



## Universidades Lusíada

Sousa, Armando Daniel Araújo

### **Caraterização da implementação da norma IATF 16949:2016 em Portugal : estudo de caso : empresas do setor de fabricação de componentes para a indústria automóvel**

<http://hdl.handle.net/11067/7656>

#### **Metadados**

**Data de Publicação**

2023

**Resumo**

O Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel é um pilar fundamental da economia portuguesa. A implementação da norma IATF 16949:2016 constitui-se como condição “sine qua non” para as empresas daquele Setor. Revela-se, pois, essencial e como objetivo geral obter informação que, sob várias perspetivas e em diferentes domínios do conhecimento, permita caraterizar a utilização, da IATF 16949 e de outras normas. Desenvolveu-se uma investigação, iniciada com uma pesquis...

The manufacturing Sector of components and accessories for Automotive Industry is a fundamental pillar of the Portuguese economy. The implementation of the IATF 16949:2016 standard constitutes a “sine qua non” condition for companies of that Sector. Therefore, and as general objective, it is essential to obtain information that, from different perspectives and in different domains of knowledge, allows to characterize the use of IATF 16949 and other standards. An investigation was developed, bein...

**Palavras Chave**

Gestão industrial, Indústria Automóvel, Sistema de gestão da qualidade, Sistemas Integrados de Gestão, Sustentabilidade

**Tipo**

masterThesis

**Revisão de Pares**

no

**Coleções**

[ULF-FET] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2024-10-15T19:15:09Z com informação proveniente do Repositório



**UNIVERSIDADE LUSÍADA**  
**VILA NOVA DE FAMALICÃO**

**CARATERIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA  
IATF 16949:2016 EM PORTUGAL. ESTUDO DE CASO:  
EMPRESAS DO SETOR DE FABRICAÇÃO DE  
COMPONENTES PARA A INDÚSTRIA AUTOMÓVEL.**

**Armando Daniel Araújo Sousa**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Vila Nova de Famalicão - Outubro de 2023



**UNIVERSIDADE LUSÍADA**  
**VILA NOVA DE FAMALICÃO**

**CARATERIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA  
IATF 16949:2016 EM PORTUGAL. ESTUDO DE CASO:  
EMPRESAS DO SETOR DE FABRICAÇÃO DE  
COMPONENTES PARA A INDÚSTRIA AUTOMÓVEL.**

**Armando Daniel Araújo Sousa**

**Orientador:** Professor Doutor Manuel Ferreira Rebelo

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

## **Agradecimentos**

Foram várias as dificuldades, os contratempos e os momentos de desânimo que pautaram estes últimos meses. A finalização da Dissertação simboliza, não só, o reconhecer do meu empenho e dedicação, mas também do esforço e do apoio de outras pessoas a quem tenho de agradecer. Marca, sem dúvida um momento importante da minha vida pessoal e profissional.

Em primeiro, agradecer ao professor Manuel Ferreira Rebelo, pela orientação, partilha de conhecimento e experiências e pelo apoio prestado, que permitiu ultrapassar dificuldades e concluir a presente Dissertação com sucesso.

À minha família e aos meus amigos pelo apoio incondicional, por acreditarem em mim, por todas as palavras de incentivo e pela paciência e força que me deram.

Ao meu amigo e companheiro nesta aventura, João Rodrigues, pelo espírito de sacrifício que transporta, por todo o apoio que me deu e por nunca me deixar desistir.

Às entidades nacionais, que se mostraram disponíveis para colaborar com a Investigação, respondendo ao questionário.

A todos vós, o meu muito obrigado.

