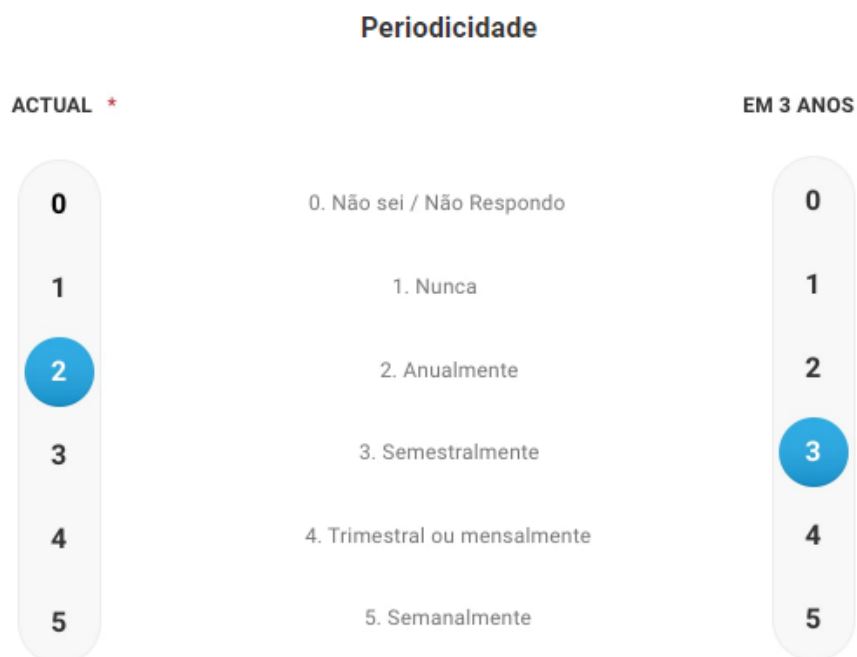
O questionário envolve apenas questões de **resposta fechada**, seja de resposta única ou de escolha múltipla.

- **Tipologias de respostas**

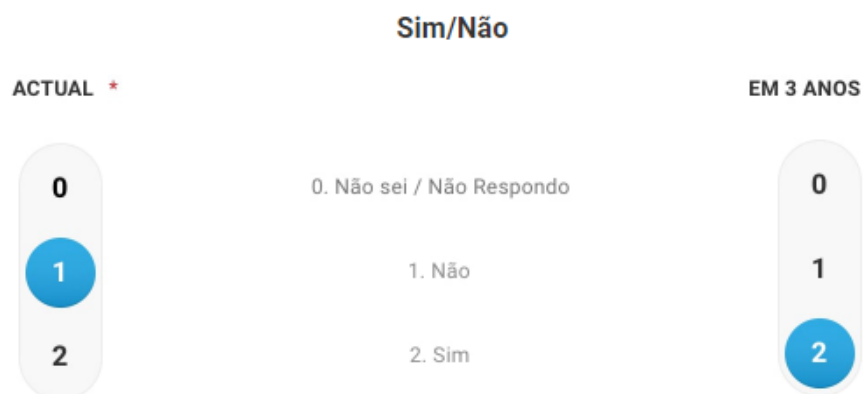
- **Resposta única - Escala**



**Figura 7:** Resposta única - Concordância (Fonte: COTEC Portugal)



**Figura 8:** Resposta única - Periodicidade (Fonte: COTEC Portugal)



**Figura 9:** Resposta única – Questão polar (Fonte: COTEC Portugal)

## ➤ Resposta múltipla

### ACTUAL \*

- Não sei/Não respondo
- ISO 9001 | Qualidade
- ISO 14001 | Ambiente
- ISO 50001 | Energia
- ISO 20121 | Eventos Sustentáveis
- ISO 20000 | Tecnologias de Informação
- ISO 27001 | Segurança da Informação
- ISO 27701 | Informação privada
- ISO 27018 | Informação de identificação pessoal (PII) em nuvens públicas
- ISO 45001 | Segurança e Saúde no Trabalho

### EM 3 ANOS

- Não sei/Não respondo
- ISO 9001 | Qualidade
- ISO 14001 | Ambiente
- ISO 50001 | Energia
- ISO 20121 | Eventos Sustentáveis
- ISO 20000 | Tecnologias de Informação
- ISO 27001 | Segurança da Informação
- ISO 27701 | Informação privada
- ISO 27018 | Informação de identificação pessoal (PII) em nuvens públicas
- ISO 45001 | Segurança e Saúde no Trabalho

**Figura 10:** Resposta múltipla (Fonte: COTEC Portugal)

### 3. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO – ESTADO DA ARTE

A 4.<sup>a</sup> Revolução Industrial (I40) muda a forma de como nós desenvolvemos e nas relações interpessoais com o mundo em que estamos inseridos. Actualmente, estamos inseridos num momento de digitalização e da conectividade, a qual nos desafia e capacita, para viver e lidar com desafios novos que nunca vivenciamos. (SCHWAB, 2016).

Discutir sobre a Indústria 4.0 como ela acontece não é uma tarefa fácil. Neste contexto nunca esteve em tão alta e não faltam previsões, estudos e material sobre o tema. Em meio a tanta informação, é necessário entender qual são o real momento em que vivemos e o que faz sentido para a indústria. Estamos a viver a melhor fase da transformação na indústria, seja através de tecnologias avançadas, digitalização, processos automáticos e aumento de valor agregado na cadeia produtiva, mas antes é necessário implantar na fábrica, seja produtivo ou social.

O mais importante é constatar que as empresas que não se adaptarem a essas novas mudanças correm riscos de se tornarem obsoletas e perderem competitividade. De acordo com (SCHWAB, 2016), em todo esse processo essas novas mudanças levam-nos para a transformação de sistemas robustos, gestão e planeamento. A indústria 4.0 promoveu uma inclusão de tecnologias, não deixando claros os limites entre as lacunas físicas, digitais e biológicas.

A IV Revolução Industrial, conhecida como Revolução 4.0 vem sendo discutida como a nova onda de desenvolvimento da industrialização.

Alguns dos pontos trazidos por esta nova fase da Revolução Industrial são: a descentralização da intervenção humana no processo produtivo, a virtualização das principais áreas da economia na adopção das inovações tecnológicas (agrobusiness, produtos industriais e o sector de comércio e prestação de serviços).

A flexibilização dos processos também faz parte da IV Revolução Industrial, que fez com que multinacionais diversificassem ainda mais os seus fornecedores e linhas de montagem. Actualmente, mais do que qualquer época recente, grandes marcas e empresas recorrem a uma verdadeira rede global de colaboração para os seus processos produtivos.

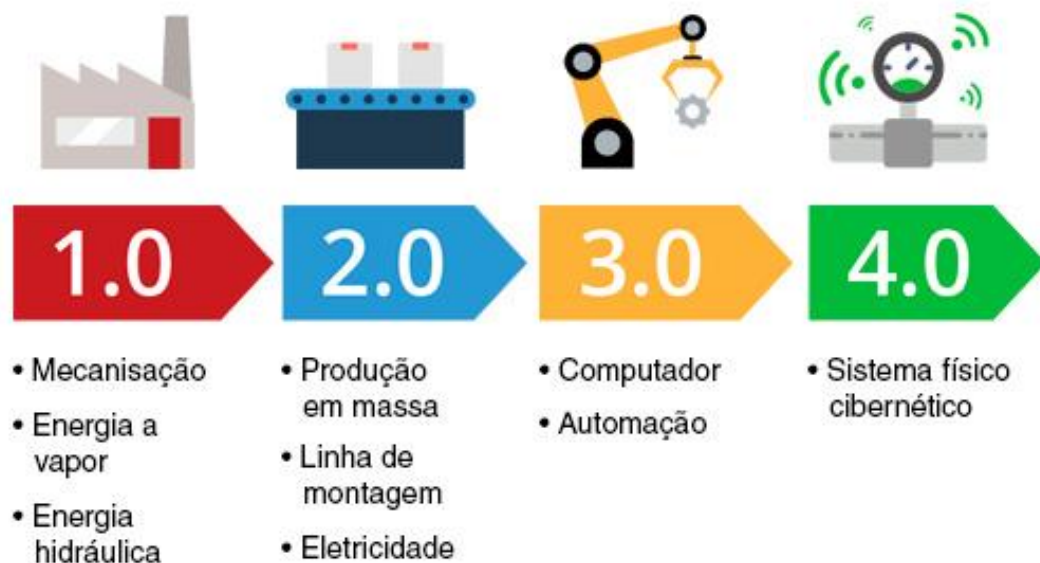


Figura 11: A evolução das revoluções Industriais (Adaptado Internet)

Ao longo da história pudemos constatar essa evolução dos últimos tempos que tivemos, conforme explicado acima.

A indústria 4.0 é um termo colectivo que engloba muitas tecnologias e conceitos de cadeia de valor de uma organização (HERMANN, 2015). O autor deixa claro que na estrutura modular das fábricas inteligentes (smart factories) da Indústria 4.0, existe uma rede de comunicação entre sistemas ciber-físicos (cyber-physical systems - CPS) que monitoram os processos físicos, criando uma cópia virtual do mundo físico, podendo até ser autónomo.

Pela Internet das coisas (IoT) se comunica com os CPS, criando uma *interface* homem-máquina e pela Internet dos Serviços (IOS) os serviços são ofertados.

Como disse John F. Kennedy: “*A mudança é a lei da vida. E aqueles que olham apenas para o passado e para o presente irá certamente perder o futuro.*”

Dessa maneira como mencionado pelo autor da frase (John F. Kennedy), pode-se dizer que a Indústria 4.0 é algo que irá mudar significativamente a maneira como aplicamos os conceitos e metodologias de trabalho na indústria. Neste contexto, fica claro que toda essa revolução é mais uns passos da transformação de como as pessoas mudaram os seus hábitos e estilo de vida ao longo dos anos.

O mais preocupante, contudo, é constatar que pode haver perda de inúmeros de empregos em toda a cadeia produtiva. Não é exagero afirmar que milhões de empregos serão substituídos por máquinas autónomas e muito mais produtivas, é importante que as pessoas saibam lidar e se reinventar com essas significativas evoluções.

Assim, preocupa o que muitas pessoas não recuperaram os seus respectivos trabalhos, isso porque muitas profissões serão definitivamente extintas e substituídas por novas, assim é renovado o mercado de trabalho mundial.

Ora, em tese, conforme explicado acima, num mundo cada vez mais globalizado e competitivo a busca por inovações e tecnologia não para de crescer, cada vez as empresas procuram inovar os seus produtos, processos e principalmente melhorando significativamente a qualidade. Caso contrário, a concorrência irá fazer com melhor qualidade e oferecer preços competitivos.

É importante considerar ser a única forma das empresas se sustentarem e se manterem competitivas, é se modernizarem e buscarem reduzir os seus custos, por exemplo, seja por redução dos custos dos produtos ou por um diferencial competitivo de equipamentos e máquinas modernas.

De acordo com (SCHWAB, 2016)

Ela teve início na virada do século e baseia-se na revolução digital. É caracterizada por uma internet mais ubíqua e móvel, por sensores menores e mais poderosos que se tornaram mais baratos e pela inteligência artificial (IA) e pela aprendizagem automática (ou aprendizado de máquina).

O autor deixa claro que um dos maiores factores de implantação da Indústria 4.0 serão a popularização da *internet* e o barateamento dos insumos. Esse é um dos motivos do progresso e alcance inimaginável para a população de todo o planeta.

Conforme o citado acima com o barateamento dos insumos, teremos que repensar também os sistemas económicos, sociais e de relações interpessoais, pois

as mudanças que nos trará problemas de desigualdades muito severos, difíceis de quantificar.

Esses fatos revelam-nos muito mais do que será necessário para entender como é esta mudança significativa e tentar quantificar para tentarmos reduzir a inúmeros problemas que nos trará, além do aumento da desigualdade e o aumento do desemprego para pessoas pouco qualificado.

Fica evidente, diante desse quadro que a responsabilidade será de todos e um problema sistêmico que deverá ser resolvido, não apenas o consumidor que irá obter vantagens, mas também será necessário traduzir isso para otimizar os impactos.

Espera-se, dessa forma, qual a quarta revolução industrial seja mais que uma inovação ou uma quebra de paradigmas, seja uma ruptura social. Nesse ritmo, é apenas questão de tempo, de pouco tempo, para que as pessoas já sintam como as empresas impulsionam as economias e fazendo mudanças significativas antes nunca visto.

Vê-se, pois, que essa realidade criou impulsionadores tecnológicos que já buscam a todo o tempo satisfazer os desejos e necessidades dos consumidores. Por todas essas razões, acredito ser um “caminho sem volta” e cada vez mais a tecnologia irá avançar e irá surpreender-nos.

É preciso ressaltar que, todo esse processo tem um custo. Esse custo ainda não é quantificável. A invasão a propriedade privada, surgimento de doenças, desemprego e uma insegurança com os dados ainda são questões a serem debatidas e questionadas. Os problemas também devem ser combatidos e resolvidos.

## 4. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA

### 4.1 Indústrias 4.0 no mundo

A crise económica mundial de 2008 obrigou os países desenvolvidos a repensarem as suas economias. Constatou-se que países com sólida indústria de transformação sofreram em menor intensidade os impactos da crise. Isto provocou um renovado interesse em política industrial nos Estados Unidos, Alemanha, China, França, Reino Unido, Holanda, Índia, entre outros. Conforme o (SMIT, 2016), com esses diferentes objectivos convergiram para o mesmo rumo, com a crise a vista começaram a aumentar a participação da indústria de transformação no PIB (caso dos Estados Unidos e da União Europeia), ou seja, a participação da indústria de transformação já é alta (caso da China, Japão e Coreia), foram buscar formas estratégicas de “subir” na cadeia de valor.

Pode-se dizer que se iniciou uma corrida pelas políticas de revitalização da indústria. Neste contexto, fica claro que em 2011 os Estados Unidos iniciaram o seu plano de melhorar a indústria chamada “*Ensuring American Leadership in Advanced Manufacturing*”, e assim a cada ano melhora. O mais preocupante, contudo, é constatar que seguinte a mesma directriz a União Europeia (UE) em 2012 também veio adotar uma estratégia semelhante com a política de fortalecimento industrial para se tornar mais competitivo e aumentar a participação da indústria para 20% de todo o PIB da UE.

Não é exagero afirmar que na tendência natural a Alemanha em 2013 venha criar sua política industrial chamada inicialmente de “*Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0*”, que com a divulgação foi referência para o restante do mundo, em todo esse processo, ocorreu à primeira vez que o termo indústria 4.0 foi utilizado. Assim, preocupa que com o passar do tempo tanto os Estados Unidos como a Alemanha criaram uma corrida tecnológica sendo seguida por outros países, isso porque a necessidade de se tornar competitivo em nível global se tornou-se uma questão de sobrevivência para muitas indústrias.

É interessante, aliás, constatar que conforme explicado acima essa corrida tecnologia e competitiva vem se tornando cada vez mais intensa, mas há um fato que

se sobrepõe a essa nova realidade, e que os asiáticos estão já significativamente na frente, sendo destaque além do Japão, China e Filipinas, sendo a Ásia já chamada fábrica do mundo. Mesmo assim, não parece haver razão para que países de economias fortes e com enormes recursos tecnológicos venham fazer frente à concorrência. É sinal de que há, enfim, competitividade global.

De acordo com (SCHWAB, 2016):

A realidade da ruptura e da inevitabilidade do impacto que ela terá sobre nós não significa que somos imponentes perante ela. Faz parte de nossa responsabilidade garantir que estabelecemos um conjunto de valores comuns que norteiem escolhas políticas, bem como realizar as alterações que vão fazer que a quarta revolução industrial seja uma oportunidade para todos.

Fica evidente, diante desse quadro que o maior desafio será como as pessoas lidam com esse novo desafio e adaptar a essas novas tendências.

Espera-se, dessa forma, que o equilíbrio e o desenvolvimento proposto sejam fundamentais para o progresso humano, com inúmeras oportunidades de emprego, renda e capacitação.

Nesse ritmo, é apenas questão de tempo, de pouco tempo, para existir uma cooperação global de compartilhamento e solidariedade. Pois, os impactos e sociais económicos ainda não são possíveis de quantificar precisamente. Vê-se, pois, que essa realidade pode se tornar uma fonte maior ainda de desequilíbrio social entre as classes ricas e a população mais pobre.

Por todas essas razões e outras, que a quarta revolução industrial deve ser encarada como um grande desafio, pois culturas, paradigmas e mudanças radicais irão ocorrer, o que precisamos saber e como a sociedade vai lidar com tantas mudanças.

É preciso ressaltar que, o mais importante é garantir ao utilizador a confiabilidade e que os seus direitos e deveres não serão violados. Há necessidade de criar regras, leis e regulamentações para se seja possível ter segurança e confiabilidade.

## 4.2 Indústrias 4.0 na Europa

Os desafios que cada um irá enfrentar são completamente diferentes, e por consequência os resultados também devem ser desiguais. Cada estado-membro tem as suas vantagens e desvantagens. Segundo o (LAURENT, 2018) temos;

Na Alemanha seus conceitos foram lançados em 2013 em documento da *Acatech* (Academia Nacional de Ciência e Engenharia da Alemanha). Por trás dessa estratégia, está a preocupação em não perder a liderança industrial: Não são apenas concorrentes na Ásia que representam uma ameaça para a indústria alemã, os EUA também tomam medidas para combater a desindustrialização através de programas para promover a manufatura avançada.

A iniciativa da Holanda foi criar *Smart Industry (SI)*, coloca uma ênfase na implantação de tecnologia digital, melhoria e condições de TI, aproveitando os pontos fortes existentes na infra-estrutura de TI holandesas.

O ponto de partida da Suécia *Produktion 2030 (P2030)* foi baseado em seis áreas de força nas quais a Suécia é geralmente competitiva, mas nas quais esforços contínuos são necessários para manter a posição no mercado e resolver lacunas de habilidades.

A França criou a “*Aliança Francesa Industrie Du Futur.*” (IDF) depende fortemente no investimento privado, sendo a chave fonte de financiamento do programa. Todos os IDF’S ferramentas de financiamento público dependem de financiamento privado e implantados para incentivar o investimento privado em linhas de produção, P&D etc.

### 4.3 Indústrias 4.0 em Portugal

A Europa tem encarado como um grande desafio a nova revolução industrial – I4.0 – como uma enorme questão de prioridade para o seu futuro e a continuidade do seu desenvolvimento, e como tal aproveita a sua enorme potencialidade e desenvolvidas condições afins de gerar oportunidades tanto para as empresas, como para as restantes partes interessadas.

De acordo com (HELENA, 2018) em Portugal não difere, a I4.0 constitui uma iniciativa governamental, o que mostra o reconhecimento pela importância da temática no desenvolvimento da economia.

Neste contexto, por exemplo, é de primordial importância que as empresas tenham um conhecimento mais profundo dos novos conceitos inerentes à I4.0 e que possuam ferramentas que lhes permitam uma reflexão sobre as mudanças a introduzir e implementar nos seus negócios, para se prepararem para uma nova realidade empresarial. Para, (HELENA, 2018) a questão fundamental é dar suporte para as empresas conseguirem entender os conceitos e traduzir em ações de melhorias e produtividade.

De acordo com (SMIT, 2016):

O desempenho de Portugal na transformação digital melhorou significativamente desde 2016. A pontuação é excepcionalmente alta em relação à cultura empreendedora, com bom desempenho em infraestrutura digital e ambiente de startup. Contudo, os desafios permanecem em investimentos e acesso a financiamento e liderança. Portugal apresenta desempenho acima da média da UE em quatro das sete dimensões. Um olhar sobre as recentes iniciativas de política nacional revela que Portugal continua a apoiar o desenvolvimento de startups, principalmente por meio de medidas de apoio financeiro, como vouchers de incubação.

Conforme citado acima, pode-se dizer que Portugal evoluiu nas suas iniciativas, adoptando alguns programas já reconhecidos como o Vale Incubação e o programa Qualificam. Neste contexto, fica claro que existem esforços de modo a se atingir um nível satisfatório. Conforme mencionado pelo (SMIT, 2016), é interessante, aliás, destacar essa evolução, mas há um fato que se sobrepõe a essa evolução é o crescimento de um ano para o outro com as iniciativas adoptadas.

Conforme explicado acima, trata-se inegavelmente de um crescimento significativo, oferta e demanda de habilidades digitais e as culturas empresariais experimentaram um impulso significativo, seria um erro, porém, atribuir apenas a UE o mérito de impor as políticas necessárias abandonando os esforços adotados por todos.

A uma necessidade clara de que as medidas ainda precisam ser melhoradas e aplicadas, mas, é preciso, porém, ir mais além do seu clima favorável ao empreendedorismo, as áreas de investimentos e acesso a financiamento e transformações digitais continuem a ser um desafio para Portugal.

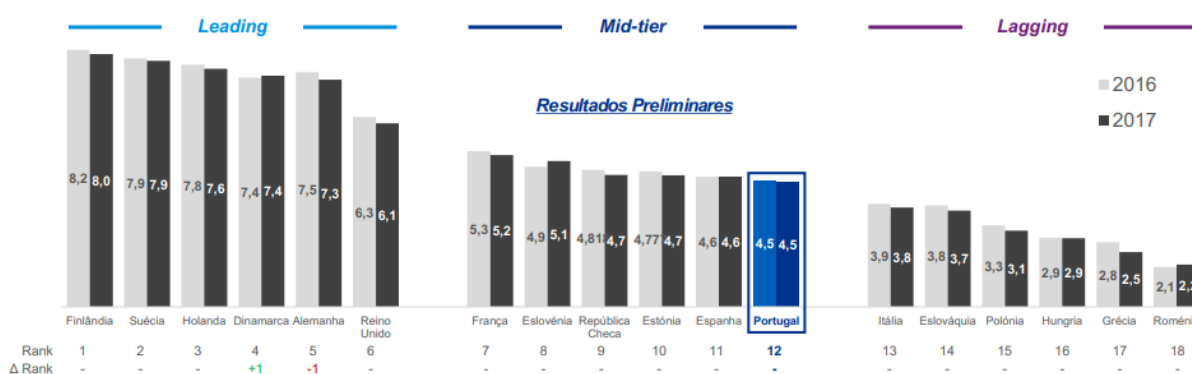


Figura 12: - i4.0 (Portugal) - Índice Scores em 2016 e 2017

Esses dados revelam muito mais do que uma melhoria, revela que Portugal tem feito algumas iniciativas que tem algum efeito, ocupando um nível satisfatório dentro da UE. Fica evidente, diante desse quadro fica evidente uma melhora de um ano para outro.

Espera-se, dessa forma, o país continue a evoluir cada vez mais dos seus concorrentes europeus. Vê-se, pois, que essa realidade ainda precisa ser melhorada, há ainda factores como liderança e investimentos e na oferta e demanda de habilidades digitais. Por todas essas razões, o planeamento deve ser implantado como uma visão de futuro e a longo prazo.

É preciso ressaltar que, é um caminho sem volta. A revolução digital chegou, é necessário tomar atitudes e avançar. As incubadoras os Centros Tecnológicos e

Parques Tecnológicos, assim como as universidades e politécnicos serão fundamentais nessa nova jornada.

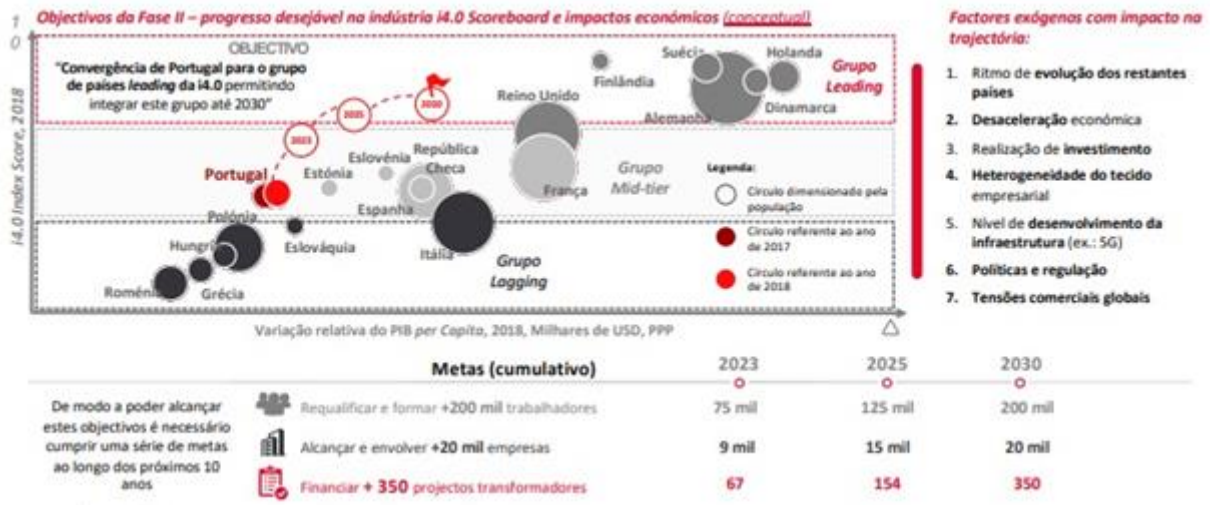


Figura 13: - i4.0 (Portugal) - Índex Scores em 2018 - KPMG

No *scoreboard i4.0* foi demonstrado a sua posição real e o quanto se pode evoluir como a aplicação do que é planeado. Com a evolução económica e o progresso desejável é possível em 2030 atingir o grupo dos líderes.

## 5. ANÁLISE DAS POLÍTICAS DA QUALIDADE NA CADEIA DIGITAL

### 5.1 Qualidade 4.0

É uma nova perspectiva. De acordo com (KAGERMANN, 2013), a Qualidade 4.0 é o nome dado à busca da excelência no desempenho durante esses tempos de transformação digital potencialmente disruptiva.

Ele vem da Indústria 4.0. De forma que fica evidente o que reconhecemos como a profissão de qualidade de hoje começou durante a segunda revolução industrial, com os métodos de gestão científica introduzida por Henri Fayol na França e Frederick Winslow Taylor nos Estados Unidos.

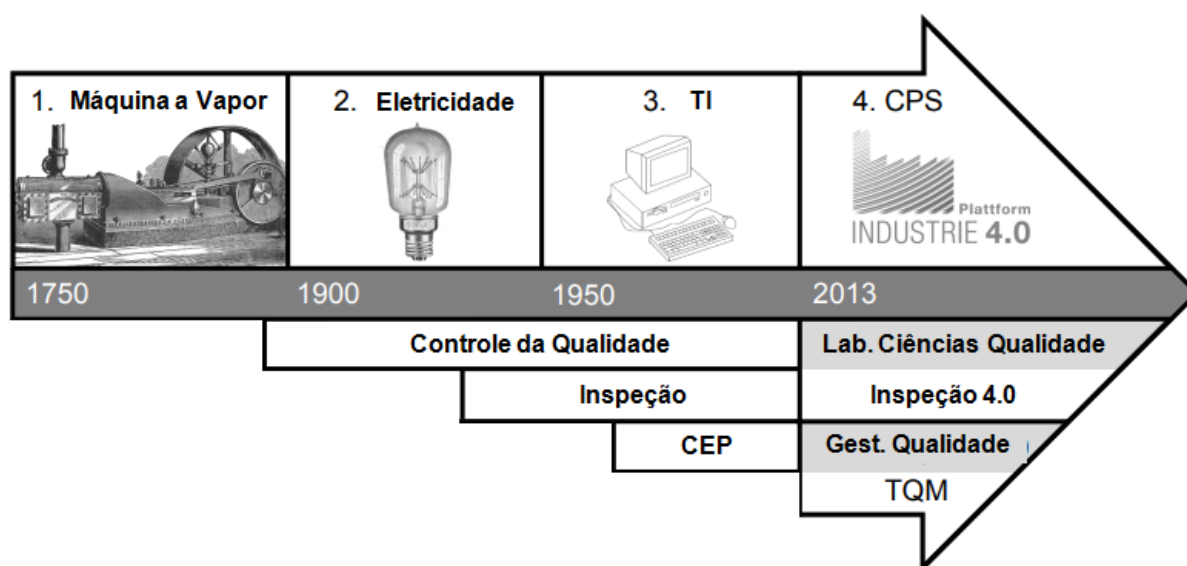


Figura 14: Evolução da Qualidade (Fonte: *Qualität 4.0 am Beispiel Katapult – Quality Science Lab | K. Seiffert, P. Drange*)

As muitas maneiras pela qual a quarta revolução industrial está a reformular a maneira como se pensa sobre a qualidade. A abordagem baseada em valor irá acentuar a importância da confiança, transparência e segurança. As novas tecnologias, como, por exemplo, o blockchain, que nos ajudarão a programar e a implantar sistemas para suportar essas mudanças.

Embora o termo Qualidade 4.0 ainda não tenha sido usado, as implicações de qualidade da quarta revolução industrial foram descritas pela primeira vez em 2015 no Relatório de Qualidade do Futuro da ASQ em 2015.

Como resultado, a maneira como nos aproximamos e lidamos com problemas irá evoluir. Por exemplo, precisamos aprender como gerir dados durante a sua vida útil, em vez de gerir a organização que a colecta. Para (GOASDUFF, 2017) o nosso conceito de voz do cliente se expandirá e encontraremos maneiras de ouvir a voz das coisas também, pois poderemos aprender sobre os nossos clientes a partir dos objectos conectados ao redor deles.

De acordo com (CAMARGO, 2011):

“Em qualquer função devemos sempre saber ou pelo menos conhecer os passos, o caminho que iremos necessitar vencer, para que os objetivos sejam cumpridos de forma correta, nos prazos certos e, sobretudo com qualidade para atender nosso público. Mas o cumprimento dos objetivos exige muita disciplina, busca de conhecimento, condições adequadas ao que você se propôs fazer. Por isto, você deve sempre dominar bem sua área de atuação, para ser competitivo, leal, atual e qualificado. A Estratégia aplicada da Qualidade é mais uma ferramenta, que irá orientá-lo, em busca da excelência, seja ela em qual for seu foco de atuação”.

Hoje, por mais enxutos e organizados que os sistemas de garantia da qualidade sejam, levam um tempo para identificar os erros na produção. Portanto, há uma falha entre o momento exacto em que o erro acontece e o momento em que ele é identificado. Entretanto, com o surgimento de diversas categorias de sensores, *scanners* e até mesmo câmaras, será possível realizar uma inspecção muito mais activa. Dessa forma, a correcção de problemas poderá acontecer de forma muito mais ágil. No momento exacto em que os erros acontecem. Evitando, então, muito retrabalho e desperdício, além de assegurar 100% da qualidade em cada produto produzido.

Conforme mencionado por (CAMARGO, 2011), conforme citado acima, diz que precisamos conhecer bem os processos e os problemas para pudermos utilizar as ferramentas adequadas.

A introdução das ferramentas adequadas essas novas opções significam mais do que a tomada de decisão baseada em dados pode se tornar mais autoconsciente. Fica evidente, diante desse quadro que atender as necessidades dos clientes ou das partes interessadas, será de enorme valia para a competitividade global.

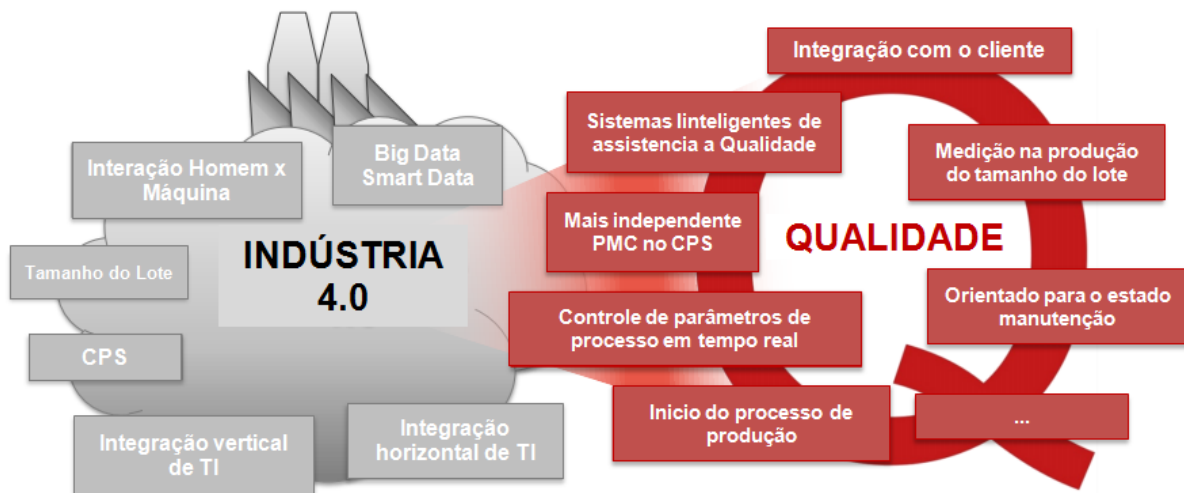
Profissionais de qualidade estarão perfeitamente posicionados para liderar os esforços de transformação digital porque terão habilidades para lidar com os problemas.

Espera-se que os profissionais de qualidade serão distintamente bons em resolver problemas estruturados, tomar as decisões baseadas em dados e alavancar mudanças culturais para facilitar a melhoria. E preciso ressaltar que mesmo na Qualidade 4.0 esses fundamentos não serão alterados, mesmo que a quantidade e a variedade de dados aumentem. Como comunidade, estamos posicionados de forma única para ajudar as nossas organizações a prosperar nesta nova era digital. Como melhores informações, poderemos nos adaptar-nos melhor a ambientes em constante mudanças.

## **5.2 Indústrias 4.0 + Gestão da Qualidade = Qualidade 4.0**

Seja em agro-indústria, indústria automotiva ou serviços, os objectivos de uma qualidade profissional gestão não diferem. É obrigatório, mas não limitado ao seguinte:

- Alta segurança operacional
- Redução de falhas e avarias
- Tempos de inatividade curtos e coordenação ideal com produção
- Alta satisfação do cliente
- Alta fidelidade do cliente
- Melhoria da qualidade do produto



**CPS:** Sistema Físico Cibernético  
**CIP:** Processo de Melhoria de Continua

**Figura 15:** Tendências na Indústria 4.0 e as oportunidades na Garantia da qualidade (Fonte: *Qualität 4.0 am Beispiel Katapult* – Quality Science Lab | K. Seiffert, P. Drange)

A qualidade muda devido à digitalização e é aí que Qualidade 4.0 fornece um potencial criação de valor. A Qualidade 4.0, em resumo, pode ser entendida como a qualidade sem interrupções em linha, valendo-se da ajuda sistemas, estabelecimento e conformidade de padrões, avaliação de máquinas e dados de medição, bem como integração de tecnologias de identificação. Cada um desses recursos deve ser abordado na Qualidade 4.0. Como resultado, a maneira como nos aproximamos e lidamos com problemas irá evoluir.

### 5.3 Descobertas: o novo papel da Qualidade

De acordo com o dicionário, a “Qualidade” pode ser definida como: 1. Aquilo que caracteriza uma pessoa ou coisa e que a distingue das outras; 2. Modo de ser; 3. Atributo, predicado, aptidão; 3. Melhoria contínua, conformidade com os requisitos e adequação ao uso, observados critérios como custos, controles internos e prazos, dentre outros. Esta última, bem mais recente.

Pudemos dizer que a história da qualidade começou com a Revolução Industrial e a disseminação da produção em série. De qualquer forma, um ponto é unanimidade: a qualidade como conhecemos hoje só surgiu devido á segunda guerra

mundial. Naquela época já existia certa preocupação com a qualidade dos produtos, o que significava garantir que todos os produtos fabricados teriam as mesmas características e não apresentariam defeitos, na medida do possível. Para isso, foram criados os inspectores de qualidade, responsáveis por inspeccionar produto por produto.

Por ocasião da II Guerra, os EUA incentivaram a utilização dos métodos estatísticos de Shewhart pelos seus fornecedores ajudando a disseminar os novos métodos de controlo de qualidade no mundo. Após a segunda guerra e os avanços japoneses com a qualidade fez quem que eles se preocupassem em evitar que os defeitos ocorressem ao invés de inspeccionar, surgiu então nomes como W. E. Deming, Shewhart, Kaoru Ishikawa e Joseph M. Juran.

Com a chegada da informática, e a adopção da computação pelas empresas, acabou a alterar de maneira como actuavam nas empresas. Com início da globalização e os métodos desenvolvidos no Japão as organizações reagruparam os seus esforços de qualidade em torno do valor da cultura e engajamento ativo na qualidade e gestão da qualidade total (*Total Quality Management – TQM*), *lean* e seis sigma ganhou popularidade.

De acordo com (RADZIWILL, 2018) os sistemas conectados, inteligentes e automatizados são mais amplamente adoptados, pudemos mais uma vez esperar um renascimento das ferramentas e dos métodos de qualidade. A progressão pode ser resumida através de quatro temas:

- **Qualidade como inspecção:** nos primeiros dias, a garantia de qualidade dependia da má qualidade do total de itens produzidos. Os métodos de Walter A. Shewhart para controlo estatístico de processos ajudaram os operadores a determinar se a variação era devida a causas aleatórias ou especiais.
- **Qualidade como projecto:** inspirado pela recomendação de W. Edwards Deming de cessar a dependência da inspecção surgiu método mais holístico para projectar a qualidade nos processos, assim para se evitar problemas de qualidade antes que eles ocorressem.

- **Qualidade como empoderamento:** o TQM e o seis sigma defendem uma abordagem holística da qualidade, tornando-a responsabilidade de todos e capacitando os indivíduos a contribuir para a melhoria contínua.
- **Qualidade como descoberta:** num ambiente adaptável e inteligente, a qualidade depende da rapidez com que podemos descobrir e agregar novas fontes de dados, com que eficácia pode descobrir as causas e como podemos descobrir novos conhecimentos sobre nós mesmos, nossos produtos e nossas organizações.

#### 5.4 Ferramentas da Qualidade

Para (RADZIWILL, 2018) (FEIGENBAUN, 1991), a quarta revolução industrial trouxe novas ferramentas e tecnologias para melhorar a qualidade.

- Inteligência artificial: visão computacional, processamento de linguagem, *chatbots*, assistentes pessoais, navegação, robótica, tomada de decisões complexa.
- Big data: infra-estrutura para acesso mais fácil a fontes de dados, ferramentas para gerir e analisar grandes conjuntos de dados sem ter que usar supercomputadores.
- Blockchain: aumenta a transparência e a adaptabilidade das transacções (para activos e informações), monitorando as condições para que as transacções não ocorram a menos que os objectivos de qualidade sejam atingidos.
- Aprendizagem profunda: classificação de imagens, reconhecimento de padrões complexos, previsão de séries temporais, geração de texto, criação de som e arte, criação de vídeo fictício a partir de vídeo real, ajuste de imagens com base em heurísticas.
- Tecnologias facilitadoras: sensores e actuadores acessíveis, computação em nuvem, *software* de código aberto.

- Aprendizado de máquina: análise de texto, sistemas de recomendação, filtros de *spam* de *correio electrónico*, detecção de fraude, classificação de objectos em grupos, previsão.

## **5.5 Utilização das ferramentas da I.4.0 na Gestão da Qualidade**

Para realizar uma melhor demonstração da tabela foi usado o conceito de Gestão da Qualidade e as ferramentas da I.4.0, para este caso será adoptado o modelo de TQC – *Total Quality Control* detalhado por Feingenbaun (1991).

Conforme (FEIGENBAUN, 1991) define o TQC é um sistema eficaz para integrar os esforços de desenvolvimento, manutenção e de melhoria da qualidade dos vários grupos ou áreas de uma organização, permitindo que produtos e serviços com níveis mais económicos satisfaçam plenamente os clientes.

Para compreender melhor a análise, a Tabela 1 exhibe nas colunas as Actividades da Qualidade conforme o TQC e nas linhas citam-se as principais ferramentas da I.4.0, conforme (AICHHOLZER, 2015), (ANDERL, 2014), (BLOEM, VAN DOORN, *et al.*, 2014) (DELLOITE, 2014), (GEISSBAUER, VEDSO e SCHRAUF, 2016), (HERMANN, 2015).

**Tabela 1:** - Relação entre Atividades da Qualidade e Ferramentas e Técnicas da I.4.0 (Modelo adaptado)

Princípios, Ferramentas e Técnicas da Indústria 4.0		Atividades da Qualidade								
		Vender	Projetar	Planejar	Comprar	Receber e Inspeccionar	Fabricar	Inspeccionar e Testar	Distribuir	Manter e Instalar
CPS (Cyber Physical Systems)	Integração Vertical	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Integração Horizontal	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Manufatura Aditiva		X	X	X	X	X	X		X
	Manutenção Preditiva						X			X
	Smart Factory	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IoT (Internet of Things)		X	X	X	X	X	X	X	X	X
IoS (Internet of Services)		X	X	X	X	X	X	X	X	X
IoD (Internet of Data)		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Big Data (Big Data)		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interoperacionalidade		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Virtualização			X	X	X	X	X	X		
Descentralização			X				X	X	X	
Adaptação da produção em tempo real				X			X	X	X	X
Orientação aos serviços		X		X			X	X	X	
Modularidade		X		X			X	X		

Nos sistemas inteligentes a autonomia é delegada para os sistemas, ao invés das pessoas tomarem decisões e monitor os processos, são os sistemas que informam, automaticamente, se algo saiu fora dos padrões, possibilitando assim que as pessoas sejam alertadas em tempo real. Isto otimiza o tempo de produção, minimiza as rejeições e os tempos inactivos.

Conforme ilustrado acima na Tabela 1, pode transformar de uma forma mais prática da seguinte forma:

**Tabela 2:** - Ações da qualidade na Indústria.4.0 (Fonte: Autor)

	Indústria 4.0	Qualidade
Análise de Dados	* Análise e gestão de grandes quantidades de dados facilita o aumento de performance e otimização dos processos industriais	* Isso se dá pela captação de variáveis de processo e manifestações de consumidores facilitando uma melhor leitura de cenários e tomadas de decisão mais velozes
Robótica	* Ao incorporar robôs inteligentes aos processos da Indústria, o setor ganha em desempenho e disponibilidade deixando a execução de tarefas de produção logísticas e repetitivas a cargo das máquinas	* Deve qualificar os equipamentos sendo que muitos desses robôs realizam atividades de inspeção do produto
Simulação	* Na indústria 4.0, a simulação computacional é utilizada para testar o próximo produto na linha de produção virtual antes de qualquer mudança real gerando otimização de recursos, melhor performance e mais economia	* Consegue estabelecer quais dispositivos "zero defeito" serão necessários a partir da simulação
Integração de Sistemas	* Todo processo de produção de uma indústria carece de uma integração plena. A indústria 4.0 propõe uma gestão integral de experiência para que cadeias de valor sejam realmente automatizadas	* Na prática a Qualidade se conecta com equipamentos que realizam medições ou que coletam amostras de forma integrada com os sistemas da qualidade
Internet das coisas	* Em inglês IOT - Internet of Things representa a integração de tecnologia que antes não estavam conectadas e que agora estão interligadas por meio de uma rede de conexão de equipamentos embarcados	* Na qualidade, por exemplo monitoramento de peso que antes eram amostrais agora são feitos em 100% dos itens por checkadores de peso em linha que ao mesmo tempo armazenam os dados e ajustam as quantidades e velocidades de dosagem das máquinas
Cibersegurança	* A indústria do futuro demanda que as empresas contem com sistemas de cibersegurança robustos para proteger sistemas e informação de possíveis ameaças e falhas que podem causar transtornos na produção	* Cabe a qualidade validar os sistemas informatizados que afetem o produto
Cloud Computing	* O número de tarefas relacionadas a produção de bens e serviços na indústria tem crescido cada vez mais, demandando o uso de aplicativos e dados compartilhados entre diferentes localidades e sistemas para além dos limites dos servidores de uma empresa.	* Os dados da qualidade também passaram a ser armazenados na nuvem
Manufatura Aditiva	* Também conhecida como impressão 3D, produz peças a partir de camadas sobrepostas de material para se obter um modelo 3D	* Atualmente áreas como qualidade, desenvolvimento de embalagem e manutenção possuem impressoras 3D para obterem itens com rapidez
Realidade Aumentada	* Utilizando os recursos deste pilar, é possível, por exemplo, enviar instruções de montagem via telemóvel para o desenvolvimento de peças de protótipo e utilizar óculos de realidade aumentada para a gestão e operação de determinadas máquinas, melhorando procedimentos de trabalho	* Otimiza e elimina os potenciais defeitos que podem ocorrer

## 6. ESTUDO DE CASO E AUSCULTAÇÃO DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E DA ENVOLVENTE EMPRESÁRIAL

### 6.1 Caso de Estudo: Empresa

O local escolhido para o desenvolvimento da pesquisa foi a Empresa MCG é uma empresa do ramo metalomecânico situada a norte de Lisboa, no Carregado.

Desde 1950 que se dedica à transformação do metal em produtos para variadas áreas de negócio. Esse ano a empresa assinala 70 anos de existência.

Destaca-se por ser uma indústria automóvel com iniciativas inovadoras e apresenta uma proposta de constantemente estar a desenvolver e buscando de novos métodos de trabalho e estar sempre melhorando e actualizando os seus processos.



Figura 16: Estrutura da empresa no mundo (Fonte: Internet, site da empresa).

Os seus principais produtos são: conjuntos e subsistemas metálicos para as principais empresas (automotivas) presentes no mercado europeu.

As suas principais áreas de negócios são:

- Transporte – estruturas metálicas e em materiais compósitos para sistemas interiores de comboios e autocarros
- Ferramentaria – ferramentas de estampagem progressivas e híbridas
- Solar – I&D em soluções solares térmicas para aplicações industriais

Este foi apenas o começo de uma longa e bem-sucedida vida de uma das mais prestigiadas indústrias portuguesas de componentes para automóveis, que mais recentemente alargou a sua actividade a outras áreas de produção.

Assim, a realização deste estudo teve como principal foco da pesquisa o CEO da empresa, que representa a empresa nos projectos de implantação de actividades e desenvolvimento inovador. Desta maneira veio de encontro a iniciativa da pesquisa e os objectivos da empresa em médio prazo. A empresa tem como uma das suas premissas principais construir uma indústria mundialmente reconhecida, que reinveste os seus lucros no progresso contínuo, apoiada pela inovação e pelo crescimento das competências. Apresentando uma visão inovadora na conceção de produtos, na produção e na integração da cadeia de abastecimento.

Da mesma forma da iniciativa do trabalho, a iniciativa foi buscar numa empresa conhecida e com iniciativas já iniciadas o contacto para desenvolver e aplicar o inquérito. Foram buscadas pessoas que eram líderes ou responsáveis em coordenar as actividades de implantação da transformação digital e de ideias inovadoras. Dessa maneira o responsável de voluntariou para responder ao inquérito e transmitir as principais ideias e planos para a conceção na nova revolução digital.

## **6.2 Auscultação de Instituição Públicas e da Envolvente Empresarial**

Os desafios globais e a sua complexidade exigem acções consistentes por parte das instituições privadas, dos governos e da sociedade, traduzidas em medidas inovadoras, e deve ser encarado como um desafio estratégico. As novas tecnologias, a digitalização, o aumento significativo da competitividade mundial, o reforço da consciência ambiental, uma nova cultura de mobilidade e de comunicação são tendências que exigem novas respostas. Ao mesmo tempo, fazem emergir novas oportunidades para desenvolver soluções e formas de actuação mais eficazes, com um impacto positivo na vida das pessoas, no meio ambiente e na confiança dos cidadãos nas instituições. Para isso acontecer, é necessário reforçar a capacidade de criação de valor por parte da Administração Pública, empresas, instituições, universidades e sociedade. Através dessa relação permanente é necessário criar um espaço de diálogo e resposta as pessoas envolvidas sobre a transição digital que todos estamos a atravessar. Assim, com esse objectivo de entender melhor como as empresas e entidades do sector de automóvel está se preparando, foi criado um guião com perguntas específicas para cada entidade do sector, sobre o tema, respeitando o campo de actuação.

Esses guiões estão disponíveis em anexo para consulta.