## Índice Geral

|  |      |
|--|------|
| Agradecimentos .....   | ii   |
| Índice Geral .....   | iii  |
| Índice de figuras .....  | v    |
| Índice de gráficos.....  | vi   |
| Índice de tabelas .....  | vii  |
| Resumo .....   | viii |
| Abstract.....  | ix   |
| Lista de siglas, abreviaturas e acrónimos .....  | x    |
| Lista de termos e definições .....   | xii  |
| 1. Introdução .....  | 13   |
| 1.1 Enquadramento .....  | 13   |
| 1.2 Motivação .....  | 14   |
| 1.3 Objetivos.....   | 14   |
| 1.3.1 Objetivo geral .....   | 14   |
| 1.3.2 Objetivos específicos .....  | 14   |
| 1.4 Questões de Investigação.....  | 14   |
| 1.5 Metodologia de Investigação .....  | 15   |
| 1.6 Organização da Dissertação.....  | 16   |
| 2. Caracterização da Indústria Automóvel na União Europeia e em Portugal .....                 | 17   |
| 2.1 Indústria Automóvel na União Europeia .....  | 17   |
| 2.2 Indústria Automóvel em Portugal.....   | 18   |
| 2.3 Setor de fabricação de componentes e acessórios .....                                      | 20   |
| 3. Revisão da literatura .....   | 21   |
| 3.1 Contextualização da norma IATF 16949:2016.....   | 21   |
| 3.2 Contextualização da NP EN ISO 9001:2015.....   | 22   |
| 3.3 Outras normas de Sistemas de Gestão .....  | 24   |
| 3.4 Importância das normas para a Sustentabilidade e para a competitividade das empresas ..... | 25   |
| 3.4.1 Pilares da Sustentabilidade .....  | 26   |
| 3.4.2 Normas e diretrizes de apoio à Sustentabilidade .....                                    | 27   |
| 3.5 Integração de Sistemas de Gestão.....  | 27   |
| 3.5.1 Modelos de suporte aos SIG .....   | 28   |

|  |    |
|--|----|
| 3.5.1.1 Modelo teórico de convergência de SG individualizados para um SIG.....       | 29 |
| 3.5.1.2 PAS 99:2012.....   | 29 |
| 3.5.1.3 UNE 66177:2005.....  | 30 |
| 3.5.1.4 Modelo sinérgico.....  | 31 |
| 3.5.1.5 Modelo de estrutura documental de um SIG da Qualidade, Ambiente e SST ....   | 32 |
| 3.5.2 Compatibilização do SGQ IATF 16949:2016 com o SGQ NP EN ISO 9001:2015<br>..... | 32 |
| 3.6 Qualidade 4.0.....   | 37 |
| 4. Metodologia e método de Investigação.....   | 39 |
| 4.1 Metodologia de Investigação.....   | 39 |
| 4.2 Método de Investigação.....  | 40 |
| 4.2.1 Questionário de suporte à Investigação.....                                    | 40 |
| 4.2.2 Processo de análise estatística de dados.....                                  | 41 |
| 5. Estudo de Caso.....   | 42 |
| 5.1 População.....   | 42 |
| 5.2 Método de seleção da amostra.....  | 42 |
| 5.3 Classificação das questões.....  | 43 |
| 5.4 Identificação de requisitos na elaboração do questionário.....                   | 45 |
| 5.5 <i>Layout</i> do questionário.....   | 46 |
| 5.6 Pré teste e validação das questões.....  | 47 |
| 6. Apresentação, análise e discussão dos resultados.....                             | 48 |
| 6.1. Apresentação dos resultados do inquérito.....                                   | 48 |
| 7. Conclusões, limitações e propostas para trabalhos futuros.....                    | 68 |
| 7.1 Principais conclusões.....   | 68 |
| 7.1.1 Em termos gerais.....  | 68 |
| 7.1.2 Conclusões decorrentes do inquérito por questionário.....                      | 70 |
| 7.2 Aspectos limitadores da Investigação.....  | 74 |
| 7.3 Propostas para trabalhos futuros de Investigação.....                            | 75 |
| Referências bibliográficas.....  | 76 |
| Apêndices.....   | 85 |
| Apêndice I - Texto do <i>email</i> enviado às Empresas.....                          | 86 |
| Apêndice II - Questionário.....  | 88 |

## **Índice de figuras**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Estrutura da cadeia de valor da Indústria Automóvel. ....  | 21 |
| Figura 2 - Diagrama de Venn referente à Integração das dimensões: económica, ambiental e social do DS.....      | 26 |
| Figura 3 - Convergência de SG individualizados para um SIG.....   | 29 |
| Figura 4 - Ilustração de como os requisitos comuns de múltiplas normas de SG podem ser integrados num SIG. .... | 30 |
| Figura 5 - Estrutura do processo de Integração de SG. ....  | 31 |
| Figura 6 - Modelo sinérgico.....  | 31 |
| Figura 7 - Estrutura documental de um SIG da Qualidade, Ambiente e SST. ....                                    | 32 |
| Figura 8 - Fases da Revolução Industrial. ....  | 37 |