## 7. QUALIDADE 4.0 – MODELO DE ABORDAGEM DA QUALIDADE NO 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

### 7.1 Principais desafios

Um dos principais desafios da qualidade é a falta de estrutura que a indústria possui, sem dúvidas a resistência em investimento na indústria, na tecnologia, onde possui um valor agregado baixo, altamente sujeitos à volatilidade do mercado internacional e com margens de lucro pequenas. A formação de profissionais qualificados para planejar, executar e gerir as inovações tecnológicas é necessária estimular também a criatividade, proactividade, um desenvolvimento exponencial para estimular inúmeros gatilhos que precisam ser trabalhadas com uma visão em inovação. Os operadores de chão de fábrica tratam os processos com receio de não conseguir dominar tais ferramentas, e se acomodam com os processos repetitivos que possuem. Deste modo, a importância de uma equipa de Qualidade 4.0 para adicionar ao ambiente mais inovação com os colaboradores que estimularia aos demais funcionários. Em termos práticos, podemos direccionar a tecnologia para auxiliar na gestão da qualidade e mostrar que traz resultados excepcionais para os stakeholders. Para aplicar-se a qualidade 4.0 é preciso primeiramente que a empresa já esteja com a funcionalidade do sistema de indústria 4.0, então começam a surgir os benefícios da Qualidade 4.0, tais como: *feedback* em tempo real do produto ou serviço: os consumidores começam a participar do processo do produto, onde a inteligência artificial permite isso; diagnóstico e Gestão Remotos: Através de sensores de *Internet of Things* (IoT), onde é identificável, problemas de máquinas ou produtos, por meio da inteligência sobre o processo e a sua qualidade. Resoluções de problemas antes de sair do processo produtivo, no entanto, reduzem custos e evitam as devoluções; Gestão Avançada da qualidade do *Supply Chain*: conforme os dados colectados previamente os registos conseguem armazenar histórico de desempenho dos fornecedores, atribuindo uma “pontuação” para evitar possíveis futuros incidentes, em caso de uma baixa pontuação o sistema emite um alerta sendo identificado na hora a causa raiz do problema.

## 7.2 Análises dos resultados - THEIA

A pesquisa foi realizada através de um inquérito virtual, disponibilizado na plataforma da COTEC Portugal<sup>1</sup> (por meio das ferramentas COTEC THEIA elaborado a partir da Plataforma Portugal i4.0 uma metodologia que permite um autodiagnóstico das empresas, compartilhando e oferecendo um diagnóstico de como estão se preparando, sobretudo mapeando as áreas e oferecendo informações significativas do estado actual. O universo de pesquisa compreendeu uma pesquisa individual e obteve respostas satisfatórias sobre o posicionamento da empresa. Este inquérito que o THEIA disponibiliza foi a ferramenta metodológica que norteou a pesquisa, sendo que a sua aplicação visou discutir questões relativas à percepção da empresa oferecendo principalmente um mapeamento mais preciso das necessidades da empresa.

A entrevista com o responsável da empresa foi realizada em três fases:

- 1) Planeamento, em que as directrizes da aplicação do inquérito foram apresentadas
- 2) Condução, que consistiu em executar o inquérito de interesse conforme a inclusão e exclusão dos critérios definidos na plataforma do THEIA; e finalmente
- 3) A etapa de extracção de dados, que nos permitiu examinar os resultados do inquérito aplicado para entender quais serão as directrizes a serem tomadas

A ferramenta THEIA oferece como sendo a sua forma de abordagem a análise quantitativa, devido a leitura e interpretação das questões pelo responsável.

O modo de análise é directa devido á busca por mensurar a questão. A sua classificação sendo concreta, e devida a sua busca ser menos passíveis de erros de interpretação. Permitindo assim, traçar um histórico de informação para os próximos três anos de acompanhamento.

---

<sup>1</sup> <https://theia.cotec.pt/pt>

Para efeito de representatividade foi considerado e aplicado somente no responsável directo da área estudada. Dessa maneira ressaltamos a garantia de que a pontuação aplicada e a leitura e interpretação das questões aplicadas no inquérito venha concordar com o planejamento estratégico da empresa e uma melhor veracidade dos dados.

Desta forma iremos analisar o estudo de caso envolvendo a empresa analisada, e as questões apresentadas existentes no inquérito e serão citadas no texto como questões 1 a 30, conforme o THEIA. A ferramenta THEIA apresenta um objectivo de cada tópico ter em particular, as avaliações em relação a cada um dos 4 pilares que constituem a base do inquérito (Inovação e Gestão da Mudança, Gestão dos Activos Intangíveis, Operações e Processos, Orientação para o Cliente) são descritos de maneira individual e ao final é realizado uma conclusão. O sistema de avaliação é apresentado pelo THEIA como sendo composto de uma pontuação máxima total de 1000 pontos e dividido de acordo com pesos diferentes com cada tópico. A avaliação é representada pela máxima pontuação por cada tópico atingido pela empresa, obedecendo ao limite máximo.

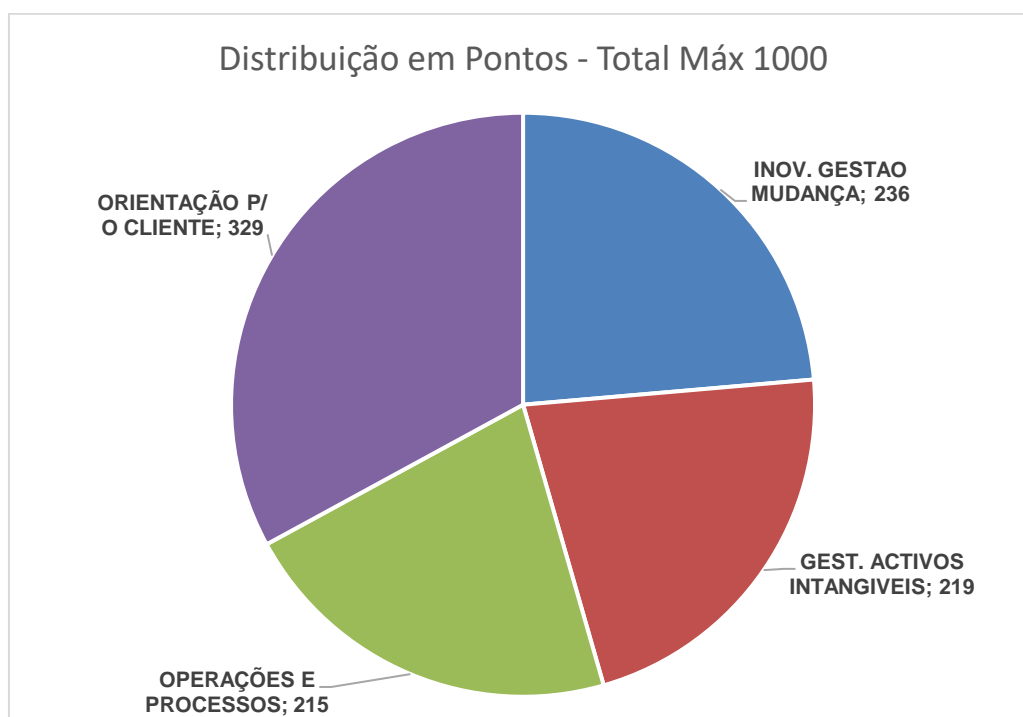
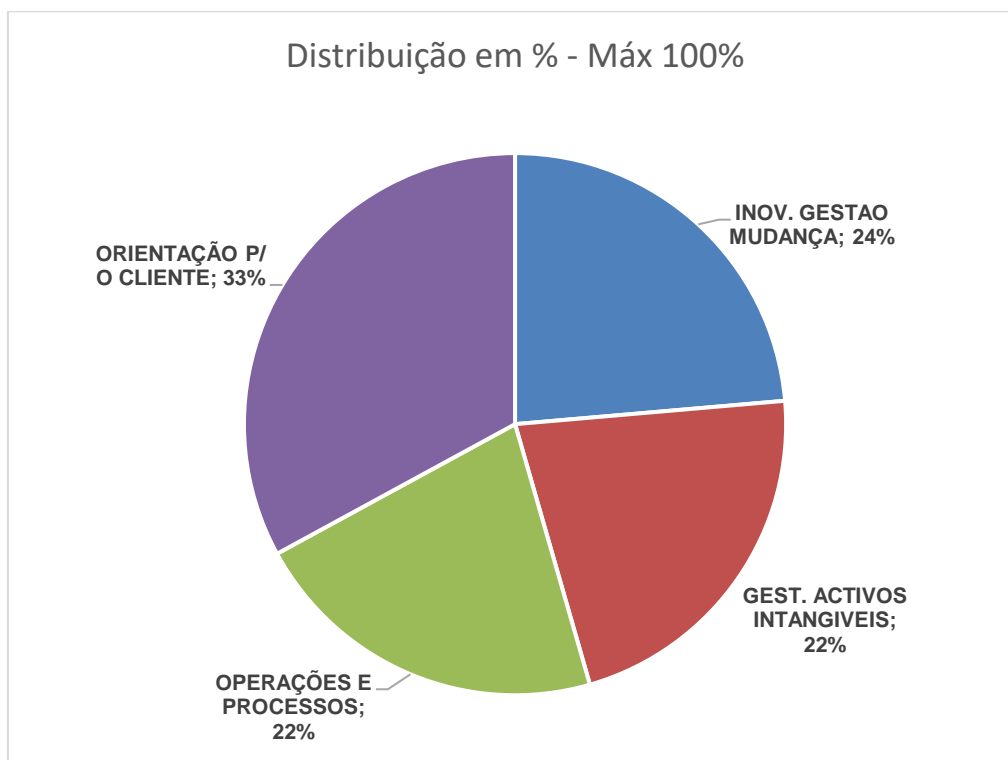


Figura 17: Representação da distribuição do score em pontos (Fonte: Autor)

Podemos apresentar a distribuição de acordo com a representatividade em percentagem.



**Figura 18:** Representação da distribuição do score em percentagem (Fonte: Autor)

- **Definição: Inovação e Gestão da Mudança**

Nesse quesito importa que a organização determine as directrizes que pautam a sua evolução e sustentabilidade no mercado, definindo para isso os objectivos a atingir bem como a forma e os meios com que os pretende alcançar. Este exercício compreende a avaliação de um conjunto de elementos cruciais, para melhor gerir a mudança imposta pelas tendências de mercado, tais como o talento, a cultura organizacional e a estratégia de inovação aberta - o ecossistema – da organização.

De acordo com a ferramenta THEIA os resultados obtidos foram:

### Inovação e gestão da mudança

Actual      Em 3 anos  
**129** → **217**

Média Actual 127pts

#### Subdimensões

Actual → Em 3 anos

**29** → **58** Visão e objectivos

**16** → **46** Talento

**43** → **62** Cultura e liderança

**41** → **51** Ecossistema de inovação



Figura 19: Resultado obtida pela dimensão (Fonte: THEIA)

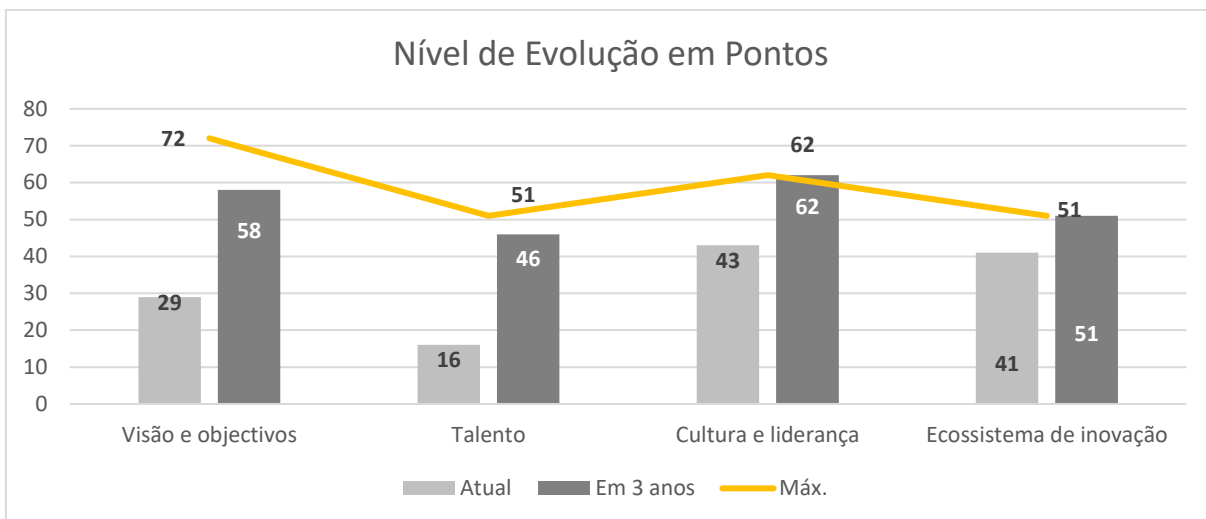
### ➤ **Análise detalhada do tópico**

Ao analisar o tópico da **Dimensão Inovação e Gestão da Mudança** é possível observar o quesito visão e objectivos com 29 pontos, o que representa 40% do máximo de 72 pontos possíveis (100%), assim espera-se que a evolução em 3 anos vá para 58 pontos. No tópico talento a pontuação medida foi de 16 pontos, com a expectativa de se atingir 46 pontos no plano de 3 anos. Para o tópico cultura e liderança foi medido 43 pontos (69%) de um máximo possível de 62 pontos. Para o horizonte de 3 anos, espera-se chegar a 62 pontos. No último tópico ecossistema de inovação foi medido um total de 41 pontos (80%) num limite máximo de 51 pontos. Para o horizonte de 3 anos, espera-se atingir o limite máximo de 51 pontos possíveis.

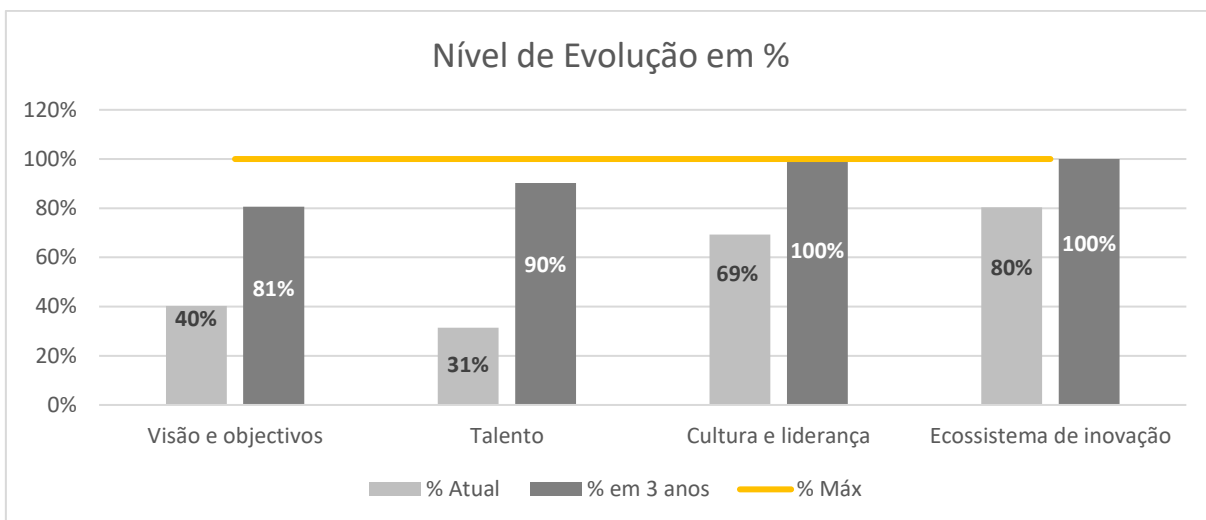
Nota-se que a empresa já apresenta iniciativas de criar ecossistemas de inovação e não medindo esforços para implantar uma mudança de cultura e quebra de paradigmas ainda existentes. Isso demonstra que a empresa já tem um ambiente inovador e toma iniciativas para que a gestão aprenda a lidar com as mudanças tecnológicas, porém ainda encontra dificuldade em encontrar recursos humanos que compartilham dos mesmos objectivos. Conforme a empresa algumas pessoas ainda precisam ser treinadas e ampliarem sua capacidade de lidar com as novas tecnologias e recursos.

**Tabela 3:** Avaliação detalhada da dimensão (Fonte: Autor)

<b>INOV. GESTAO MUDANÇA</b>	<b>Atual</b>	<b>% Atual</b>	<b>Em 3 anos</b>	<b>% em 3 anos</b>	<b>Máx.</b>	<b>% Máx</b>	<b>Pot. Cresc. %</b>
Visão e objectivos	29	40%	58	81%	72	100%	148,3%
Talento	16	31%	46	90%	51	100%	218,8%
Cultura e liderança	43	69%	62	100%	62	100%	44,2%
Ecossistema de inovação	41	80%	51	100%	51	100%	24,4%
	129		217		236		82,9%



**Figura 20:** Representação da distribuição em pontuação (Fonte: Autor)



**Figura 21:** Representação da distribuição em percentagem (Fonte: Autor)

Podemos concluir que a empresa pretende sair da maturidade de 129 pontos e planeia chegar aos 217 pontos em 3 anos. Com possibilidade ainda de chegar aos 236 pontos que o máximo para o tópico, o que dá um potencial de desenvolvimento de 82,3%.

- **Preparação - Gestão dos Activos Intangíveis**

Conforme a COTEC nesse tópico de **Gestão dos Activos Intangíveis** é crítica para conduzir as empresas à excelência na obtenção de resultados, englobando diferentes vertentes, desde como a organização gere o conhecimento, passando pela maturidade das políticas de gestão de risco e de segurança da informação, até à forma como integra as tecnologias utilizadas nas suas operações. Apesar de intangíveis, estes elementos representam características fundamentais da organização que possibilitam a concretização da sua visão de inovação, assim como a obtenção de melhor resultados das operações no contexto da indústria 4.0.

De acordo com a análise do THEIA obtivemos:

### Gestão dos activos intangíveis



#### Subdimensões

Actual → Em 3 anos

57	→	81	Gestão do conhecimento
39	→	49	Gestão de risco e cibersegurança
44	→	71	Integração tecnológica



Figura 22: Resultado total obtida pela dimensão (Fonte: THEIA)

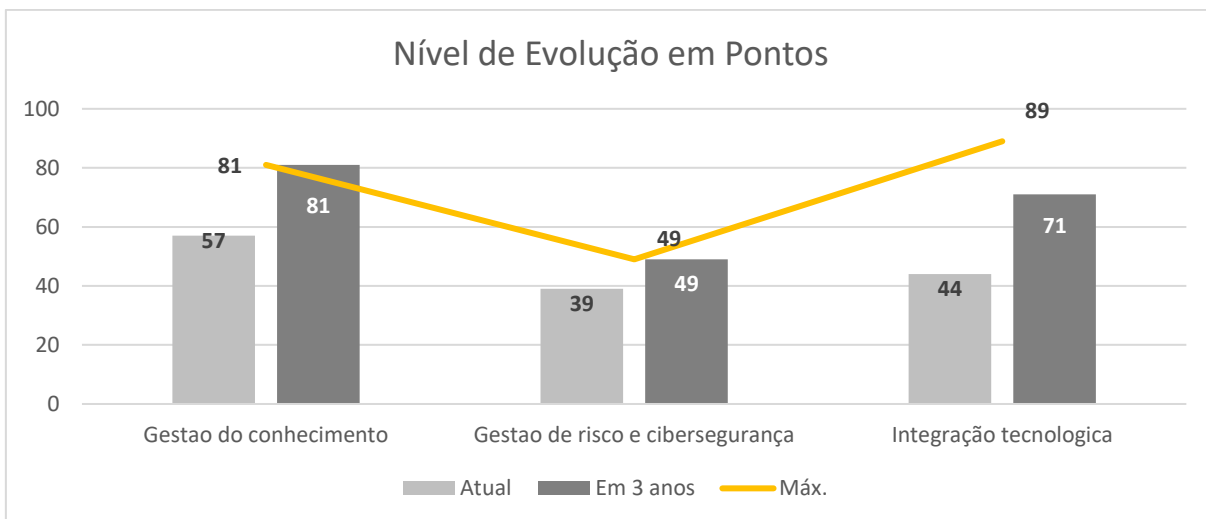
➤ **Análise detalhada do tópico**

O tópico da **Gestão dos Activos Intangíveis** apresenta no seu primeiro tópico a *Gestão do conhecimento* que apresenta uma pontuação de 57 pontos (70%) do valor máximo de 81 pontos. Para o horizonte de 3 anos, espera-se chegar ao valor máximo de 81 pontos. No tópico *Gestão de risco e cibersegurança* foi dada a pontuação de 39 (80%) do valor máximo de 49 é possível, é a mesma pontuação planeada para o horizonte de 3 anos planeado. Para o tópico *Integração tecnológica* foi dada 44 pontos num total de 89 pontos possíveis. O que representa o maior potencial de desenvolvimento para essa dimensão. Isso garante um potencial de crescimento de 102,3% para o tópico.

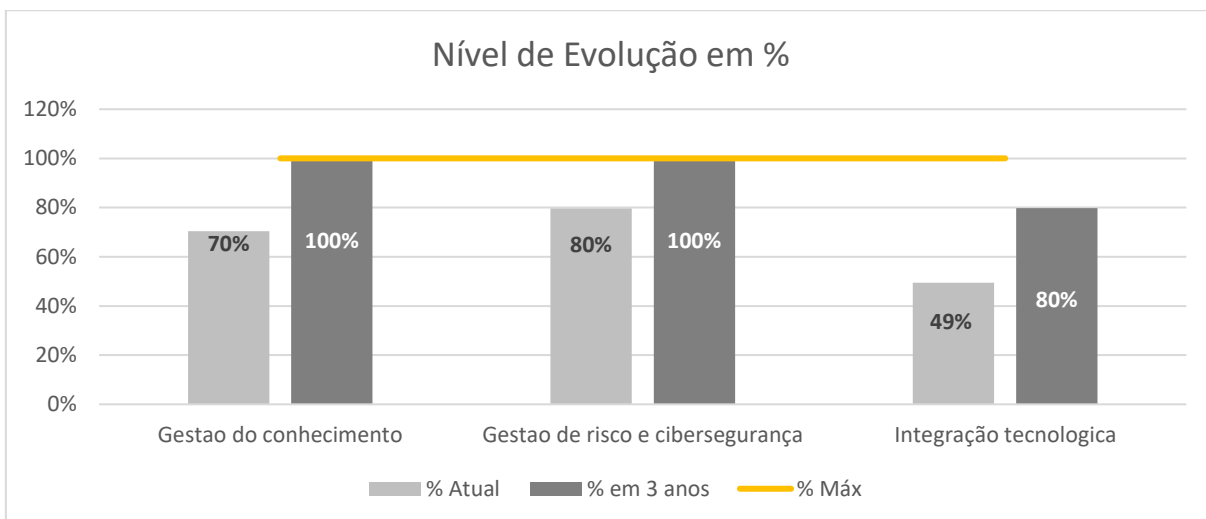
Destacamos o *know-how* adquirido pela empresa, por ser uma empresa do segmento automobilístico. Isso garante ao cumprimento e a geração de conhecimento. Dessa forma a quantidade de dados e informações oriundas das grandes montadoras, obriga que os principais fornecedores garantam a segurança dessas informações. Destacam-se os recursos que a empresa possui na sua estrutura precisa ser integrado com as novas tecnologias actuais e esse tópico coloca a empresa com um potencial de crescimento destacado com 102,3%.

**Tabela 4:** Avaliação detalhada da dimensão (Fonte: Autor)

<b>GEST. ACTIVOS INTANGIVEIS</b>	<b>Atual</b>	<b>% Atual</b>	<b>Em 3 anos</b>	<b>% em 3 anos</b>	<b>Máx.</b>	<b>% Máx</b>	<b>Pot. Cresc. %</b>
Gestao do conhecimento	57	70%	81	100%	81	100%	42,1%
Gestao de risco e ciberseguranç	39	80%	49	100%	49	100%	25,6%
Integração tecnologica	44	49%	71	80%	89	100%	102,3%
	140		201		219		56,4%



**Figura 23:** Representação da distribuição em pontuação (Fonte: Autor)



**Figura 24:** Representação da distribuição em percentagem (Fonte: Autor)

Podemos concluir que a empresa pretende sair da maturidade de 140 pontos e planeia chegar aos 201 pontos em 3 anos. Com possibilidade ainda de chegar aos 219 pontos que o máximo para o tópico, o que dá um potencial de desenvolvimento de 56,4%.

- **Execução – Operação e Processo**

Nessa dimensão refere-se ao desempenho das operações da organização e à forma como elas podem ser mais eficientes e inteligentes.

De acordo com a análise do THEIA obtivemos:



Figura 25: Resultado total obtida pela dimensão (Fonte: THEIA)

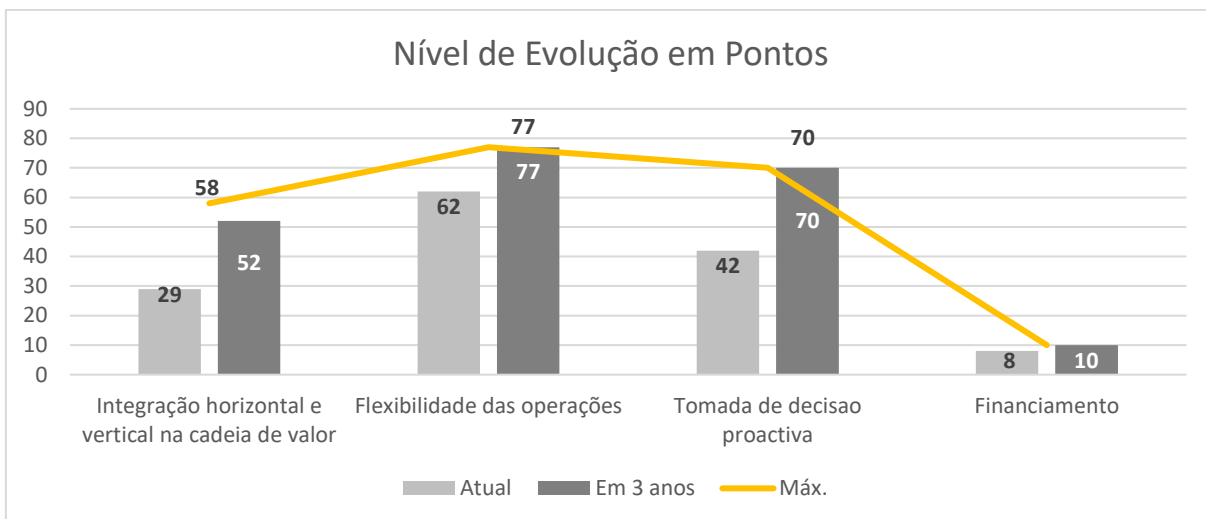
➤ **Análise detalhada do tópico**

Tabela 5: Avaliação detalhada da dimensão (Fonte: Autor)

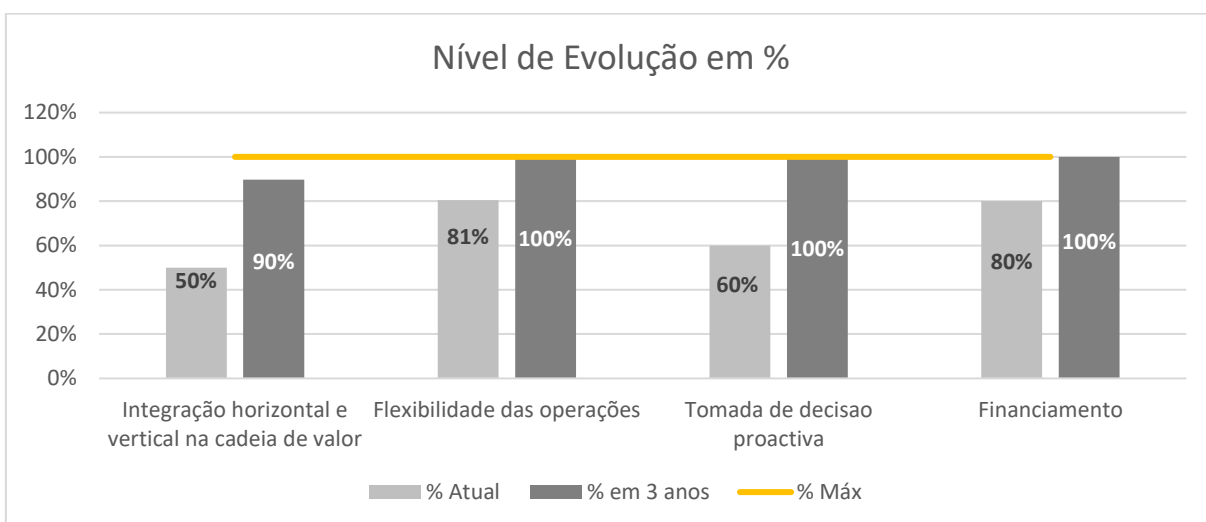
<b>OPERAÇÕES E PROCESSOS</b>	<b>Atual</b>	<b>% Atual</b>	<b>Em 3 anos</b>	<b>% em 3 anos</b>	<b>Máx.</b>	<b>% Máx</b>	<b>Pot. Cresc. %</b>
Integração horizontal e vertical na cadeia de valor	29	50%	52	90%	58	100%	100,0%
Flexibilidade das operações	62	81%	77	100%	77	100%	24,2%
Tomada de decisão proactiva	42	60%	70	100%	70	100%	66,7%
Financiamento	8	80%	10	100%	10	100%	25,0%
	<b>141</b>		<b>209</b>		<b>215</b>		<b>52,5%</b>

O tópico da **Operação e Processos** apresenta em seu primeiro tópico a *Integração horizontal e vertical* na cadeia de valor que apresenta uma pontuação de 29 pontos (50%) do valor máximo de 58 pontos. Para o horizonte de 3 anos, espera-se chegar ao valor máximo de 52 pontos. No tópico *Flexibilidade das operações* foi dada a pontuação de 62 (81%) do valor máximo de 77 é possível, é a mesma pontuação planeada para o horizonte de 3 anos planeado. Para o tópico *Tomada de decisão proactiva* foi dada 42 pontos num total de 70 pontos possíveis. Para o tópico *Financiamento* foi atribuído a pontuação de 8 pontos numa máxima de 10 pontos. O que representa a mês a pontuação atribuída para o planeamento no horizonte de 3 anos.

A empresa se destaca por processos robustos e operações complexas e que exige um bom nível de tecnologia e inovação. Muitos são os projectos e investimentos que temporalmente são feitos em toda a empresa, destacam-se os projectos automobilísticos e nas iniciativas de treinamento e qualificação das pessoas. Ter pessoas qualificadas é fundamental para uma melhor gestão dos processos e consequentemente um produto de qualidade. A gestão do processo passou a ser associado à produção de qualidade do produto, o que implica considerar o processo produtivo como parte fundamental. Porém, alguns processos ainda são muito dedicados e isso apresenta problemas de flexibilização, o que pode se tornar um problema de qualidade. A qualidade dos produtos e serviços da empresa pode ser vista como o resultado das actividades desenvolvidas pela estrutura que a suporta. As iniciativas de mudança cultural com projectos direccionados ao Lean são ideais que podem tornar a manufactura mais produtiva.



**Figura 26:** Representação da Distribuição em pontuação (Fonte: Autor)



**Figura 27:** Representação da Distribuição em percentagem (Fonte: Autor)

Podemos concluir que a empresa pretende sair da maturidade de 141 pontos e planeia chegar aos 209 pontos em 3 anos. Com possibilidade ainda de chegar aos 215 pontos que o máximo para o tópico, o que dá um potencial de desenvolvimento de 52,5%.

- **Execução – Orientação para o Cliente**

Na segunda, são considerados os temas relacionados com a oferta da organização (processos para melhorar/expandir a oferta e obtenção de novas fontes de receita) e com a interacção com o cliente (desenvolvimento de produtos/ serviços ajustados às necessidades dos clientes, plano de comunicação, proximidade com o cliente, entre outros). Assim dirige-se para a aplicação efectiva dos planos traçados para o processo de inovação digital.

Com a análise do THEIA obtivemos:

### Orientação para o cliente

Actual      Em 3 anos  
**249** → **306**

Média Actual 135pts

#### Subdimensões

Actual → Em 3 anos

<b>87</b>	→	<b>101</b>	Novos produtos e serviços
<b>28</b>	→	<b>35</b>	Novas fontes de receita
<b>50</b>	→	<b>64</b>	Conhecimento do cliente
<b>75</b>	→	<b>96</b>	Canais e conectividade
<b>10</b>	→	<b>10</b>	Experiência do cliente



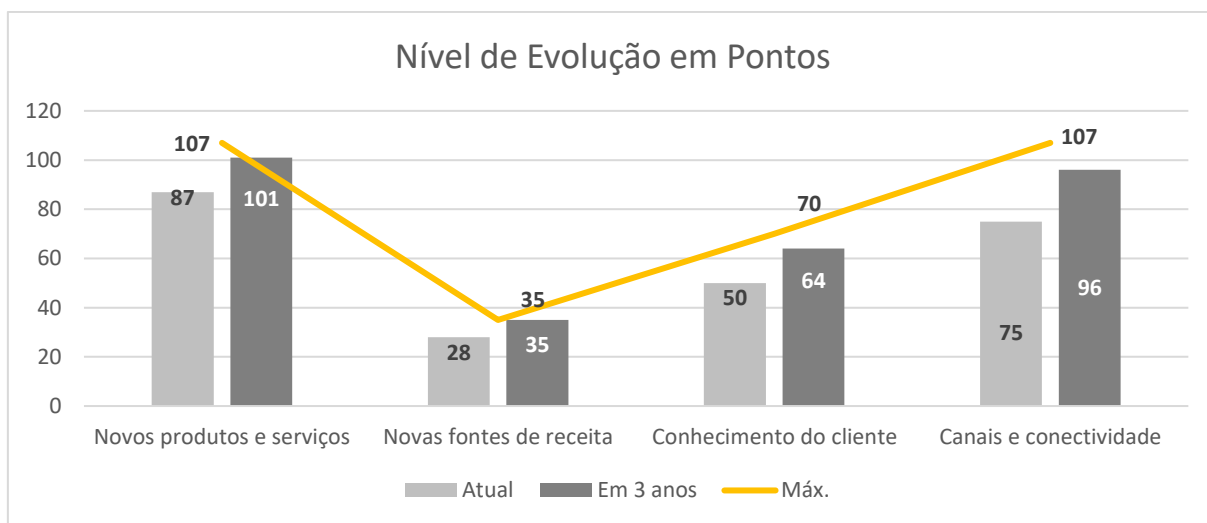
Figura 28: Resultado total obtida pela dimensão (Fonte: THEIA)

➤ **Análise detalhada do tópico**

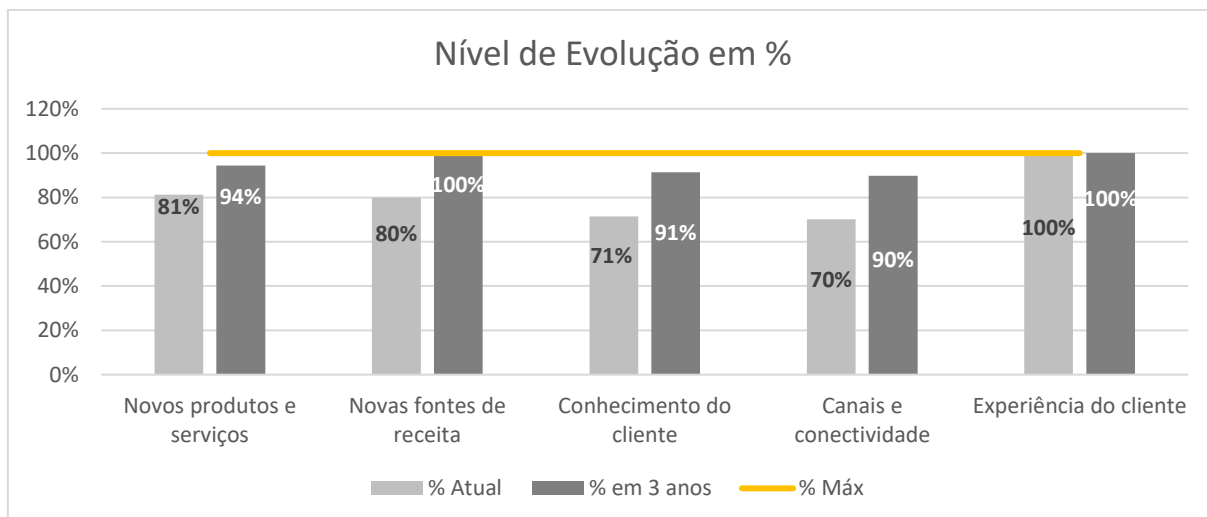
**Tabela 6:** Avaliação detalhada da dimensão (Fonte: Autor)

<b>ORIENTAÇÃO PARA O CLIENTE</b>	<b>Atual</b>	<b>% Atual</b>	<b>Em 3 anos</b>	<b>% em 3 anos</b>	<b>Máx.</b>	<b>% Máx</b>	<b>Pot. Cresc. %</b>
Novos produtos e serviços	87	81%	101	94%	107	100%	23,0%
Novas fontes de receita	28	80%	35	100%	35	100%	25,0%
Conhecimento do cliente	50	71%	64	91%	70	100%	40,0%
Canais e conectividade	75	70%	96	90%	107	100%	42,7%
Experiência do cliente	10	100%	10	100%	10	100%	0,0%
	<b>250</b>		<b>306</b>		<b>329</b>		<b>31,6%</b>

O tópico da **Orientação para o cliente** apresenta no seu primeiro tópico os *Novos produtos e serviços* que conforme a avaliação foi atribuída uma pontuação de 87 pontos (81%) do valor máximo de 107 pontos. Para o horizonte de 3 anos, espera-se chegar ao valor máximo de 101 pontos. No tópico *Novas fontes de receita* foi atribuída a pontuação de 28 (80%) do valor máximo de 35 possíveis, é a mesma pontuação planeada para o horizonte de 3 anos. Para o tópico, *conhecimentos do cliente* foi atribuído 50 pontos num total de 70 pontos possíveis. Para o tópico, *canais e conectividade* foi atribuído a pontuação de 75 pontos numa máxima de 107 pontos possíveis. Para o planeado em 3 anos é esperado 96 pontos. Para o tópico *Experiência do cliente*, foi atribuído uma pontuação de 10 valores, o que se repete para o planeado em 3 anos e a máxima atribuída.



**Figura 29:** Representação da distribuição em pontos (Fonte: Autor)



**Figura 30:** Representação da distribuição em percentagem (Fonte: Autor)

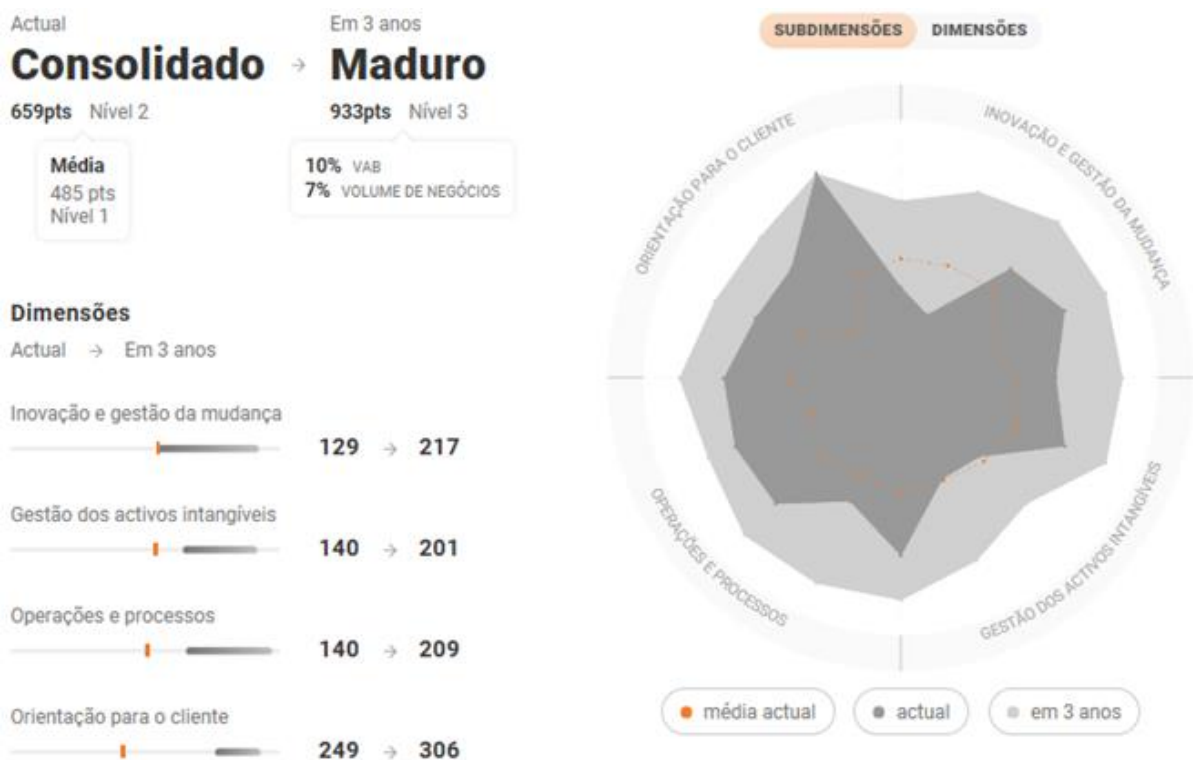
Podemos concluir que a empresa pretende sair da maturidade de 250 pontos e planeia chegar aos 306 pontos em 3 anos. Com possibilidade ainda de chegar aos 329 pontos que o máximo para o tópico, o que dá um potencial de desenvolvimento de 31,6%.

A empresa tem um modelo de negócio que estabelece que sua produção é totalmente direccionada para a encomenda. Assim a empresa adota nas suas políticas de qualidade sejam direccionadas para o foco no cliente. Os seus principais clientes são empresas do segmento de mobilidade, assim cada vez mais os novos projectos são customizados de uma maneira diferente, trazendo uma exigência rígida quanto ao controlo de qualidade e o atendimento, as normas e especificações do cliente.

A inovação e a adopção de novas tecnologias inseridas na qualidade é uma grande aliada, neste modelo de negócio, e que necessita de uma gestão da qualidade muito bem fundamentada e preparada tecnologicamente para atender essas novas exigências dos clientes.

- **Geral – Avaliação Global**

Conforme a aplicação do inquérito na empresa obtemos os resultados abaixo apresentados. Esses resultados demonstram a visão geral da empresa perante o nível de maturidade obtido. São apresentados a junção dos 4 tópicos anteriores demonstrados.



**Figura 31:** Resultado total obtida pela visão geral (Fonte: THEIA)

➤ **Análise detalhada da visão geral**

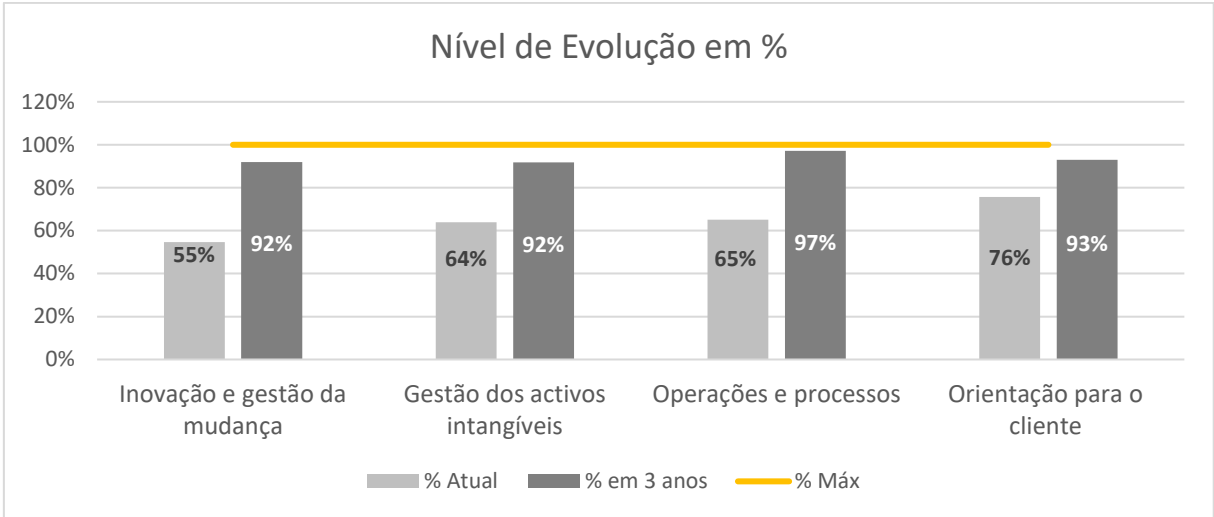
**Tabela 7:** Avaliação detalhada da visão geral (Fonte: Autor)

<b>GERAL</b>	<b>Atual</b>	<b>% Atual</b>	<b>Em 3 anos</b>	<b>% em 3 anos</b>	<b>Máx.</b>	<b>% Máx</b>	<b>Pot. Cresc. %</b>
Inovação e gestão da mudança	129	55%	217	92%	236	100%	82,9%
Gestão dos activos intangíveis	140	64%	201	92%	219	100%	56,4%
Operações e processos	140	65%	209	97%	215	100%	53,6%
Orientação para o cliente	249	76%	306	93%	329	100%	32,1%
	<b>659</b>		<b>933</b>		<b>1000</b>		<b>51,7%</b>

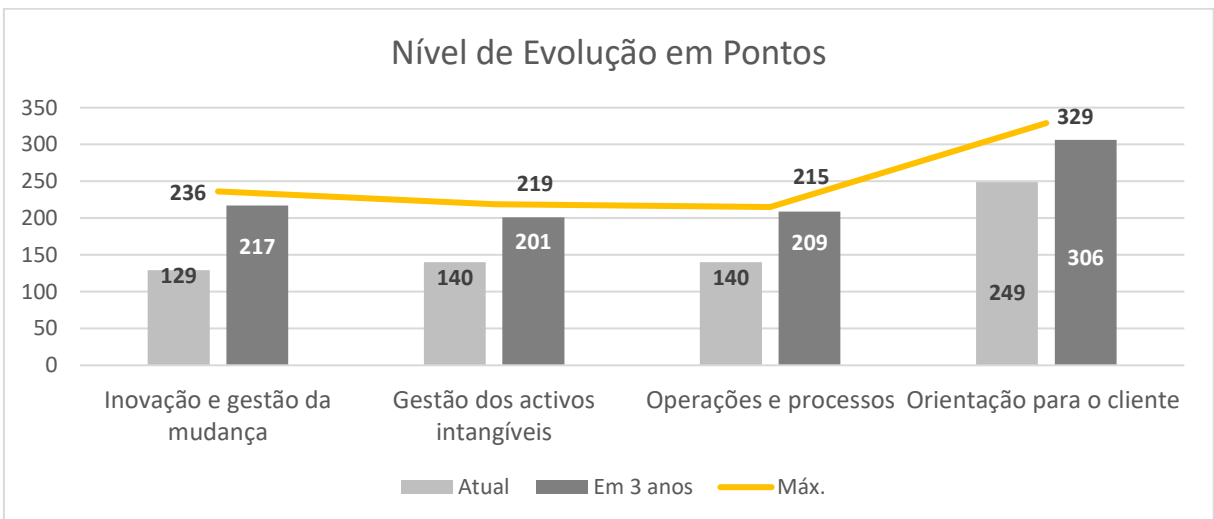
A apresentação dos resultados gerais traz a avaliação geral dos tópicos consolidados. A empresa obteve um resultado geral de 659 pontos num máximo total de 1000 pontos. O que representa 51,7% de potencial de crescimento. A perspectiva do planeado é atingir os 933 pontos em 3 anos.