## Índice de gráficos

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1 - Distribuição das empresas respondentes por distrito. ....  | 49 |
| Gráfico 2 - Tipo de produto/serviço fornecido pelas empresas respondentes. ....  | 50 |
| Gráfico 3 - Caracterização das empresas quanto à sua dimensão. ....  | 51 |
| Gráfico 4 - Implementação e certificação de SGQ, conforme a NP EN ISO 9001:2015....  | 51 |
| Gráfico 5 - Tecnologias que suportam a I4.0 na implementação do SGQ. ....  | 52 |
| Gráfico 6 - Implementação e certificação de SGQ, conforme a IATF 16949:2016.....   | 53 |
| Gráfico 7 - Outros Sistemas normalizados de Gestão implementados e certificados. ....  | 53 |
| Gráfico 8 - Identificação das normas de SG cujos SG se encontram implementados e certificados.....   | 54 |
| Gráfico 9 - Outras normas previstas de serem implementadas e os correspondentes SG previstos de serem certificados pelas Empresas. ....                                    | 55 |
| Gráfico 10 - Identificação das normas previstas de serem implementadas e os correspondentes SG previstos de serem certificados pelas Empresas nos próximos três anos. .... | 56 |
| Gráfico 11 - Certificação requerida às empresas durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos.....  | 57 |
| Gráfico 12 - Identificação da Certificação requerida às empresas durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos. ....                                | 58 |
| Gráfico 13 - Implementação de forma integrada dos SG. ....   | 58 |
| Gráfico 14 - Identificação de como se encontram integrados, nas empresas respondentes, os SG implementados.....  | 59 |
| Gráfico 15 - Grau de importância de cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016.....   | 61 |
| Gráfico 16 - Média do grau de importância de cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016.....  | 61 |
| Gráfico 17 - Importância das normas versus correspondentes SG para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas.....   | 62 |
| Gráfico 18 - Grau de importância de cada um dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação das Tecnologias da I4.0.....                                       | 65 |
| Gráfico 19 - Grau de importância de cada um dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação das Tecnologias da I4.0 (continuação).....                         | 65 |
| Gráfico 20 - Média do grau de importância de cada um dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação das Tecnologias da I4.0.....                              | 66 |
| Gráfico 21 - Atualização das normas IATF 16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015.....   | 67 |

## Índice de tabelas

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Organização da Dissertação. ....   | 16 |
| Tabela 2 - Outras normas de SG e âmbito de aplicação. ....  | 24 |
| Tabela 3 - Matriz de compatibilização de requisitos – IATF 16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015. ....   | 33 |
| Tabela 4 - Classificação das Questões em função da tipologia e forma. ....  | 43 |
| Tabela 5 - Tabela de requisitos de dados. ....  | 45 |
| Tabela 6 - Distribuição das empresas respondentes por distrito. ....  | 48 |
| Tabela 7 - Tipo de produto/serviço fornecido pelas empresas respondentes. ....  | 49 |
| Tabela 8 - Caracterização das empresas quanto à sua dimensão. ....  | 50 |
| Tabela 9 - Implementação e certificação de SGQ, conforme a NP EN ISO 9001:2015. ....  | 51 |
| Tabela 10 - Tecnologias que suportam a I4.0 na implementação do SGQ. ....   | 52 |
| Tabela 11 - Implementação e certificação de SGQ, conforme a IATF 16949:2016. ....   | 52 |
| Tabela 12 - Outros Sistemas normalizados de Gestão implementados e certificados. ....   | 53 |
| Tabela 13 - Identificação das normas de SG cujos SG se encontram implementados e certificados. ....   | 54 |
| Tabela 14 - Outras normas previstas de serem implementadas e os correspondentes SG previstos de serem certificados pelas Empresas. ....                                   | 55 |
| Tabela 15 - Identificação das normas previstas de serem implementadas e os correspondentes SG previstos de serem certificados pelas Empresas nos próximos três anos. .... | 55 |
| Tabela 16 - Certificação requerida às empresas durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos. ....   | 56 |
| Tabela 17 - Identificação da Certificação requerida às empresas durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos. ....                                | 57 |
| Tabela 18 - Implementação de forma integrada dos SG. ....   | 58 |
| Tabela 19 - Identificação de como se encontram integrados, nas empresas respondentes, os SG implementados. ....   | 59 |
| Tabela 20 - Grau de importância de cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016. ....  | 60 |
| Tabela 21 - Importância das normas versus correspondentes SG para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas. ....  | 62 |
| Tabela 22 - Grau de importância de cada um dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação das Tecnologias da I4.0. ....                                      | 64 |
| Tabela 23 - Atualização das normas IATF 16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015. ....  | 67 |