Dentro do seu modelo de negócio e com foco direccionado aos seus clientes, a empresa atende os requisitos de qualidade. Demonstra pelos dados avaliados que possui uma estrutura consolidada e pretende atingir para os próximos três anos uma nova fase de madura. Mas para atingir esses objectivos ainda há uma necessidade de mudança significativa.

Por ser uma empresa familiar e com uma cultura conservadora ainda é necessário desenvolver mudanças e implantá-las na sua cultura organizacional. Adoptar políticas de mudança e inovar é fundamental para continuar a ser competitiva e atender os seus principais clientes que se tornam cada dia mais rigorosos e flexíveis. A empresa dispõe de uma rede de dados bastante modernos e seguros, porém é preciso integrar aos seus sistemas produtivos com toda a estrutura fabril. Analisar os dados e saber obter o máximo de informação, é fundamental para o sucesso da empresa.



**Figura 32:** Representação da distribuição em percentagem (Fonte: Autor)



**Figura 33:** Representação da distribuição em pontos (Fonte: Autor)

### 7.3 Análises dos resultados – THRUST

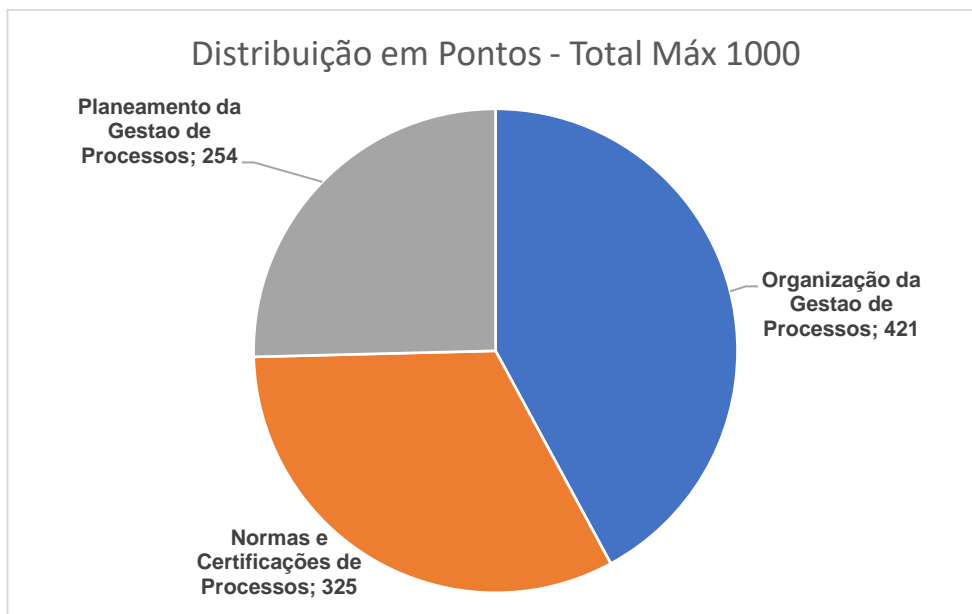
Para a aplicação da ferramenta THRUST<sup>2</sup>, foi adoptado os mesmos procedimentos e metodologias utilizados na aplicação da ferramenta THEIA. Sendo a pesquisa também realizada através de um inquérito virtual, disponibilizado na plataforma da COTEC Portugal (por meio das ferramentas COTEC THRUST). Também permite aferir o nível de maturidade em como a adopção de normas e certificação de sistemas de gestão, e a respectiva pontuação numa escala de 1 a 1000.

O utilizador poderá visualizar graficamente o posicionamento da sua organização (considerando 3 dimensões) em comparação com o posicionamento pretendido de atingir num horizonte temporal de 3 anos, assim como com a média nacional., compartilhando e oferecendo um diagnóstico de como estão se preparando, sobretudo mapeando as áreas e oferecendo informações significativas do estado actual.

A avaliação é representada pela máxima pontuação por cada tópico atingido pela empresa, obedecendo ao limite máximo.

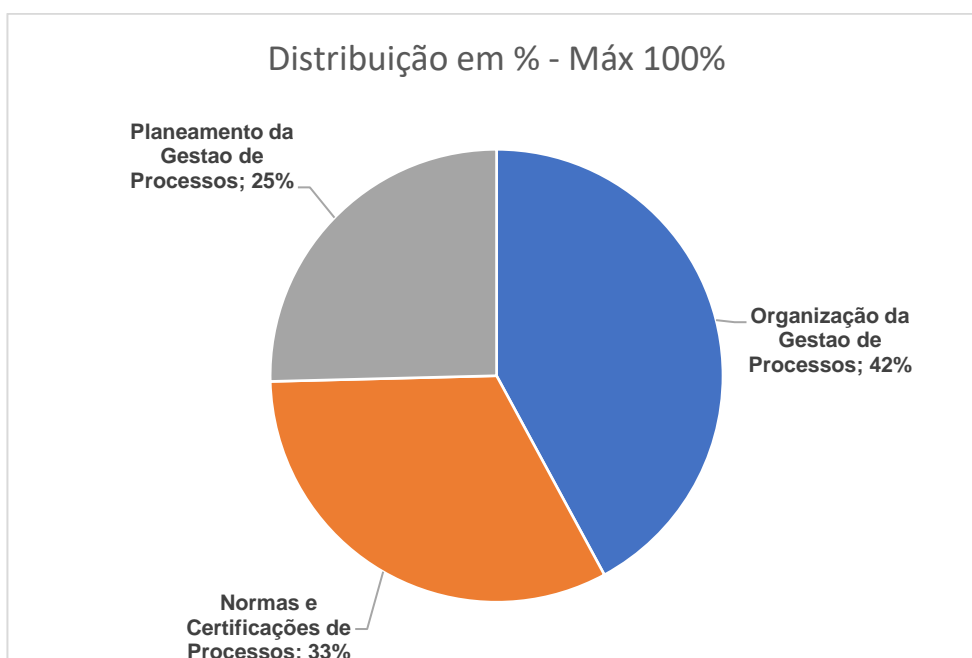
---

<sup>2</sup> <https://thrust.cotec.pt/pt>



**Figura 34:** Representação da distribuição do score em pontos (Fonte: Autor)

Podemos apresentar a distribuição conforme a representatividade em percentagem.



**Figura 35:** Representação da distribuição do score em percentagem (Fonte: Autor)

- **Geral – Avaliação Global**

Utilizando a ferramenta THRUST os resultados gerais foram:

### **Visão Geral**

#1 @ Submetido 8 de maio de 2021

Actual

**Consolidado**

656pts Nível 2

Em 3 anos

**Maduro**

926pts Nível 3



### **Média Portugal**

Nível 1 - 478 pts

### **Resultados #1**

656pts



**Figura 36:** Resultado total obtida pela visão geral (Fonte: THRUST)

### **Organização da Gestão de Processos**

Actual                      Em 3 anos  
**276** → **417**  
Média Actual 195pts

### **Normas e Certificação de Processos**

Actual                      Em 3 anos  
**257** → **296**  
Média Actual 163pts

### **Planeamento da Gestão de Processos**

Actual                      Em 3 anos  
**122** → **214**  
Média Actual 121pts

#### ➤ **Análise detalhada da visão geral**

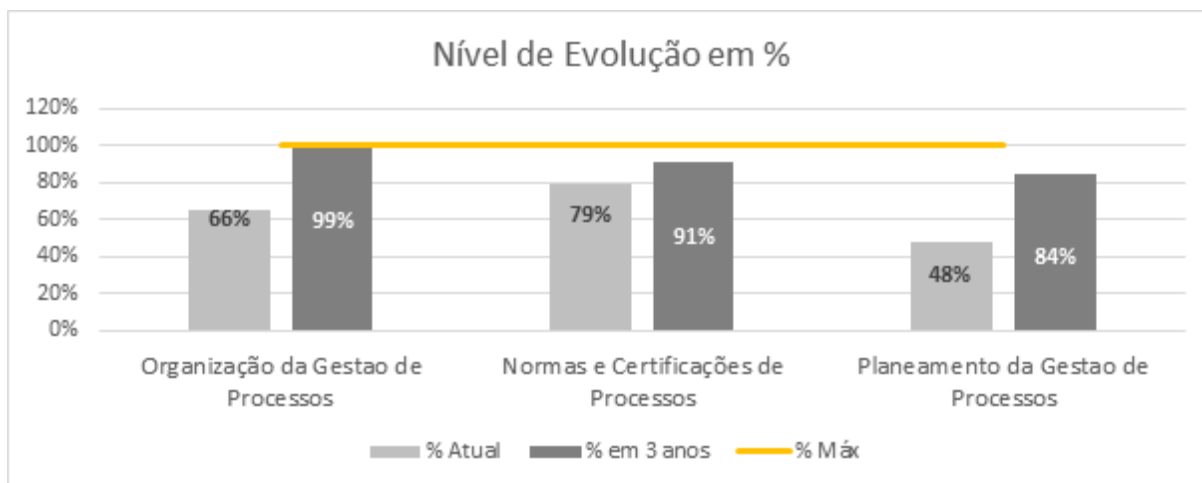
**Tabela 8:** Avaliação detalhada da visão geral (Fonte: Autor)

<b>GERAL</b>	<b>Atual</b>	<b>% Atual</b>	<b>Em 3 anos</b>	<b>% em 3 anos</b>	<b>Máx.</b>	<b>% Máx</b>	<b>Pot. Cresc. %</b>
Organização da Gestao de Processos	276	<b>66%</b>	417	<b>99%</b>	421	<b>100%</b>	<b>65,6%</b>
Normas e Certificações de Processos	257	<b>79%</b>	296	<b>91%</b>	325	<b>100%</b>	<b>79,1%</b>
Planeamento da Gestao de Processos	122	<b>48%</b>	214	<b>84%</b>	254	<b>100%</b>	<b>48,0%</b>
	<b>655</b>		<b>927</b>		<b>1000</b>		<b>65,5%</b>

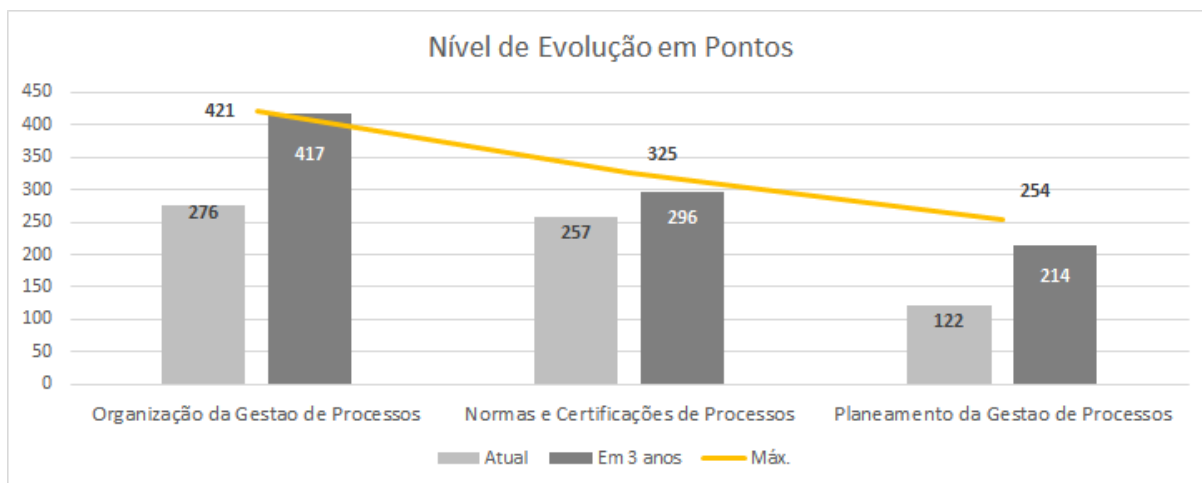
Nesta demonstração de resultados traz a avaliação geral dos três tópicos consolidados, no que diz respeito a adopção de normas e certificação de sistema de gestão. A empresa obteve um resultado geral de 655 pontos num máximo total de 1000 pontos. O que representa 65,5% de potencial de crescimento. A perspectiva do planeado é atingir os 927 pontos em 3 anos.

Para alcançar o objectivo a empresa adopta os mesmos sistemas de gestão do seu principal negócio, que é o segmento de metalomecânica. Por ter como os seus principais clientes a indústria de automóveis as certificações e a obrigatoriedade de cumprimentos de normas específicas são mais rígidas e padronizadas, exigindo que a empresa adopte um nível elevado de qualidade e atendimento aos requisitos. As

demais áreas apresentam ainda um enorme potencial de melhoria e evolução quanto a certificação e normas.



**Figura 37:** Representação da distribuição em percentagem (Fonte: Autor)



**Figura 38:** Representação da distribuição em pontos (Fonte: Autor)

## 7.4 Análises dos resultados dos guiões

- A análise da abordagem quanto a transformação digital conforme as entidades que se manifestaram.

Tabela 9 - Abordagem quanto a transformação digital. (Fonte: Autor)

Entidade	Abordagem
CIP	<p>O Conselho da Indústria Portuguesa da CIP refletiu sobre o conceito de reindustrialização, Indústria 4.0 e política industrial para o Século XXI. E de acordo com a CIP o País tem a obrigação de trabalhar para que o balanço do emprego nesta autêntica revolução não só não seja negativo, como produza emprego mais estável e mais qualificado.</p> <p>Mas, para isso, temos de beneficiar de conjunturas externas favoráveis (ou sem crise global) e apostar em políticas que valorizem e estimulem o papel insubstituível das empresas e fontes de emprego e de geração de valor acrescentado.</p>
IAPMEI	<p>De acordo com a entidade já existe uma panóplia de políticas públicas e incentivos vocacionados para a promoção da i4.0 será necessário às empresas potenciar a sua capacidade de reflexão e desenvolver novos modelos de negócio a partir da definição da sua estratégia i4.0. Para o IAPMEI o maior desafio da Indústria 4.0 não é equipamentos, como já fiz referência nas questões anteriores o maior desafio à digitalização reside nas pessoas, nas competências dos RH: empregadores, trabalhadores, fornecedores, toda a cadeia até chegar ao consumidor.</p>
AFIA	<p>Para a AFIA a indústria automóvel está a passar um momento crucial com o processo de reindustrialização, para fazer face aos desafios da descarbonização e digitalização que surgem para fazer face à nova indústria da mobilidade. Tudo isto, no contexto do forte impacto económico e industrial da crise COVID-19 no sector, o qual veio estabelecer novos objetivos, a curto prazo, de recuperação da procura e da produção. A indústria automóvel tem uma relevância importante para a economia de Portugal, devido à sua capacidade de exportação, à criação de empregos qualificados, ao valor acrescentado e ao efeito catalisador noutros setores, nomeadamente enquanto motor da capacidade competitiva do ecossistema científico. Por isso, é fundamental estabelecer um quadro que garanta uma transformação cuidadosamente gerida para alcançar com sucesso a descarbonização e a digitalização da economia.</p>

## 8. CONCLUSÃO

Nos últimos anos, o termo Qualidade 4.0 nunca foi tão falado nas indústrias, acompanhando a nova onda da revolução digital entrou de vez nos assuntos das empresas, universidades e consultorias especializadas em todo o mundo. Tem a principal característica de posicionar a qualidade numa era de crescente digitalização e automação do trabalho.

Os conceitos que compõem o termo Qualidade 4.0 foram previstos por Gregory H. Watson em 1998, o arquivo se chamava *Digital Hammers and Electronic Nails—Tools of the Next Generation*, há mais de 32 anos, naquela época já havia iniciado uma crescente disponibilidade de tecnologia de telecomunicações, *Internet*, computação pessoal, redes e máquinas de pensamento que tornariam a qualidade funções e análises de alguma forma automatizadas.

A Qualidade 4.0 é parte integrante da Indústria I4.0 e pode ser definido como a digitalização do *TQM* integrando tecnologia, processos e pessoas da área da qualidade. Alguns investigadores definem como sendo uma parte da Indústria 4.0 integrada com digitalização e inteligência artificial, no âmbito da qualidade.

Algumas etapas dessa nova revolução nos conduzem ao caminho da digitalização, as fábricas inteligentes, ou como alguns chamam de *smart factory*. A aplicação dessas novas tecnologias só é possível devido ao rápido crescimento e utilização de *smartphones*, *tablets*, portáteis, computadores, e de ferramentas como *IoT*, *IoD* e *IoS*, que permitiu maior integração entre os processos e os sistemas de gestão da empresa, o permite a completa visualização e possibilita a rápida tomada de decisão, evitando desperdícios e otimizando tempo, de forma que pode tudo ser monitorizado.

Este trabalho foi feito conforme a selecção de uma organização industrial de bandeira portuguesa, reconhecida pelo desempenho empresarial no sector de actividade em que actua e que já apresenta na sua estrutura de produção os conceitos de Qualidade 4.0. Só foi possível com a colaboração e gentileza da empresa em partilhar seus planos.

A opção em adoptar essa empresa foi por ser com muito orgulho um antigo funcionário e conhecer a preocupação e a responsabilidade da empresa em ser a melhor em Portugal no segmento que ocupa.

A empresa divide-se em três áreas de negócios: *Automotive* (Conjuntos e subsistemas metálicos para a industrial automóvel), *Transport* (Sistema de interiores para a indústria ferroviária e de autocarros), e *Industry* (Serviços sob contrato para montagem de produtos e conjuntos). Sendo que a área de produtos automotivo representa quase 80% de toda a área de negócio. Actuando sob encomenda e adoptando práticas de qualidade com foco no cliente. O Foco no Cliente é um dos princípios da gestão da qualidade citados pela norma ISO 9001. O foco principal da gestão da qualidade é atender às necessidades dos clientes e empenhar-se em exceder as expectativas dos clientes.

Os projectos de investimentos e transferência de tecnologias são essenciais para o crescimento da empresa. Além dos programas e parcerias com universidades e entidades de consultoria especializada de modo a propagar os conceitos de Lean Manufacturing, o qual migrou para a Indústria 4.0, mantendo, no entanto, sempre o foco na qualidade, considerada importante e fundamental pela direcção da empresa, e a partir daí a Qualidade 4.0 constituiu-se um processo natural de evolução.

Dentro dos quatro tópicos possíveis de avaliação na ferramenta THEIA (Inovação e gestão da mudança, Gestão dos activos intangíveis, Operações e processos e Orientação para o cliente), foi detectado a prioridade para o foco no cliente, como se destacou no resultado da avaliação, com a maior pontuação na sua totalidade com 76% de cumprimentos dos requisitos avaliados.

Dentro dos tópicos, Gestão dos activos intangíveis, Operações e processos, destaco a evolução em equipamentos modernos e que apresentam uma boa capacidade de integração o com as ferramentas da tecnologia digital. Também ressaltamos a importância em sistemas em segurança e sistemas bastante modernos e com capacidade de se integrar facilmente.

No tópico Inovação e gestão da mudança, salienta-se a preocupação da empresa com a inovação em máquinas e equipamentos modernos e sofisticados, porém encontramos algumas oportunidades de melhorias. Como já referido

anteriormente por ser uma empresa com um ambiente familiar e ainda conservar tradições pouco profissionais, o ponto a ser melhorado é lidar com a forte resistência. por profissionais pouco qualificados e com muita dificuldade em lidar com mudanças.

Nas três dimensões da ferramenta THRUST (Organização da Gestão de Processos, Normas e Certificação de Processos e Planeamento da Gestão de Processos), foi evidenciado a preocupação da empresa em cumprir todas as normas e sistematização de processos, implementando rotinas claras e bem definidas, sempre priorizando a melhoria contínua com total foco no cliente. A empresa investe e mantém um complexo sistema de gestão da qualidade, de modo a atender todas as exigências rígidas das indústrias de automóveis, isso garante-lhe total credibilidade com os mais renomados fabricantes internacionais. Pode-se observar com a nota de obtida no quesito “Normas e Certificação de Processos”, atingindo quase 80% de atendimento ao quesito.

Nos demais tópicos (Organização da Gestão de Processo e Planeamento da Gestão de Processos) ainda há inúmeras oportunidades de melhoria para que a empresa possa melhorar cada vez mais.

Para garantir que a empresa esteja se direccionando para uma nova cultura dentro da organização, utilizar as duas ferramentas (THEIA, THRUST), foi fundamental para quantificarmos e atestarmos que os esforços estão a ser de facto praticados. Assim, com esse trabalho conseguimos evidenciar as ambições e como a empresa se prepara para o modelo digital.

Com os guiões aplicados e as respostas analisadas, pode-se perceber que é quase que consenso que a Indústria 4.0 é a mais recente etapa do processo de industrialização do planeta e abrange a automação e digitalização de actividades das empresas, como o uso de robótica inteligência artificial e Big Data na produção.

Mesmo com as diferenças das entidades analisadas parece ser consenso, todas convergem para o mesmo rumo. Aumentar a participação da indústria de transformação digital é fundamental para o êxito do país. Reforçar a sua competitividade a médio prazo, tendo influenciado a alteração dos modelos de negócio das empresas, desde a concepção de produtos e processos de produção.

Além de criação de políticas públicas para desenvolver estratégias para melhorar a competitividade.

Para assegurar que a empresa esteja a oferecer sempre aos seus clientes o melhor produto para que a organização possa gerir melhor o seu processo de inovação e amadurecer as teorias, desenvolvendo modelos práticos, funcionais e aplicáveis na prática e avalia os seus resultados.

O processo de implementação da Gestão da Inovação numa organização não é simples, exige dedicação, disponibilidade e uma forte motivação. Toda a organização e todos os sectores devem estar envolvidos e compreender a importância de um sistema de gestão da inovação para a empresa e para os funcionários, que estão intimamente conectados ao sucesso da empresa. Conforme já mencionado anteriormente não é possível se automatizar o caos, é preciso ter uma empresa estruturada com processos bem definidos e robustos.

A participação de todos os colaboradores é fundamental para o sucesso, apoio para mudanças tão significativas é a base para uma mudança cultural e a quebra de paradigma. Mudar não é fácil, porém com apoio mútuo e tornando as pessoas parte da mudança, e fazendo com que entendam que será benéfica para todos, caso contrário as hipóteses de fracasso aumentam consideravelmente.

O mundo actual está nos trazendo inúmeras mudanças e mostrando que o cenário actual não é mais quando a empresa foi fundada a 70 anos atrás. Actualmente o mercado se encontra cada vez mais globalizado e competitivo exige transparência e que as empresas adotem políticas voltadas para a responsabilidade social e sustentabilidade.

Com o maior oferta e conectividade das redes sociais e a crescente mudança das exigências dos clientes, quem souber captar essas informações podem oferecer inúmeras oportunidades de negócios e fazer com que as empresas se reinventem e traga produtos ou serviços para atender essa nova procura.

Sendo assim ter produtos e serviços competitivos pode ser um argumento diferenciador permitindo sair na frente da concorrência. Sendo a rede de relacionamento com o cliente um factor distintivo. Dessa forma os relacionamentos

nunca estiveram tão estreitos e a Qualidade 4.0 pode trazer respostas a essa nova necessidade.

## 9. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O que a inovação da qualidade 4.0 pode trazer hoje ao mercado de trabalho é sem dúvidas o diferencial que buscamos diariamente, a obtenção de ferramentas de gestão da qualidade dentro da indústria tornou-se indispensável. Mas devemos continuar a evoluir o pensando em novos processos e maneiras de melhorar a cada dia. Pensando nisso, enquanto o mundo ainda se adaptava aos novos conceitos da Indústria 4.0 no Japão há o crescimento substancial de uma nova forma de pensar na frente, surge o que pode ser uma nova revolução industrial.

Actualmente a revolução já realiza uma enorme descentralização total do controlo de processos das empresas, para que eles sejam mais flexíveis, ágeis e rentáveis. Ela conta com a introdução de tecnologias disruptivas, como a Internet das Coisas, Inteligência Artificial, Big Data, entre outras. Utilizando essas ferramentas para conectar e integrar todos os dispositivos e máquinas corporativas e torná-las inteligentes e autónomas.

A indústria 4.0 se aplica a todos os segmentos de mercado e se adapta às necessidades de cada empresa. Para que as empresas estejam preparadas para adoptá-la, é necessário implementar tecnologias avançadas de TI e adoptar metodologias de planeamento estratégico, integrando pessoas, operação e estratégia. Assim, intensificar e utilizar recursos tecnológicos para criar máquinas inteligentes. Por isso é fundamental que se comuniquem entre si e aprendam sozinhas à medida que são utilizadas. Assim é fundamental para a criar um ambiente de produção com intensa digitalização de informações, alta flexibilidade e comunicação directa entre sistemas e pessoas. Mas para isso é recomendado aprofundar os estudos e se obter melhores respostas e exemplos práticos de aplicação na indústria 4.0.

Portanto, para trabalhos futuros, além do estudo mais aprofundado das **Ferramentas da Indústria 4.0** e sua utilização na prática, também sugiro que seja já dado uma atenção a uma nova e importante revolução a **Sociedade 5.0**.

Dessa forma, enquanto a indústria se concentra nas fábricas e não produtividade, a Sociedade 5.0 se concentra nas pessoas como centro de modernização, geração de inovação e transformação tecnológica. Assim a ideia da

sociedade 5.0 é passar que as pessoas são adaptáveis a qualquer ambiente e estarão conectadas a tudo.

Assim, as pessoas passam a ser o principal protagonista da evolução digital, traz uma convergência entre o sistema virtual e físico. Adotando um modo de vida mais inteligente, eficiente e sustentável.

Outro factor a ser recomendado e explorado é a aplicação da norma **NP ISO 56002: 2019** – Gestão da inovação – Sistemas de gestão da inovação – Linhas de orientação, que trata exclusivamente dos sistemas de gestão da inovação. Esta norma propõe uma abordagem completa a todas as questões relacionadas com a inovação, abordando temas como a visão, estratégia, cultura, colaboração, gestão da incerteza, liderança, adaptabilidade, propriedade intelectual, inteligência estratégica, processo de inovação. Portanto para as empresas que querem inovar é fundamental o avanço nos estudos e pesquisas. Ela defende a importância da capacidade de inovar de uma empresa, um factor-chave para crescimento sustentado, viabilidade económica, aumento do bem-estar e desenvolvimento da sociedade.

## 10. BIBLIOGRAFIA

ACCENTURE. Digital Transformation Initiative. WEF - World Economic Forum. Cologny - SWISS. 2017.

AICHHOLZER, G. E. A. Industry 4.0: Background paper on the pilote project – Industry 4.0: Foresight & Technoogy Assessment on the social dimension of the next industrial revolution. ITA - Institute of Technology Assessment. AIT – Austrian Istitute of Technology. Vienna - OST. 2015.

ANDERL, R. Industrie 4.0 – Advanced engineering of smart products and smart production, 2014. Disponivel em: <<http://www.researchgate.net/publication/270390939>>.

ARSOVSKI, S. SOCIAL ORIENTED QUALITY: FROM QUALITY 4.0 TOWARDS QUALITY 5.0. 13th Quality Research International Quality Conferences IQC. Kragujevac - Republic of Serbia: [s.n.]. 2019.

BEATA MRUGALSKA, M. K. W. Towards Lean Production in Industry 4.0. ELSEVIER, Poznan - POL , 2017. ISSN 1877-7058.

BLOEM, J. et al. The Fourth Industrial Revolution: things to tighten the link between It and OT, 2014. Disponivel em: <<http://www.fr.sogeti.com/globalassets/global/downloads/reports/vint-research-3-the-fourth-industrialrevolution>>. Acesso em: 02 de outubro 2020.

CAMARGO, W. Controle de Qualidade Total. 1. ed. Curitiba - PR - BR: Instituto Federal do Paraná, v. 1, 2011.

CIRIBELLI, M. C. Como elaborar uma dissertação de mestrado através da pesquisa científica. Rio de Janeiro - BR: 7 Letras, 2003.

COTEC PORTUGAL, D. N. I. Modelo de Avaliação de Maturidade Indústria 4.0 - Manual do usuário. COTEC Portugal - Associação Empresarial para a Inovação. Porto - PT. 2020.

COTEC PORTUGAL, R. K. C. The Impact of Industry 4.0 on Portuguese SMEs. COTEC Portugal. Porto - PT. 2019.

DANIEL KÜPPER, C. K. D. R. A. J. N. Quality 4.0 Takes More Than Technology. BCG - Boston Consulting Group. Cologne - Germany. 2019.

DELLOITE. Industry 4.0 –Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies. [S.I.]. 2014.

ELIANE REGINA GOMES, D. L. D. S. B. G. D. S. L. Eestudo da Inserção de uma Indústria Multinacional Automotiva na INDÚSTRIA 4.0. ENEGEP, Maceió, Alagoas - BR, Outubro 2018.

FEIGENBAUN, A. V. Total Quality Control. [S.I.]: Mc Graw- Hill, 1991.

GEISSBAUER, R.; VEDSO, J.; SCHRAUF, S. A strategist´s guides to industry 4.0. [S.I.]. 2016.

GERALDO TESSARINI JUNIOR, P. S. IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 NA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. Produção Online, Florianópolis, SC - BR, 2018. ISSN ISSN 1676-1901.

GIRLENE SANTOS DE SOUZA, A. R. D. S. V. B. D. Metodologia da Pesquisa Científica: A construção do conhecimento e do pensamento científico no processo de aprendizado. Porto Alegre - RS - BR: Animal, 2013.

GOASDUFF, L. How to Listen to the Voice of ‘Things’ in the IoT. Gartner, 2017. Disponível em: <<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-to-listen-to-the-voice-of-things-in-the-iot/>>.

GROUP, M. & M. A. Z. I. The Global Risks Report 2020. WEF - World Economic Forum. Cologny/Geneva - SWISS. 2020.

HELENA, G. E. A. AVALIAÇÃO DA MATURIDADE i4.0 DE EMPRESAS NACIONAIS: Resultados do estudo SHIFTo4.0. ISQ, IAPMEI, Universidade de Aveiro. Lisboa - PT. 2018.

HERMANN, M. E. A. Design Principles for Industry 4.0 Scenarios: A Literature Review. [S.I.]. 2015.

HOFFMANN, V. O controle de Qualidade na indústria 4.0. IX Congresso Brasileiro de Engenheiro de Produção, Ponta Grossa, PR, Brasil, 2019.

IZABELLA LOPES DE OLIVEIRA SILVA, G. A. B. D. P. D. S. G. A. D. F. E. C. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TOMADA DE DECISÃO DO PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA. XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO , Maceió, Alagoas - BR, 2018.

JACOB, D. QUALITY 4.0 IMPACT AND STRATEGY HANDBOOK. LNS Research. [S.l.]. 2017.

JOSÉ DOMINGOS MACHADO, L. H. P. R. A. C. O FUTURO DA GESTÃO DA QUALIDADE PARA A INDÚSTRIA 4.0. ENCITEC - ENCONTRO CIENTÍFICO e TECNOLÓGICO, Toledo - PR - Brasil, 2017.

JOSÉ EDUARDO BISPO BELÉM, A. M. S. G. O NOVO CONCEITO DE QUALIDADE NA EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0. VI SIMTEC – Simpósio de Tecnologia, Taquaritinga, 2019.

KAGERMANN, H. E. A. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0.. [S.l.]. 2013.

KEARNEY, A. T. Readiness for the Future of Production. WEF - World Economic Forum. Cologny - SWISS. 2018.

KLAUS-DIETER THOBEN, S. W. T. W. Industrie 4.0”and Smart Manufacturing –A Review of Research Issues and Application Examples. Int. J.of Automation Technology Vol.11 No 1, Bremen - GER, 2016.

LAURENT, P. E. A. Digital Transformation Scoreboard 2018 - EU businesses go digital: Opportunities, outcomes and uptake. European Commission - EU. Luxembourg - LX. 2018.

MARIO HERMANN, T. P. B. O. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. Technische Universität Dortmund. Dortmund - GER. 2015.

MICHAEL RUBMANN, M. L. P. G. M. W. J. J. P. E. M. H. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. BCG: Boston Consulting Group. Munich - GER. 2015.

PORTUGAL, C. -C. E. D. O CONCEITO DE REINDUSTRIALIZAÇÃO, INDÚSTRIA 4.0 E POLÍTICA INDUSTRIAL PARA O SÉCULO XXI: O caso Português. CIP - Confederação Empresarial de Portugal. Lisboa - PT. 2017.

PORTUGAL, K. Plataforma Portugal i4.0 - i4.0 Scoreboard. KPMG. Lisboa. 2018.

PORTUGAL, K. i4.0 - Indústria 4.0 Fase II. KPMG. Lisboa. 2019.

PROF. DR.-ING. ROLAND JOCHEM, D.-P. K. S. M. S. P. D. Qualität 4.0 am Beispiel Katapult. Quality Science Lab. Berlin - GER: TU Berlin. 2016.

PWC. Indústria 4.0 Construir a empresa digital. PwC Global Industry 4.0. Lisboa - PT. 2016.

RADZIWILL, N. Let's Get Digital: The many ways the fourth industrial revolution is reshaping the way we think about quality. ResearchGate, Harrisonburg, Virginia - US, 2018.

RADZIWILL, N. M. Reveal Hidden Insights Now With Data Science and Machine Learning. INTELEX. Dallas - Texas - US: [s.n.]. 2018.

RAOUL SISODIA, D. V. F. Quality 4.0 – How to Handle Quality in the Industry 4.0 Revolution. Department of Technology Management and Economics, Division of Service Management and Logistics - CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. Gothenburg - Sweden. 2020.

REIS, M. F. D. C. T. Metodologia de Pesquisa. 2. ed. Curitiba - PR - BR: IESDE Brasil, v. 1, 2010.

SCHOOL, N. I. I. M. Estudo da Maturidade das Empresas Portuguesas quanto aos Procedimentos da Indústria 4.0. COTEC. Lisboa - PT. 2019.

SCHWAB, K. A quarta revolução industrial. 1. ed. São Paulo - BR: Edipro, 2016.

SMIT, J. E. A. Industry 4.0. European Commission: DIRECTORATE GENERAL FOR INTERNAL POLICIES: ECONOMIC AND SCIENTIFIC POLICY. Brussels - BEL, p. 122. 2016.

SONY, M. A. J. A. D. J. Essential Ingredients for the implementation of Quality 4.0: A narrative review of literature and future directions for research. LJMU Research Online, Liverpool, 2020.

T. STOCK, G. S. Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. ELSEVIER, Berlin - GER, 2016. ISSN 2212-8271.

TELES, J. Indústria 4.0 – Tudo que você precisa saber sobre a Quarta Revolução Industrial. ENGETELES - Gestão de Manutenção, Manutenção, PCM, 2020. Disponível em: <<https://engeteles.com.br/industria-4-0/>>. Acesso em: 2020.

## ANEXO A – INQUÉRITO REALIZADO PELO THEIA

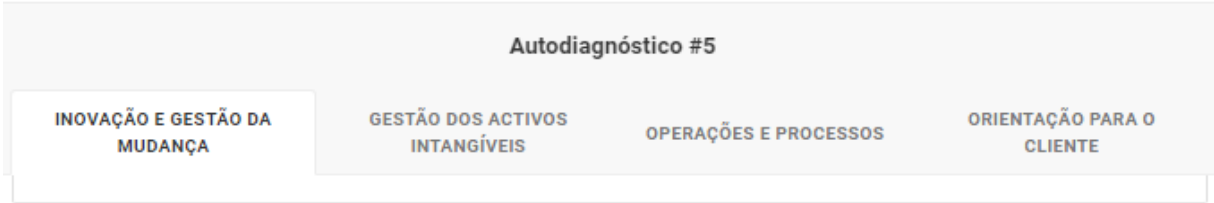


# Visão e objectivos

### Questão 1

A organização materializa a sua estratégia de inovação tecnológica, definindo objectivos específicos, mensuráveis, atingíveis, relevantes e planeados no tempo, os quais têm em consideração o contexto de mercado em que a organização se insere e o posicionamento que deseja ter junto dos clientes, sendo capaz de identificar os recursos, quer humanos quer materiais, necessários para a sua implementação.

ACTUAL *		EM 3 ANOS *
0	0. Não sei / Não Respondo	0
1	1. Discordo Totalmente	1
2	2. Discordo Parcialmente	2
3	3. Nem concordo, nem discordo	3
4	4. Concordo Parcialmente	4
5	5. Concordo Totalmente	5



**Questão 2**

A organização procura activa e regularmente fontes de informação sobre tendências de inovação tecnológica do sector, consagrando os recursos humanos necessários à monitorização do comportamento do mercado, observação da concorrência e identificação de publicações e eventos relevantes.

ACTUAL *		EM 3 ANOS *
0	0. Não sei / Não Respondo	0
1	1. Discordo Totalmente	1
2	2. Discordo Parcialmente	2
3	3. Nem concordo, nem discordo	3
4	4. Concordo Parcialmente	4
5	5. Concordo Totalmente	5

### Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O CLIENTE

#### Questão 3

A organização possui e utiliza de forma regular instrumentos de acompanhamento de gestão e avaliação da execução do plano de inovação tecnológica com métricas bem definidas e medidas de forma sistemática, de modo a apoiar a tomada de decisões de gestão.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

### Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O CLIENTE

#### Questão 4

A organização identifica de forma sistemática as competências necessárias dos trabalhadores, a todos os níveis, que acompanham as inovações tecnológicas e organizacionais, definindo e executando programas de formação com recursos internos ou externos ou recrutando novos colaboradores detentores das competências procuradas.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

Autodiagnóstico #5			
INOVAÇÃO E GESTÃO DA MUDANÇA	GESTÃO DOS ACTIVOS INTANGÍVEIS	OPERAÇÕES E PROCESSOS	ORIENTAÇÃO PARA O CLIENTE
Justifique a sua resposta...			

### Questão 5

A organização mantém um plano de sensibilização e formação dos seus colaboradores com o propósito de estimular comportamentos que visem a minimização de riscos, o qual faz parte integrante das políticas adoptadas de segurança e gestão de risco.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Cultura e liderança

## Questão 6

A organização estimula o envolvimento dos colaboradores a todos os níveis em processos de inovação tecnológica, através da adopção de processos de gestão estruturados e ferramentas que fomentam a experimentação, organizando de forma regular iniciativas de identificação de oportunidades e partilha de ideias, reforçando assim a cultura de procura constante de melhoria e inovação.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5



**Questão 7**

A organização actua de forma activa na condução dos processos de mudança, sensibilizando e apoiando os colaboradores para a adopção de novas formas de trabalho ou tecnologias de maior produtividade.

ACTUAL *		EM 3 ANOS *
0	0. Não sei / Não Respondo	0
1	1. Discordo Totalmente	1
2	2. Discordo Parcialmente	2
3	3. Nem concordo, nem discordo	3
4	4. Concordo Parcialmente	4
5	5. Concordo Totalmente	5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Ecosistema de inovação

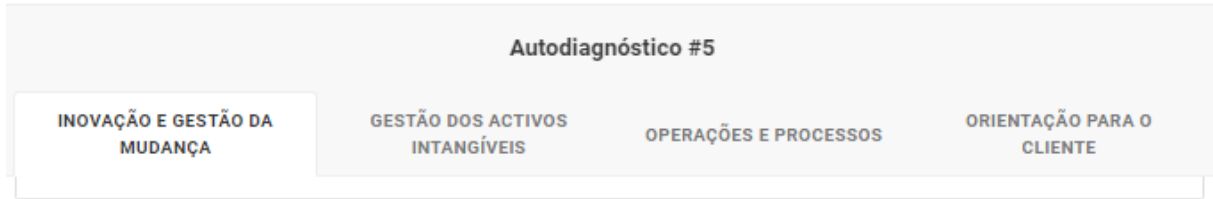
## Questão 8

A organização colabora, de forma recorrente, com entidades do sistema científico e tecnológico, fornecedores, clientes, outros parceiros ou concorrentes, com o propósito de aquisição de novo conhecimento, resolução de problemas no contexto de actividades de investigação, desenvolvimento e inovação.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0	0. Não sei / Não Respondo	0
1	1. Discordo Totalmente	1
2	2. Discordo Parcialmente	2
3	3. Nem concordo, nem discordo	3
4	4. Concordo Parcialmente	4
5	5. Concordo Totalmente	5



**Questão 9**

A organização avalia de forma criteriosa e sistemática as entidades externas com quem colabora na sua cadeia de valor, pesando os benefícios e vantagens da colaboração com os riscos decorrentes da exposição de activos críticos, da violação de informação, incompatibilidades tecnológicas e culturais.

**ACTUAL \***

**EM 3 ANOS \***

<b>0</b>	0. Não sei / Não Respondo	<b>0</b>
<b>1</b>	1. Discordo Totalmente	<b>1</b>
<b>2</b>	2. Discordo Parcialmente	<b>2</b>
<b>3</b>	3. Nem concordo, nem discordo	<b>3</b>
<b>4</b>	4. Concordo Parcialmente	<b>4</b>
<b>5</b>	5. Concordo Totalmente	<b>5</b>

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Gestão do conhecimento

## Questão 10

A organização mantém um registo organizado, fiável e actualizado dos processos operacionais e instruções de trabalho, de forma clara, eficiente e acessível a todos os colaboradores, com auxílio de ferramentas digitais de utilização funcional simples.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

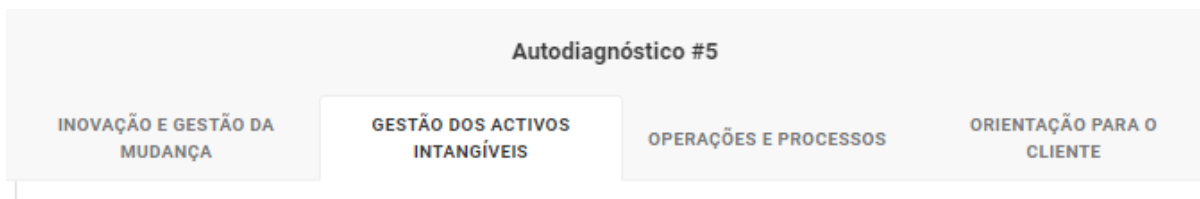
4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5



**Questão 11**

A organização adopta uma estratégia robusta de protecção dos seus activos intangíveis<sup>(1)</sup>, a qual é sustentada em registos de propriedade intelectual, depósitos de segredos, acordos contratuais nos quais está claramente definida a propriedade da informação partilhada com entidades internas e externas.

<sup>(1)</sup> Entende-se por activos intangíveis: dados, informação, conhecimento científico, know-how industrial, marcas patente e modelo de utilidade, segredos e informação de negócio, direitos autorais adquiridos, softwares, etc.

ACTUAL *		EM 3 ANOS *
<b>0</b>	0. Não sei / Não Respondo	<b>0</b>
<b>1</b>	1. Discordo Totalmente	<b>1</b>
<b>2</b>	2. Discordo Parcialmente	<b>2</b>
<b>3</b>	3. Nem concordo, nem discordo	<b>3</b>
<b>4</b>	4. Concordo Parcialmente	<b>4</b>
<b>5</b>	5. Concordo Totalmente	<b>5</b>

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O CLIENTE

# Gestão de risco e cibersegurança

## Questão 12

A organização possui estratégias de protecção de activos intangíveis<sup>(2)</sup>, assentes em tecnologias de cibersegurança, com processos e controlos desenhados para proteger os seus sistemas, redes, programas, equipamentos e dados de ataques e intrusões externas e internas, os quais são revistos e monitorizados com regularidade por equipas especializadas.

<sup>(2)</sup> Entende-se por activos intangíveis: dados, informação, conhecimento científico, know-how industrial, marcas patente e modelo de utilidade, segredos e informação de negócio, direitos autorais adquiridos, softwares, etc.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Integração tecnológica

## Questão 13

A organização possui e opera sistemas de *hardware* e *software* capazes de recolher, tratar e analisar dados relativos às operações, de forma autónoma e periódica, incluindo tecnologias que permitem as comunicações entre os vários equipamentos.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5



**Questão 14**

A organização concebe e gere os seus sistemas de informação e dados de forma integrada e modular, de forma a permitir a interoperabilidade de forma eficiente entre sistemas e o acesso a qualquer colaborador desde que devidamente credenciado.

**ACTUAL \***

**EM 3 ANOS \***

0	0. Não sei / Não Respondo	0
1	1. Discordo Totalmente	1
2	2. Discordo Parcialmente	2
3	3. Nem concordo, nem discordo	3
4	4. Concordo Parcialmente	4
5	5. Concordo Totalmente	5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Integração horizontal e vertical na cadeia de valor

### Questão 15

A organização tem os seus processos internos organizados e integrados de forma robusta, através de sistemas e tecnologias de gestão eficientes e fluxos de informação fiáveis e previsíveis.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

### Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O CLIENTE

#### Questão 16

A organização tem os seus processos externos integrados com outras entidades da cadeia de valor, incluindo fornecedores, parceiros e clientes, através de sistemas e tecnologias de gestão eficientes e fluxos de informação fiáveis e previsíveis, assegurando a visibilidade, agilidade, flexibilidade e rastreabilidade do processo produtivo em todas as suas fases.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Flexibilidade das operações

## Questão 17

A organização tem processos operacionais flexíveis, capazes de serem adaptados de forma simples e célere à produção de novos produtos/serviços com impacto mínimo nos tempos de configuração e reposição da operação, sendo, até, capaz de disponibilizar produtos/serviços em pequenas quantidades (ou unitários) e com características de individualização.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

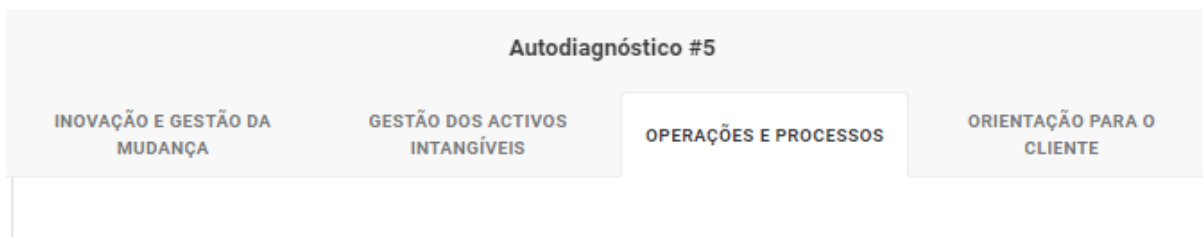
4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5



**Questão 18**

A organização procede, de forma sistemática, à identificação e concretização de oportunidades de automatização de tarefas e operações repetitivas ou de elevado risco para o operador, otimizando a produtividade do posto de trabalho e orientando as funções dos colaboradores para tarefas que requerem maior protagonismo de competências como a criatividade, raciocínio crítico ou de relações sociais.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

<b>0</b>	0. Não sei / Não Respondo	<b>0</b>
<b>1</b>	1. Discordo Totalmente	<b>1</b>
<b>2</b>	2. Discordo Parcialmente	<b>2</b>
<b>3</b>	3. Nem concordo, nem discordo	<b>3</b>
<b>4</b>	4. Concordo Parcialmente	<b>4</b>
<b>5</b>	5. Concordo Totalmente	<b>5</b>

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Tomada de decisão proactiva

## Questão 19

A organização recolhe, de forma estruturada e sistemática, dados dos processos, identifica padrões de funcionamento normal, antecipa desvios e utiliza ferramentas de apoio à decisão em todas as áreas, visando a melhoria dos tempos de ciclo, da eficiência e da qualidade das operações e reduzindo eventuais riscos.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

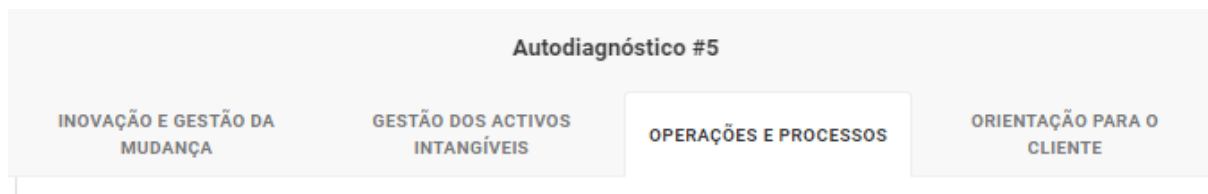
4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5



**Questão 20**

A organização possui sistemas e ferramentas que lhe permitem responder, em tempo real, a perturbações e mudanças externas e/ou internas, adaptando e/ou corrigindo, de forma automática, os respectivos processos operacionais.