## Resumo

O Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel é um pilar fundamental da economia portuguesa. A implementação da norma IATF 16949:2016 constitui-se como condição “*sine qua non*” para as empresas daquele Setor. Revela-se, pois, essencial e como objetivo geral obter informação que, sob várias perspetivas e em diferentes domínios do conhecimento, permita caracterizar a utilização, da IATF 16949 e de outras normas. Desenvolveu-se uma investigação, iniciada com uma pesquisa bibliográfica no âmbito dos temas versados na mesma. A estratégia e métodos tiveram em conta o Estudo de Caso sendo enviado um questionário a 95 empresas. Responderam, ao inquérito, 36 (37,9%) empresas tendo sido considerados válidos todos os questionários recebidos. São exemplo de resultados da investigação: **(i)** 77,8% das empresas respondentes têm, implementado e certificado, um Sistema de Gestão da Qualidade, conforme a IATF 16949; **(ii)** 75% consideram ser “determinante” a implementação da norma IATF 16949:2016 para a “satisfação dos Clientes” e 66,7% para a “melhoria dos processos”; **(iii)** 65% consideram ser “determinante” a implementação das tecnologias que suportam a Indústria 4.0 para a “monitorização, análise, avaliação e melhoria do Sistema de Gestão da Qualidade”; **(iv)** outras normas utilizadas são: ISO 9001:2015 (94,5%); ISO 14001:2015 (61,1%), e ISO 45001:2019 (22,2%); e **(v)** 66,7% das empresas têm os Sistemas de Gestão implementados e certificados de forma integrada. O Estudo de Caso é pioneiro e o principal contributo são os resultados obtidos os quais potenciam novo conhecimento, podem motivar e apoiar os gestores nas suas opções, estratégicas e de Gestão, e servem de base para futuras investigações.

**Palavras-chave:** IATF 16949:2016, Indústria Automóvel, Gestão da Qualidade 4.0, Sistemas de Gestão, Sistemas Integrados de Gestão, Sustentabilidade.

## **Abstract**

The manufacturing Sector of components and accessories for Automotive Industry is a fundamental pillar of the Portuguese economy. The implementation of the IATF 16949:2016 standard constitutes a “*sine qua non*” condition for companies of that Sector. Therefore, and as general objective, it is essential to obtain information that, from different perspectives and in different domains of knowledge, allows to characterize the use of IATF 16949 and other standards. An investigation was developed, being initialized with a bibliographical search within the scope of the covered themes. The strategy and methods considered the Case Study, being sent a questionnaire to 95 companies. 36 (37.9%) companies responded to the survey, and all the received questionnaires were considered valid. Examples of research results are: **(i)** 77.8% of responding companies have implemented and certified a Quality Management System, according to IATF 16949; **(ii)** 75% consider as “determinant” the implementation of the IATF 16949:2016 for “Customer satisfaction”, and 66.7% for “process improvement”; **(iii)** 65% consider as “determinant” the implementation of technologies that support Industry 4.0 to “monitor, analyze, evaluate and improve the Quality Management System”; **(iv)** other standards used are: ISO 9001:2015 (94.5%); ISO 14001:2015 (61.1%), and ISO 45001:2019 (22.2%); and **(v)** 66.7% of companies have Management Systems implemented and certified in an integrated way. The Case Study is pioneer and the main contribution are the obtained results which enhance new knowledge. Those results can motivate and support the managers in their strategic and management options and serve as the basis for future investigations.

**Keywords:** IATF 16949:2016, Automotive Industry, Quality Management 4.0, Management Systems, Integrated Management Systems, Sustainability.