ACTUAL *		EM 3 ANOS *
0	0. Não sei / Não Respondo	0
1	1. Discordo Totalmente	1
2	2. Discordo Parcialmente	2
3	3. Nem concordo, nem discordo	3
4	4. Concordo Parcialmente	4
5	5. Concordo Totalmente	5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Financiamento

### Questão 21

A organização mantém um processo formal de planeamento do crescimento através da inovação, adopta uma abordagem de selecção e decisão assente numa matriz de portfólio de projectos de risco e crescimento, procedendo à análise financeira (incluindo o risco e retorno) de cada projecto e adoptando uma combinação de instrumentos e esquemas de financiamento de dívida e capital oriundos das esferas privada e pública.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Novos produtos e serviços

## Questão 22

A organização recorre com regularidade a ferramentas de simulação, modelação e optimização no processo de inovação, de forma a garantir maior alinhamento com os requisitos do cliente, redução de custos e de tempo de desenvolvimento.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

### Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O CLIENTE

#### Questão 23

Os produtos/serviços da organização incorporam tecnologias como a geolocalização, a conectividade a redes e a acessibilidade remota que permitem a recolha e transmissão de dados relevantes sobre a posição, estado e funcionamento do produto/serviço e consequentemente a optimização contínua do desempenho do produto/serviço ao longo do seu ciclo de vida.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

### Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

#### Questão 24

A organização, no processo de desenvolvimento de produtos/serviços, estabelece de forma sistemática parcerias com entidades externas (fornecedores, clientes, concorrentes, complementadores), de forma a reduzir riscos de mercado, tecnológicos e garantir alinhamento com as necessidades e requisitos do cliente.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Novas fontes de receita

## Questão 25

A organização procede, de forma sistemática, à análise da rentabilidade dos seus produtos/serviços, identificando oportunidades de melhoria das margens através da introdução de inovação, quer no desempenho do produto/serviço, nas suas características ou nos serviços associados ao mesmo, quer nas fases de produção e distribuição ou, ainda, na forma como este é disponibilizado ao cliente

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Conhecimento do cliente

### Questão 26

A organização recolhe de forma sistemática dados e informação sobre os seus clientes relativos ao processo de aquisição e utilização de produtos/serviços, permitindo o aprofundamento contínuo do conhecimento de preferências, necessidades e comportamentos e melhoria das respectivas decisões de investimento em inovação.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

### Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

#### Questão 27

A organização disponibiliza uma gama de produtos/serviços que são configurados de forma contínua às necessidades individuais dos clientes com base nos dados recolhidos na respectiva utilização.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Canais e conectividade

### Questão 28

A organização disponibiliza o acesso *online* à sua oferta de produtos/serviços e permite a comercialização dos mesmos através de lojas ou plataformas *online*.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

### Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O CLIENTE

#### Questão 29

A organização tem uma estratégia unificada de distribuição que integra plataformas digitais de distribuição e comercialização – lojas e plataformas *online* e canais físicos de distribuição – e processos de negócio, de modo a disponibilizar ao cliente uma experiência customizada, que dá resposta às suas necessidades, assente em comunicações consistentes e integradas.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

## Autodiagnóstico #5

INOVAÇÃO E GESTÃO DA  
MUDANÇA

GESTÃO DOS ACTIVOS  
INTANGÍVEIS

OPERAÇÕES E PROCESSOS

ORIENTAÇÃO PARA O  
CLIENTE

# Experiência do cliente

### Questão 30

A organização tem como prioridade melhorar de forma contínua a qualidade da experiência oferecida ao cliente, adaptando sempre que possível a comunicação e *marketing* às preferências individuais com base na recolha e análise sistemática de dados e informação através de diversos pontos de contacto.

ACTUAL \*

EM 3 ANOS \*

0

0. Não sei / Não Respondo

0

1

1. Discordo Totalmente

1

2

2. Discordo Parcialmente

2

3

3. Nem concordo, nem discordo

3

4

4. Concordo Parcialmente

4

5

5. Concordo Totalmente

5

## ANEXO B – RESPOSTAS AO INQUÉRITO REALIZADO



ISEL | ESDRAS MIRANDA - Submetido 5 de novembro de 2020



### Visão Geral

#2 @ Submetido 5 de novembro de 2020

Actual	Em 3 anos
<b>Consolidado</b>	<b>Maduro</b>
659pts Nível 2	933pts Nível 3

**Média Portugal**  
Nível 1 - 485 pts

## Recomendações

A sua organização encontra-se no nível de maturidade 'Consolidado'. De forma a atingir o nível de maturidade 'Maduro', considere as seguintes recomendações:

### Inovação e gestão da mudança

Actual                      Em 3 anos  
**129** → **217**

Média Actual 127pts

#### Visão e objectivos

- Realizar uma extensa análise de impacto da inovação digital em todos os aspectos do funcionamento diário do negócio em geral, das principais unidades de negócio e das partes interessadas (investidores, clientes, fornecedores e colaboradores);
- Desenvolver uma estratégia de inovação tecnológica em linha com o contexto de mercado e com a visão global da empresa;
- Construir mapa RADAR 4.0 (quais as inovações tecnológicas a considerar para o período 2020-2023) e criar KPIs específicos de apoio e monitorização do mesmo;
- Definir objectivos SMART (específicos, mensuráveis, concretizáveis, realistas e com timings definidos) na definição da estratégia e caso aplicável, para a elaboração de um Business Plan;
- Identificar indicadores de desempenho (ex. KPIs) da estratégia de inovação tecnológica, que permitam avaliar a execução da mesma;
- Recolher informação referente a estes indicadores de desempenho, pelo menos mensalmente, e rever a sua aplicabilidade pelo menos anualmente;
- Possuir um plano de acção detalhado, (aplicando a metodologia Kaizen por exemplo), que vise a concretização destes objetivos, através da definição, orçamentação e calendarização de iniciativas, considerando também a alocação de recursos humanos necessários;
- Integrar/ alinhar completamente o processo de inovação digital com os processos-chave e processos de transformação organizacional em geral;
- Actualizar periodicamente o roadmap de inovação digital definido de forma a reflectir os últimos desenvolvimentos;
- Monitorizar tendências de inovação tecnológica com uma periodicidade pelo menos semestral, utilizando diferentes fontes de informação (ex. publicações, participação em feiras, congressos, eventos em universidades, artigos científicos, etc.);
- Alocar recursos humanos totalmente dedicados à monitorização de tendências de inovação tecnológica, observação da concorrência e identificação de publicações e eventos relevantes;
- Reportar as principais tendências do mercado, dinâmica da concorrência, comportamento do cliente, modelos de negócios, bem como os prazos para as principais mudanças, à equipa de gestão da organização para actualização da visão e da estratégia;
- Implementar plataformas visuais e digitais para facilitar o acompanhamento da prossecução da estratégia e apoiar na tomada de decisão (ex. Power BI, Digital

boardroom).

### Talento

- Elaborar um mapeamento anual das competências necessárias dos recursos humanos para concretizar a estratégia de inovação tecnológica;
- Implementar sistemas de informação de RH e assegurar que as capacidades que os recursos humanos estão a adquirir vão ao encontro das necessidades digitais e estratégia do negócio;
- Investir em tecnologia (ex. plataformas de e-learning) para formar e sensibilizar os colaboradores para os temas de gestão do risco e segurança dos dados;
- Criar conteúdos e currículos de aprendizagem, bem como acções de formação, personalizadas e adaptados às diferentes áreas e necessidades da organização;
- Conduzir simulações para preparar os colaboradores para situações de risco;
- Rever, actualizar e melhorar continuamente os conteúdos e metodologias utilizados de forma a gerir situações de risco.

### Cultura e liderança

- Desenvolver workshops com os colaboradores para promover a criação e partilha de ideias;
- Promover a inovação na organização numa lógica em que os colaboradores fazem chegar à equipa de gestão não só as suas necessidades mas também ideias de inovação digital que gostariam de ver desenvolvidas.
- Identificar responsáveis pela inovação dentro de cada área da organização, atentos às tendências digitais do mercado e da concorrência;
- Monitorizar os resultados das actividades de inovação (ex. ideias criadas, melhorias implementadas, resultados e impactos concretos) e dar destaque à actividade mais bem sucedida para dar visibilidade de exemplos de sucesso aos colaboradores;
- Avaliar o desempenho dos colaboradores com base nas suas competências digitais (ex. incluir na grelha de avaliação de desempenho e recompensar os colaboradores com bom desempenho);
- Definir e implementar um plano de Gestão da Mudança Digital assente em 4 pilares: Gestão de Stakeholders (identificação, caracterização e gestão de todos os envolvidos e impactados pelo projecto, recorrendo a ferramentas estatísticas de pesquisa e metodologias, para identificar as áreas que apresentam maior poder de influência na organização, bem como níveis de resistência (ex. PRM - Potencial de Resistência à Mudança)); Gestão de Impactos (planear, executar e mensurar as acções de mudança: efectuando análises dos processos as-is e to-be, análise de lacunas, entrevistas com utilizadores chave e áreas envolvidas para antecipar riscos; definindo um roadmap de iniciativas para alavancar o sucesso do projecto bem como um plano de contingência para mitigar riscos; implementando ferramentas de suporte para o usuário; e definindo e avaliando regularmente indicadores-chave de desempenho (KPIs) para identificar correctamente os focos dos problemas e reportá-los para uma análise e actuação rápida e eficaz); Comunicação (planear, executar e mensurar as acções de comunicação como, por exemplo, newsletters, eventos, questionários) e Treino (planear, executar e mensurar as acções de capacitação com o objectivo de colmatar todas as lacunas que as mudanças trarão em termos de organização, negócio, processos, pessoas e tecnologia).

### Ecosistema de inovação

- Ter uma estratégia definida de inovação aberta, revista anualmente, que defina os principais parceiros externos de inovação da organização, as actividades a desenvolver e os objectivos da parceria;
- Recorrer a parceiros externos como principal fonte de inovação da organização;
- Definir uma estratégia de identificação, selecção e execução de parcerias;
- Criar um modelo de atractividade do produto/organização junto de, por exemplo, universidades e outras entidades de forma a potenciar novas parcerias;
- Avaliar, anualmente, o real valor acrescentado gerado em cada parceria estabelecida e o custo de oportunidade da selecção de parceiros realizada (ex. trabalhar com uma universidade vs. trabalhar com um centro de investigação);
- Ajustar as formas de trabalho dos colaboradores da organização para garantir uma colaboração eficaz com as partes externas;
- Melhorar os mecanismos e sistemas existentes para a utilização dos dados da organização em colaboração com entidades externas (ex. sandbox para desenvolver e testar novas soluções em conjunto);
- Analisar sistematicamente os níveis de risco recorrendo a tecnologias cognitivas para recolher dados de múltiplas fontes.

## Gestão dos activos intangíveis

Actual      Em 3 anos

**140** → **201**

Média Actual 116pts

### Gestão do conhecimento

- Integrar plataformas digitais de armazenamento, gestão e partilha de informação de fácil utilização para os colaboradores (ex. *sharepoints, Microsoft teams, drive, dropbox*, entre outros);
- Digitalizar e disponibilizar os principais processos operacionais e instruções de trabalho;
- Inquirir os colaboradores, pelo menos mensalmente, através do preenchimento de um questionário rápido *online* sobre os processos operacionais e tarefas que desempenham, avaliando variáveis como o tempo dispendido na execução dos mesmos, a facilidade de utilização de sistemas de informação/operação, e disponibilizando um espaço de resposta aberta para outras questões/sugestões, entre outros;
- Integrar na plataforma disponibilizada pela organização aos seus colaboradores conteúdos digitais "Como fazer?", para explicar aos colaboradores os diferentes passos na execução dos seus procedimentos operacionais e tarefa
- Criar um espaço na plataforma da organização que permita aos colaboradores solicitarem e receberem ajuda em tempo real (ex. FAQ e disponibilizar um chatbot);
- Integrar tecnologia de analítica avançada que permita a análise dos procedimentos, através da utilização de dados históricos e em tempo real sobre a produtividade dos colaboradores. Esta análise é utilizada para avaliar o impacto e a causalidade de diversas variáveis na produtividade dos colaboradores e no desempenho das suas actividades;
- Introduzir mecanismos de actualização e redefinição dos procedimentos conforme os resultados da análise, e partilha dos mesmos em tempo real para toda a organização;

- Definir uma estratégia de gestão dos activos intangíveis com os procedimentos e acções claramente definidos e responsabilidades atribuídas;
- Rever, anualmente, a política de gestão de direitos de propriedade intelectual, de acordo com a prioridade, a necessidade e com o tipo de activos intangíveis a proteger;
- Desenvolver um plano anual de acções de sensibilização para os colaboradores, de modo a estarem conscientes do dever de confidencialidade e protecção dos dados e actividades desenvolvidas, sempre que aplicável.

### Gestão de risco e cibersegurança

- Considerar a cibersegurança como uma prioridade de gestão a incluí-la na estratégia da organização;
- Avaliar a eficácia e limitações dos mecanismos e procedimentos definidos, pelo menos anualmente, e realizar os devidos ajustes;
- Formalizar e actualizar anualmente um plano de contingência para dar resposta a incidentes, que seja conhecido pelos colaboradores;
- Realizar testes e simulações, pelo menos anualmente, para garantir um alto nível de segurança.

### Integração tecnológica

- Utilizar tecnologia como sensores, data analytics e inteligência artificial para medir o estado e o desempenho dos activos, gerar dados e produzir relatórios em tempo real, possibilitando a manutenção preditiva (ex. desenvolver modelo de alerta integrado no ERP para assinalar incongruências), e ajustar os procedimentos quase instantaneamente;
- Garantir interoperabilidade entre diversas fontes de informação (ex. entre dados de produção e dados de fornecedores; entre dados de cliente e de lojas, entre outros);
- Integrar plataformas de consulta de informação relevante e adequada a diferentes funções/objectivos, reduzindo a necessidade de cruzar/extrair informação de diferentes sistemas (ex. *dashboards* ou *business intelligence*, entre outros);
- Criar um perfil de utilizador para cada colaborador com permissões de acesso definidas e específicas para determinado conjunto de dados, dada a função do utilizador.

## Operações e processos

Actual      Em 3 anos

**140** → **209**

Média Actual 107pts

### Integração horizontal e vertical na cadeia de valor

- Integrar todos os processos internos, com recursos a sistemas avançados e tecnologias digitais, facilitando a colaboração de todos os departamentos da organização;
- Integrar todos os processos externos com os agentes envolvidos;
- Garantir que a integração de processos internos e externos com os agentes assenta

- sobre informação fiável, passível de ser examinada por mecanismos de controlo, e avaliar a qualidade da informação e da integração pelo menos uma vez ao ano;
- Utilizar uma plataforma única, ou uma variedade de plataformas integradas, que possibilitem a integração total das suas operações (ex. ERP que interliga todos os dados e processos de uma organização num único sistema).

### Flexibilidade das operações

- Implementar mecanismos e procedimentos de reacção das operações a alterações verificadas;
- Avaliar o benefício da customização de produtos/serviços face ao custo e esforço necessários e garantir que este *trade-off* é favorável à organização;
- Disponibilizar produtos/serviços totalmente (ou quase totalmente) customizados;
- Desenvolver a capacidade de, através da monitorização das operações, realizar análises preditivas avançadas, prevenindo a ocorrência de falhas, e no caso de se verificarem, serem rapidamente identificáveis, bem como as suas causas, e aplicadas as soluções adequadas;
- Recolher dados relativos às operações e ao seu desempenho em tempo real e disponibilizá-los numa plataforma centralizada (ex. utilização de APIs para integração de sistemas), utilizada pelos decisores na tomada de decisão;
- Identificar actividades passíveis de automação e robotização, redefinir os processos aplicáveis e avaliar, ao menos anualmente, os resultados obtidos (ex. desenhar um mapa com a totalidade das operações e tarefas realizadas e proceder à atribuição das mesmas a colaboradores e/ou máquinas e tecnologias numa perspectiva de presente e futuro);
- Incorporar tecnologias de suporte à execução de tarefas e produtividade dos colaboradores (ex. realidade aumentada, realidade virtual, inteligência artificial, robótica, etc.).

### Tomada de decisão proactiva

- Utilizar tecnologias como sensores, inteligência artificial e data analytics para analisar os dados recolhidos e gerar capacidade preditiva para antecipar eventos, como manutenções, falhas, entre outros, e apoiar a tomada de decisões operacionais;
- Recolher dados de uma forma periódica e sistemática, de acordo com um referencial e KPIs definidos, sujeito a revisão, pelo menos, anual;
- Disponibilizar relatórios aos decisores, que compilem informações customizadas às necessidades de cada unidade operacional (ex. produzir uma análise detalhada que inclua riscos e definição de prioridades);
- Identificar mecanismos de adaptação da operação, em tempo real e autonomamente, a alterações internas e externas, tais como alterações na procura dos seus produtos/serviços, condições ambientais, novas regulamentações e avarias identificadas.

### Financiamento

- Reconhecer o valor, necessidade e ter capacidade financeira para investir em iniciativas de inovação digital, como forma de apoiar e alavancar a sua estratégia de inovação digital;
- Comparar e priorizar iniciativas, de forma a otimizar o custo do capital (ex. criação de

um roadmap de acção anual com iniciativas de investimento);

- Realizar análises financeiras para estudar a viabilidade e potencial de propostas e iniciativas digitais para facilitar a tomada de decisão;
- Avaliar o risco e retorno do portfólio de inovação actual e futuro através de ferramentas/metodologias de análise (ex. utilizar uma ferramenta que posicione os projectos de inovação numa matriz cujos eixos avaliem temas como o mercado pretendido e tecnologia);
- Prever procedimentos e processos para uma integração ágil de iniciativas não incluídas no budget inicialmente definido;
- Adotar formas de dispersão de risco e de optimização do custo de capital, recorrendo a diferentes fontes de financiamento (ex. banca, *private equity*, *venture capital*, financiamento comunitário, obrigações, crowdfunding, entre outros).

## **Orientação para o cliente**

Actual      Em 3 anos  
**249** → **306**  
 Média Actual 135pts

### **Novos produtos e serviços**

- Avaliar os recursos disponíveis, os incentivos e investimentos, de forma a desenvolver e integrar novas ideias alinhadas com a estratégia de negócio;
- Utilizar, pelo menos mensalmente, ferramentas de simulação e/ou modelação no processo de criação e desenvolvimento dos produtos/serviços, de forma a testá-los e ajustá-los ainda na fase de concepção (ex. corrigir o seu desenho, melhorar as suas características);
- Desenvolver protótipos, pelo menos anualmente, possibilitando a modificação e adaptação dos produtos de forma iterativa antes da fase de produção;
- Planear, monitorizar e controlar os produtos/serviços à medida que avançam pelas fases naturais de maturidade (introdução, crescimento, maturidade e reforma);
- Introduzir tecnologias de melhoria contínua do estado e desempenho do produto/serviço, com base na informação recolhida;
- Determinar os procedimentos a seguir na reformulação ou descontinuação das soluções;
- Identificar e gerir potenciais parceiros externos de uma forma proactiva;
- Desenvolver produtos/serviços com a contribuição de parceiros externos em todas as etapas do processo, desde a concepção à produção;
- Criar quadros e procedimentos formais para estruturar e gerir a co-criação com parceiros externos;
- Criar mecanismos e sistemas consistentes de colaboração, usando os dados e sistemas da organização, de forma a desenvolver e testar novas soluções em conjunto.

### **Novas fontes de receita**

- Avaliar o desempenho financeiro dos produtos/serviços e dos processos, pelo menos mensalmente;

## Recomendações

A sua organização encontra-se no nível de maturidade 'Consolidado'. De forma a atingir o nível de maturidade 'Maduro', considere as seguintes recomendações:

### Inovação e gestão da mudança

Actual      Em 3 anos  
**129** - **217**  
 Nota Actual: 127pts

#### Visão e objectivos

- Realizar uma extensa análise de impacto da inovação digital em todos os aspectos do funcionamento diário do negócio em geral, das principais unidades de negócio e das partes interessadas (investidores, clientes, fornecedores e colaboradores);
- Desenvolver uma estratégia de inovação tecnológica em linha com o contexto de mercado e com a visão global da empresa;
- Construir mapa RADAR 4.0 (quais as inovações tecnológicas a considerar para o período 2020-2023) e criar KPIs específicos de apoio e monitorização do mesmo;
- Definir objectivos SMART (específicos, mensuráveis, concretizáveis, realistas e com timings definidos) na definição da estratégia e caso aplicável, para a elaboração de um Business Plan;
- Identificar indicadores de desempenho (ex. KPIs) da estratégia de inovação tecnológica, que permitam avaliar a execução da mesma;
- Recolher informação referente a estes indicadores de desempenho, pelo menos mensalmente, e rever a sua aplicabilidade pelo menos anualmente;
- Possuir um plano de acção detalhado, (aplicando a metodologia Kaizen por exemplo), que vise a concretização destes objetivos, através da definição, orçamentação e calendarização de iniciativas, considerando também a alocação de recursos humanos necessários;
- Integrar/ alinhar completamente o processo de inovação digital com os processos-chave e processos de transformação organizacional em geral;
- Actualizar periodicamente o roadmap de inovação digital definido de forma a reflectir os últimos desenvolvimentos;
- Monitorizar tendências de inovação tecnológica com uma periodicidade pelo menos semestral, utilizando diferentes fontes de informação (ex. publicações, participação em feiras, congressos, eventos em universidades, artigos científicos, etc.);
- Alocar recursos humanos totalmente dedicados à monitorização de tendências de inovação tecnológica, observação da concorrência e identificação de publicações e eventos relevantes;
- Reportar as principais tendências do mercado, dinâmica da concorrência, comportamento do cliente, modelos de negócios, bem como os prazos para as principais mudanças, à equipa de gestão da organização para actualização da visão e da estratégia;
- Implementar plataformas visuais e digitais para facilitar o acompanhamento da prossecução da estratégia e apoiar na tomada de decisão (ex. Power BI Digital

- Explorar, identificar e implementar novos modelos de negócio, fontes de receita e/ou oportunidades de melhoria nos produtos/serviços oferecidos;
- Introduzir inovações tecnológicas, na produção e/ou distribuição dos produtos/serviços, de forma a aumentar a rentabilidade.

### Conhecimento do cliente

- Possuir e utilizar mecanismos e/ou sistemas que permitam a recolha e tratamento de dados, em tempo real, sobre os clientes e sobre a utilização dos produtos desenvolvidos e serviços prestados (ex. utilização de CRM como forma de gestão);
- Utilizar fontes de informação variadas para aprofundar o conhecimento acerca das preferências, necessidades e comportamentos dos seus clientes (ex. concorrentes, empresas de estudos de mercado, outras entidades);
- Utilizar técnicas de pesquisa e análise para priorizar atributos do produto e quantificar o respectivo valor para os utilizadores, durante o processo de desenvolvimento de soluções (ex. utilização de segmentação);
- Sintetizar informações e observações em conhecimento significativo e accionável, tornando as necessidades e comportamentos dos utilizadores bem compreendidos;
- Promover sessões criativas, envolvendo equipas multifuncionais de toda a organização e elementos externos à organização (ex. utilizadores, clientes, especialistas e outros stakeholders);
- Expandir a oferta com base nos dados de utilização, através de um plano anual de desenvolvimento, que permite a personalização e adaptação dos produtos/serviços da organização aos padrões de consumo de cada cliente (ex. soluções e serviços são oferecidos numa base de menu para permitir que os consumidores adaptem as ofertas para atender às suas necessidades específicas);
- Identificar e avaliar opções de investimentos em inovação, tendo por base a análise da informação recolhida sobre o cliente, pelo menos uma vez ao ano.