## **Lista de siglas, abreviaturas e acrónimos**

% – Percentagem

3D – Tridimensional

5S – Cinco palavras japonesas: *Seiri*/eliminar; *Seiton*/organizar; *Seiso*/limpar; *Seiketsu*/normalizar; *Shitsuke*/manter

ACAP – Associação Automóvel de Portugal

ACEA – *European Automobile Manufacturers Association*

AENOR – *Asociación Española de Normalización y Certificación*

AFIA – Associação de Fabricantes para a Indústria Automóvel

AICEP – Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal

ANI – Agência Nacional de Inovação

APCER – Associação Portuguesa de Certificação

AVSQ – *Associazione dei Valutatori di Sistemi Qualità*

BCSD – *Business Council for Sustainable Development*

BSI – *British Standards Institution*

CLEPA – *European Association of Automotive Suppliers*

COMEGI – Centro de Investigação em Organizações, Mercados e Gestão Industrial

DSA – *Danish Standards Association*

DS – Desenvolvimento Sustentável

EAQF – *Evaluation Aptitude Qualité Fournisseur*

EN – *European Norm*

GEE – Gases de Efeito de Estufa

GQ – Gestão da Qualidade

I4.0 – Indústria 4.0

I5.0 – Indústria 5.0

I&D – Investigação e Desenvolvimento

IATF – *International Automotive Task Force*

IDE – Investimento Direto Estrangeiro

ILO – *International Labour Organization*

IEC – *International Electrotechnical Commission*

IoT – *Internet of Things*

IPQ – Instituto Português da Qualidade  
ISO – *International Organization for Standardization*  
NP – Norma Portuguesa  
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável  
OEM – *Original Equipment Manufacturer*  
OSG – Outros Sistemas de Gestão  
PAS – *Publicly Available Specification*  
PDCA – *Plan/Planear; Do/Realizar; Check/Verificar; Act/Atuar*  
PIB – Produto Interno Bruto  
QS – *Quality System*  
RH – Recursos Humanos  
SG – Sistema(s) de Gestão  
SGA – Sistema(s) de Gestão Ambiental  
SGQ – Sistema(s) de Gestão da Qualidade  
SGSST – Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho  
SGS – Sociedade Geral de Superintendência  
SIG – Sistema(s) Integrado(s) de Gestão  
SST – Segurança e Saúde no Trabalho  
TS – *Technical Specifications*  
UE – União Europeia  
UNE – *Una Norma Española*  
UNRIC – *United Nations Regional Information Centre*  
VAB – Valor Acrescentado Bruto  
VDA – *Verband der Automobilindustrie*  
VN – Volume de Negócios  
WWW – *World Wide Web*

## Lista de termos e definições

Revelando-se que a necessidade de definições claras é sempre útil para que se estabeleça uma boa comunicação sobre um dado tema suportada numa linguagem comum (Wilkinson e Dale, 1999), apresentam-se na tabela seguinte alguns termos e correspondentes definições referentes ao domínio do conhecimento em estudo com a finalidade de proporcionar uma maior compreensão e clareza no âmbito do tema da Dissertação.

| <b>Termo</b>                   | <b>Definição</b>   |
|--------------------------------|--|
| <i>Cluster</i>                 | Conjunto de casos agrupados com características semelhantes (Hill e Hill, 2016).   |
| Gestão                         | Atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização (IPQ, 2015a).  |
| Qualidade                      | Atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que diz respeito à Qualidade (IPQ, 2015a).  |
| Requisito                      | Necessidade ou expectativa expressa, geralmente implícita ou obrigatória (IPQ, 2015a).   |
| Sistema de Gestão              | Conjunto de elementos interrelacionados ou interatuantes de uma organização para o estabelecimento de políticas e objetivos e de processos para atingir esses objetivos (IPQ, 2015a).  |
| Sistema de Gestão da Qualidade | Parte de um Sistema de Gestão que se refere à Qualidade (IPQ, 2015a).  |
| Sistema Integrado de Gestão    | <p>Sistema de Gestão que integra múltiplos aspetos dos Sistemas e processos de uma organização numa estrutura completa, permitindo à organização trabalhar como uma única unidade com objetivos unificados, satisfazendo os requisitos de mais que uma norma de Sistemas de Gestão (BSI, 2012).</p> <p>Sistema de Gestão único que gere múltiplos aspetos do desempenho organizacional para cumprir os requisitos de mais que uma norma de Gestão, a um determinado nível de Integração (IAF, 2023).</p> |
| Parte Interessada              | Pessoa ou organização que pode afetar, ser afetada por, ou considerar-se como sendo afetada por uma decisão ou atividade (IPQ, 2015a).   |
| Sustentabilidade               | Desenvolvimento que responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de resposta das gerações futuras às suas próprias necessidades (Brundtland, G. H., 1987).  |