### Canais e conectividade

- Catalogar todo o portfólio e disponibilizá-lo *online* para consulta e compra dos clientes;
- Realizar, de uma forma periódica e sistemática, análises de custo-benefício dos diferentes canais de distribuição e comercialização;
- Comercializar toda a sua oferta *online*, quer através de canais próprios (ex. sites, redes sociais), quer através do recurso a plataformas digitais (ex. Amazon);
- Gerir os canais físicos e digitais de forma integrada, reconhecendo o cliente como único nos diversos canais (ex. garantir a interoperabilidade de bases de dados, assegurando a identificação unívoca e transversal do cliente);
- Segmentar os diferentes canais de forma a analisar cada canal individualmente (ex. identificar qual angaria e/ou garante mais clientes ou vendas);
- Oferecer ao cliente uma experiência consistente nos diversos canais, comunicando de forma coesa;
- Oferecer serviços complementares e/ou suporte ao cliente, como pós-venda e logística, através dos canais seleccionados;
- Disponibilizar recursos avançados (ex. assistente virtual, funcionalidade de pesquisa avançada), além de recursos mais básicos (ex. FAQs) num único canal digital.

### Experiência do cliente

- Recolher e analisar dados dos clientes, em tempo real, nos vários pontos de contacto;
- Ajustar a comunicação e *marketing* às preferências do cliente, com recurso à informação obtida durante todas as interações com o mesmo;
- Avaliar e monitorizar a experiência oferecida aos clientes, mensalmente, através de métricas e solicitar feedback aos clientes de uma forma recorrente, e preferencialmente antes de definir aspectos finais da experiência a oferecer-lhes;
- Utilizar o ecossistema (dispositivos, serviços *online*, parceiros, canais físicos e digitais...) de forma a entregar uma proposta digital competitiva a cada cliente (ex. combinar várias variáveis do ecossistema);
- Realizar análises de custo que suportem as decisões tomadas, relativas ao impacto financeiro de possíveis melhorias à experiência oferecida ao cliente;
- Armazenar a informação recolhida e tratada de forma estruturada e disponível numa base de dados, aumentando a qualidade e viabilidade da mesma, bem como das análises e conclusões retiradas (ex. implementar CRM).

## ANEXO C – INQUÉRITO REALIZADO PELO THRUST

THRUST / Questionário

# Questionário

## Organização da Gestão de Processos

### Questão 1

Existe um levantamento criterioso dos processos instalados (fluxogramas de processos, instruções de trabalho, etc.).



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Dispor de fluxogramas de processos, instruções de trabalho, orientações bem definidas e estabelecidas na organização, do conhecimento de todos os colaboradores, para consulta e revisão em qualquer momento, o que confere garantias de qualidade e de segurança dos próprios processos.

### Questão 2

Existe uma lista de Processos, organizada e completa, considerando os diferentes critérios.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Possuir uma listagem completa e atualizada de todos os processos, com funcionalidade de pesquisa associada, de forma a facilitar a consulta de determinado processo.

### Questão 3

A lista de Processos é conhecida e acessível por todos os colaboradores.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Dar a conhecer a todos os colaboradores todos os processos que estão mapeados.

### Questão 4

A implementação dos processos segue um mapeamento bem definido, elaborado segundo as boas práticas de gestão de processos.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Implementar as melhores práticas de gestão de processos, possuir todos os processos mapeados e identificados, o que facilita o trabalho de qualquer colaborador, atendendo a questões de segurança e qualidade.

### Questão 5

Existem responsáveis pela gestão de cada processo.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Estabelecer responsáveis pela gestão de cada processo, os quais são reconhecidos por todos os colaboradores.

### Questão 6

Os responsáveis pela execução das tarefas estão identificados.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Possuir nas suas listas de processos, identificação de todos os responsáveis pela execução de tarefas.

### Questão 7

Existe um registo contínuo de parâmetros e dados definidos sobre cada processo (indicadores de desempenho e/ou *inputs/outputs* do processo).



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Identificar indicadores de desempenho e/ou de *inputs/outputs* associados a cada processo e implementar uma metodologia de recolha de informação que deverá ser rotineira e contínua.

### Questão 8

É feita uma monitorização metódica da informação recolhida.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Definir responsáveis e periodicidades para acompanhamento e monitorização de todos os processos mapeados e em curso, através de parâmetros definidos.

### Questão 9

Qual a periodicidade da monitorização?



Seleccionar opção de escala de periodicidade: Nunca; Anualmente; Semestralmente; Trimestral ou mensalmente; Semanalmente.

### Questão 10

Existe uma ligação entre a monitorização dos indicadores recolhidos e os planos de orçamento e de actividade.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Considerar na definição de planos de orçamento e actividades, a informação resultante da análise dos indicadores recolhidos, em resultado da monitorização que executa em matéria de gestão de processos.

### Questão 11

Existe uma revisão da lista de Processos em resultado da monitorização.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Promover a revisão da lista de Processos em resultado do processo contínuo de monitorização.

### Questão 12

Qual a periodicidade de revisão da lista de processos?



Seleccionar opção de escala de periodicidade: Nunca; Anualmente; Semestralmente; Trimestral ou mensalmente; Semanalmente.

### Questão 13

A procura de formação ou capacitação em normas é uma preocupação da organização.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Promover a procura activa de planos de formação e capacitação dos seus colaboradores na temática das normas, de forma rotineira, tendo em conta a necessidade contínua de aplicação de normas no sentido de melhorar a gestão de processos.

### Questão 14

Os colaboradores têm acesso regular a formação ou capacitação em normas.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Promover a formação ou capacitação de todos os colaboradores, na utilização e aplicação de normas, considerando as diferentes necessidades associadas a diferentes funções.

## Normas e Certificação de Processos

### Questão 15

A organização utiliza normas gerais no desenvolvimento da sua actividade?



Para seleccionar "Sim", a organização deve:

- Estruturar actividades e respectivos resultados em conformidade com regras, linhas directrizes ou características de normas gerais, isto é, documentos resultantes de consenso e aprovados por organismos de normalização reconhecidos, de âmbito transversal a todos os sectores de actividade.

### Questão 16

Quais as Normas Gerais utilizadas:



Seleccionar normas gerais, de acordo com cada uma das escalas apresentadas.

### Questão 17

A organização utiliza normas específicas do seu sector, no desenvolvimento da sua actividade?



Para seleccionar "Sim", a organização deve:

- Estruturar actividades e respectivos resultados em conformidade com regras, linhas directrizes ou características de normas gerais, isto é, documentos resultantes de consenso e aprovados por organismos de normalização reconhecidos, específicos para o sector de actividades em que actua.

### Questão 18

Quais as Normas Sectoriais utilizadas:



Seleccionar normas específicas, de acordo com cada uma das escalas apresentadas.

### Questão 19

Quais as razões para a implementação de normas?



Seleccionar as razões mais relevantes, num máximo de quatro.

### Questão 20

A gestão de processos tem beneficiado da implementação das normas.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Reconhecer como a implementação das normas impacta positivamente a gestão de processos e identificar ganhos em termos de produtividade e qualidade.

### Questão 21

Existe um ou mais sistemas de Gestão certificados.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Possuir um ou mais sistemas de gestão certificados, por entidades certificadoras, assegurando assim a conformidade dos sistemas implementados relativamente a uma ou mais normas de referência, seja de forma voluntária ou por imposição do mercado.

### Questão 22

A implementação de normas e posterior certificação apresenta benefícios para a organização.



Para seleccionar "Sim", a organização deve:

- Identificar os benefícios que resultam da implementação de normas e certificação de sistemas de gestão, e quantificá-los através de indicadores adequados.

### Questão 23

Quais os benefícios identificados:



Seleccionar os benefícios identificados ou a identificar, de acordo com cada uma das escalas apresentadas.

### Questão 24

São seguidas referências normativas no sentido de posteriormente obter a certificação de produtos.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Considerar referências normativas e implementar as melhores práticas, nas actividades de desenvolvimento e produção, como intuito da futura certificação dos produtos, comprovando a conformidade destes com as normas ou especificações técnicas que lhes sejam aplicáveis, seja em termos de qualidade, garantia e controlo de produção ou directrizes específicas dos países onde é comercializado.

### Questão 25

Existe um Gestor de Qualidade que monitoriza e gere a certificação dos sistemas e dos respectivos processos incluídos.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Possuir um Gestor de Qualidade com competências para conduzir os processos de certificação dos sistemas de gestão e gerir e monitorizar os sistemas certificados e os respectivos processos

### Questão 26

As formações realizadas são acreditadas pela DGERT (Direção Geral do Emprego e das Relações de Trabalho)?



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Recorre sempre a actividades formativas prestadas por entidades certificadas pela DGERT (Direção Geral do Emprego e das Relações de Trabalho), permitindo que os seus colaboradores beneficiem de formação reconhecida pelos parâmetros de qualidade e exigências do sistema de Certificação das Entidades Formadoras em Portugal.

## Planeamento da Gestão de Processos

### Questão 27

A monitorização dos indicadores definidos é feita com vista à introdução de melhorias nos processos.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Executar a monitorização dos Processos com o propósito de revê-los e introduzir melhorias contínuas.

### Questão 28

A monitorização dos indicadores definidos é realizada com recurso a tecnologias e aplicações que permitem uma eficaz comunicação e interacção com os vários departamentos.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Recorrer a ferramentas digitais para facilitar a recolha e partilha de informação e posterior tratamento para efeitos de monitorização.

### Questão 29

Existe uma política e práticas bem definidas de melhoria contínua.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Possuir uma política de melhoria contínua, do conhecimento de todos os colaboradores, permitindo a aplicação das melhores práticas para gestão de Processos.

### Questão 30

A política de melhoria contínua é transversal a todos os departamentos.



Para pontuar "concordo totalmente", a organização deve:

- Estabelecer normas em todos os departamentos, tornando a política de melhoria contínua reconhecida e aplicada por todos os colaboradores.

## ANEXO D – RESPOSTAS AO INQUÉRITO REALIZADO



ISEL | ESDRAS MIRANDA - Submetido 8 de maio de 2021

### Resultados #1

656pts



### Visão Geral

#1 @ Submetido 8 de maio de 2021

Actual

**Consolidado**

656pts Nível 2

Em 3 anos

**Maduro**

926pts Nível 3

**Média Portugal**

Nível 1 - 478 pts

### Organização da Gestão de Processos

Actual                      Em 3 anos  
**276** → **417**  
Média Actual 195pts

### Normas e Certificação de Processos

Actual                      Em 3 anos  
**257** → **296**  
Média Actual 163pts

### Planeamento da Gestão de Processos

Actual                      Em 3 anos  
**122** → **214**  
Média Actual 121pts

## ANEXO E – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO A AFIA



### Guião de Entrevista

#### **Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente**

**Mestrando:** MEQA

**Tema do Trabalho Final de Mestrado:** [Qualidade 4.0: Uma abordagem sobre o novo papel da Qualidade na Quarta Revolução Industrial](#)

**Orientador:** Mestre António Victor Carreira de Oliveira

**Contactos para a resposta:** [antonio.oliveira@isel.pt](mailto:antonio.oliveira@isel.pt) + [a44288@alunos.isel.pt](mailto:a44288@alunos.isel.pt)

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada a este assunto e relevamos o contributo da vossa Associação Empresarial para o presente Trabalho Final de Mestrado (TFM).

**Nota:** A informação daqui resultante será tratada sob reserva no âmbito restrito do trabalho de natureza académica em que se insere.

#### *Entrevista à AFIA – Associação de Fabricantes para a Indústria de Automóvel*

**Objetivo:** No âmbito do Trabalho Final de Mestrado (TFM), solicita-se a resposta às questões colocadas adiante, com o intuito de compreender qual a opinião da **AFIA – Associação de Fabricantes para a Indústria de automóvel** em relação à Indústria 4.0 e os seus desafios à competitividade da Indústria, em particular de Componentes para a Indústria Automóvel e sua Cadeia de Valor.

1. Com a adoção da designada Indústria 4.0 (4ªRevolução Industrial) estima-se uma melhoria da produção de automóveis, tornando as empresas mais competitivas e sustentáveis. Como a AFIA tem observado esta nova realidade, seus desafios e oportunidades?

**Comentários-Resposta:**

2. A indústria automóvel é uma das mais proativas na adoção das novas tecnologias. De acordo com o conhecimento da AFIA, as empresas suas associadas estão a corresponder a esta oportunidade decorrente da Indústria 4.0 para melhorar a qualidade dos seus produtos e resposta aos requisitos da indústria automóvel sua cliente?

**Comentários-Resposta:**

3. Do conhecimento da AFIA, como a indústria automóvel sediada tem em Portugal beneficiado da dinâmica da Indústria 4.0?

**Comentários-Resposta:**

4. O que a AFIA entende como sendo os maiores desafios à cadeia de valor da indústria automóvel face aos desafios na vertente tecnológica - Indústria 4.0 (4ªRevolução Industrial) e na vertente da Mobilidade Sustentável e inerentes mudanças?

**Comentários-Resposta:**

5. Que sugestões/comentários adicionais gostaria de apresentar neste âmbito?

**Comentários-Resposta:**

## ANEXO F – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO A CIP



### Guião de Entrevista

#### Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente

Mestrando: **MEQA**

Tema do Trabalho Final de Mestrado: **Qualidade 4.0: Uma abordagem sobre o novo papel da Qualidade na Quarta Revolução Industrial**

Orientador: Mestre António Victor Carreira de Oliveira

Contactos para a resposta: [antonio.oliveira@isel.pt](mailto:antonio.oliveira@isel.pt) + [a44288@alunos.isel.pt](mailto:a44288@alunos.isel.pt)

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada a este assunto e relevamos o contributo da vossa Confederação Empresarial para o presente Trabalho Final de Mestrado (TFM).

**Nota: A informação daqui resultante será tratada sob reserva no âmbito restrito do trabalho de natureza académica em que se insere.**

#### *Entrevista à CIP – Confederação Empresarial de Portugal*

**Objetivo:** No âmbito do Trabalho Final de Mestrado (TFM), solicita-se a resposta às questões colocadas adiante, com o intuito de compreender qual a opinião da **CIP - Confederação Empresarial de Portugal** em relação à Indústria 4.0 e os seus desafios para as empresas.

1. Qual o papel da CIP na orientação das empresas portuguesas face aos desafios da designada Indústria 4.0 (4ª Revolução Industrial)?  
**Comentários-Resposta:**
2. De acordo com o conhecimento da CIP, do ponto de vista empresarial quais são as expectativas – oportunidades e ameaças - para as empresas decorrentes da Indústria 4.0 (4ª Revolução Industrial)?  
**Comentários-Resposta:**
3. Conhecendo as empresas portuguesas e respetivas estruturas de produção, a CIP considera que a dinâmica subjacente à Indústria 4.0 é um caminho para a melhoria dos produtos/serviços e aumento da competitividade nacional?  
**Comentários-Resposta:**
4. De todas as revoluções industriais que tiveram lugar ao longo do tempo sempre teve lugar a destruição de empregos e outros foram criados. A CIP, do seu conhecimento, estima o aumento ou perda de empregos face ao contexto atual? Quais os desafios específicos neste âmbito?  
**Comentários-Resposta:**
5. A nova revolução industrial tem muito a ver com mudanças de paradigmas e desenvolvimento de um nova cultura organizacional. De acordo com a informação que a CIP dispõe, as empresas nacionais (Empresários e Colaboradores), estão-se preparando para essas mudanças?  
**Comentários-Resposta:**
6. Que sugestões/comentários adicionais gostaria de apresentar neste âmbito?  
**Comentários-Resposta:**

## ANEXO G – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO AO IPQ



### Guião de Entrevista

#### Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente

Mestrando: **MEQA**

Tema do Trabalho Final de Mestrado: **Qualidade 4.0: Uma abordagem sobre o novo papel da Qualidade na Quarta Revolução Industrial**

Orientador: Mestre António Victor Carreira de Oliveira

Contactos para a resposta: [antonio.oliveira@isel.pt](mailto:antonio.oliveira@isel.pt) + [a44288@alunos.isel.pt](mailto:a44288@alunos.isel.pt)

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada a este assunto e relevamos o contributo da vossa Associação Empresarial para o presente Trabalho Final de Mestrado (TFM).

**Nota:** A informação daqui resultante será tratada sob reserva no âmbito restrito do trabalho de natureza académica em que se insere.

#### *Entrevista ao IPQ – Instituto Português da Qualidade*

**Objetivo:** No âmbito do Trabalho Final de Mestrado (TFM), solicita-se a resposta às questões colocadas adiante, com o intuito de compreender qual a opinião do IPQ – Instituto Português da Qualidade em relação à Indústria 4.0 na sua relação com a Qualidade 4.0.

1. Qual a opinião do IPQ quanto aos desafios da designada Indústria 4.0 (4ª Revolução Industrial) incluindo a aplicação das ferramentas da Indústria 4.0 no âmbito da Qualidade em termos gerais (Qualidade 4.0)?  
[Comentários-Resposta](#)
2. De acordo com o conhecimento da IPQ, como percebe a evolução da Qualidade nas empresas portuguesas na sua relação com a Indústria 4.0?  
[Comentários-Resposta](#)
3. Do ponto de vista da IPQ, quais serão os principais benefícios que a Qualidade 4.0 trará para as empresas portuguesas?  
[Comentários-Resposta:](#)
4. O IPQ no âmbito da sua atividade enquanto entidade gestora do SPQ desenvolve iniciativas de promoção da Qualidade 4.0? Em caso afirmativo pode mencionar quais e a que setores se dirigem?  
[Comentários-Resposta:](#)
5. Que sugestões/comentários adicionais gostaria de apresentar neste âmbito?  
[Comentários-Resposta:](#)

## ANEXO H – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO AO APQ



### Guião de Entrevista

#### Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente

Mestrando: **MEQA**

Tema do Trabalho Final de Mestrado: **Qualidade 4.0: Uma abordagem sobre o novo papel da Qualidade na Quarta Revolução Industrial**

Orientador: Mestre António Victor Carreira de Oliveira

Contactos para a resposta: [antonio.oliveira@isel.pt](mailto:antonio.oliveira@isel.pt) + [a44288@alunos.isel.pt](mailto:a44288@alunos.isel.pt)

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada a este assunto e relevamos o contributo da vossa Associação para o presente Trabalho Final de Mestrado (TFM).

**Nota:** A informação daqui resultante será tratada sob reserva no âmbito restrito do trabalho de natureza académica em que se insere.

#### *Entrevista à APQ – Associação Portuguesa para a Qualidade*

**Objetivo:** No âmbito do Trabalho Final de Mestrado (TFM), solicita-se a resposta às questões colocadas adiante, com o intuito de compreender qual a opinião da **APQ – Associação Portuguesa para a Qualidade** em relação aos desafios da Indústria 4.0 no âmbito da Qualidade (Qualidade 4.0).

1. Qual a opinião da APQ quanto aos desafios da designada Indústria 4.0 (4ª Revolução Industrial) incluindo a aplicação das ferramentas da Indústria 4.0 no âmbito da Qualidade em termos gerais (Qualidade 4.0) ?  
**Comentários-Resposta:**
2. De acordo com o conhecimento da APQ, como perceciona a evolução da Qualidade nas empresas portuguesas na sua relação com a Indústria 4.0 ?  
**Comentários-Resposta**
3. Do ponto de vista da APQ, quais serão os principais benefícios que a Qualidade 4.0 trará para as empresas portuguesas?  
**Comentários-Resposta:**
4. A APQ no âmbito da sua atividade desenvolve iniciativas de promoção da Qualidade 4.0 ? Em caso afirmativo pode mencionar quais e a quem se dirigem?  
**Comentários-Resposta:**
5. Que sugestões/comentários adicionais gostaria de apresentar neste âmbito?  
**Comentários-Resposta:**

# ANEXO I – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO AO IAPMEI



## Guião de Entrevista

### Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente

Mestrando: **MEQA**

Tema do Trabalho Final de Mestrado: **Qualidade 4.0: Uma abordagem sobre o novo papel da Qualidade na Quarta Revolução Industrial**

Orientador: Mestre António Victor Carreira de Oliveira

Contactos para a resposta: [antonio.oliveira@isel.pt](mailto:antonio.oliveira@isel.pt) + [a44288@alunos.isel.pt](mailto:a44288@alunos.isel.pt)

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada a este assunto e relevamos o contributo da vossa Associação Empresarial para o presente Trabalho Final de Mestrado (TFM).

Nota: A informação daqui resultante será tratada sob reserva no âmbito restrito do trabalho de natureza académica em que se insere.

#### *Entrevista à IAPMEI – Agência para a Competitividade e Inovação*

**Objetivo:** No âmbito do Trabalho Final de Mestrado (TFM), solicita-se a resposta às questões colocadas adiante, com o intuito de compreender qual a opinião do IAPMEI – Agência para a Competitividade e Inovação em relação à Indústria 4.0 na sua relação com a Qualidade 4.0.

1. De acordo com o conhecimento disponível do ponto de vista empresarial, quais são as expectativas – oportunidades e ameaças - para as empresas decorrentes dos desafios da designada Indústria 4.0 (4ª Revolução Industrial)?  
**Comentários-Resposta:**
2. Quais as iniciativas de política pública adotadas em Portugal dirigidas à designada Indústria 4.0 (4ª Revolução Industrial) consideradas mais relevantes como fator de competitividade e inovação das empresas portuguesas, em particular as PME?  
**Comentários-Resposta:**
3. Quais as iniciativas levadas a efeito de promoção da designada Indústria 4.0 (4ª Revolução Industrial) junto do tecido empresarial nacional, em particular das PME? O que é que as empresas nacionais precisam adotar para que a transformação digital e a inovação façam parte do seu caminho rumo a um futuro sustentável e que garanta a sua competitividade?  
**Comentários-Resposta:**
4. Acredita-se que o maior desafio da Indústria 4.0 não seja apenas máquinas, equipamentos ou robôs, mas também a existência de pessoas com as qualificações adequadas aos desafios em presença. Qual a avaliação disponível do impacto dessa mudança significativa na mão de obra portuguesa?  
**Comentários-Resposta:**
5. Que sugestões/comentários adicionais gostaria de apresentar neste âmbito?  
**Comentários-Resposta:**

## ANEXO J – GUIÃO DE ENTREVISTA ENVIADO AO ISQ



### Guião de Entrevista

#### Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente

Mestrando: **MEQA**

Tema do Trabalho Final de Mestrado: **Qualidade 4.0: Uma abordagem sobre o novo papel da Qualidade na Quarta Revolução Industrial**

Orientador: Mestre António Victor Carreira de Oliveira

Contactos para a resposta: [antonio.oliveira@isel.pt](mailto:antonio.oliveira@isel.pt) + [a44288@alunos.isel.pt](mailto:a44288@alunos.isel.pt)

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada a este assunto e relevamos o contributo da vossa Associação Empresarial para o presente Trabalho Final de Mestrado (TFM).

Nota: A informação daqui resultante será tratada sob reserva no âmbito restrito do trabalho de natureza académica em que se insere.

#### *Entrevista à ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade*

**Objetivo:** No âmbito do Trabalho Final de Mestrado (TFM), solicita-se a resposta às questões colocadas adiante, com o intuito de compreender qual a opinião do ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade em relação à Indústria 4.0 na sua relação com a Qualidade 4.0.

1. Na visão do ISQ, considerando a designada Indústria 4.0 (4ª Revolução Industrial) e as suas novas tecnologias, quais são os desafios dessa mudança nas empresas portuguesas?

**Comentários-Resposta:**

2. Assume-se que a atuação segundo a designada Indústria 4.0 já é uma realidade bem como a que se torna necessário que a Qualidade (Qualidade 4.0) se constitua como uma dimensão dessa revolução. Neste entendimento, como é que o ISQ define a Qualidade 4.0 em tempos de Indústria 4.0?

**Comentários-Resposta:**

3. O ISQ já adota e ou recomenda a implementação das ferramentas da Qualidade 4.0 aos seus parceiros e clientes? No entender do ISQ, como é que a Indústria 4.0 poderá mudar a Gestão da Qualidade das organizações empresariais e trazer melhorias aos processos produtivos das empresas e promover a inovação?

**Comentários-Resposta:**

4. Quais as iniciativas do ISQ em matéria de promoção da designada Indústria 4.0 (4ª Revolução Industrial) e das mudanças tecnológicas nas empresas portuguesas? Nesse contexto quais os principais barreiras, lacunas e oportunidades para a melhoria da competitividade e sustentabilidade das empresas?

**Comentários-Resposta:**

5. Que sugestões/comentários adicionais gostaria de apresentar neste âmbito?

**Comentários-Resposta:**