## 1. Introdução

Este capítulo visa apresentar um breve enquadramento da presente Dissertação, a motivação, os objetivos, as questões de Investigação, a metodologia de Investigação e a estrutura da própria Dissertação.

### 1.1 Enquadramento

A presente Dissertação enquadra-se na área de Investigação de Gestão Tecnológica, do COMEGI – Centro de Investigação em Organizações, Mercados e Gestão Industrial.

De acordo com AICEP (2016) existiam, em Portugal, 200 empresas diretamente ligadas ao Setor de componentes e acessórios para Automóveis, representando um total de 42.000 postos de trabalho.

Dados mais recentes apontam para um crescimento, no número de empresas e no número de postos de trabalho, estimando-se que existam atualmente 350 empresas, que representam cerca de 62.000 postos de trabalho. O contributo para o Produto Interno Bruto (PIB) situa-se nos 5%, representando um volume de negócios de 12 mil milhões de Euros (AFIA, 2023).

A certificação do SGQ de acordo com a norma IATF 16949:2016 – *Quality management system requirements for automotive production and relevant service parts organizations* (IATF, 2016), é uma obrigatoriedade para a inclusão de uma empresa nas listas de fornecedores regulares dos fabricantes de Automóveis, estando esta alinhada com a NP EN ISO 9001:2015 – *Sistemas de Gestão da Qualidade. Requisitos* (IPQ, 2015b), respeitando a sua estrutura e requisitos (APCER, 2022).

A capacidade de acompanhar normas internacionais, como é o caso da IATF 16949:2016 e da NP EN ISO 9001:2015, entre outras, torna-se essencial para potenciar novo conhecimento em vista à Sustentabilidade e competitividade das empresas.

De igual modo, torna-se importante que as empresas tenham a capacidade para mudar e se adaptar às constantes transformações no Setor, nomeadamente, ao nível de novas tecnologias, novas preferências dos consumidores e requisitos ambientais cada vez mais exigentes (ILO, 2022).

A Integração de Sistemas de Gestão revela-se, para as empresas, como uma excelente oportunidade de reduzir custos, aumentar a fluidez de informação e aumentar a eficiência operacional (SGS, 2023).

## **1.2 Motivação**

O Setor Automóvel tem um peso muito significativo no tecido empresarial e na economia nacional, evidenciado pela evolução das exportações e também pela criação de emprego. Dentro deste Setor existem as empresas de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel, cujo impacto na economia é igualmente significativo.

Tal facto constitui, por si só, motivação para o desenvolvimento do presente projeto de Investigação.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Caracterizar a implementação da norma IATF 16949:2016 em empresas do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel do tecido empresarial Português.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- (1) Compreender o contexto em que surgiu a norma IATF 16949:2016;
- (2) Abordar a Integração do Sistema de Gestão IATF 16949:2016 com o Sistema de Gestão da Qualidade NP EN ISO 9001:2015 e outros referenciais normativos de Sistemas de Gestão aplicáveis na Indústria Automóvel;
- (3) Concluir da importância da norma IATF 16949:2016 para a Sustentabilidade e para a competitividade das empresas do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel; e
- (4) Obter uma perspetiva do ponto de situação das empresas do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel, relativamente à capacidade de acompanhar normas internacionais, e perspetivar tendências.

## **1.4 Questões de Investigação**

Segundo Lewis e Pamela (1987) uma questão de Investigação define especificamente a área da Investigação em si. As questões de Investigação desempenham um papel fundamental no planeamento e na condução de um estudo, ao nível do tipo de informação

necessária, da sua forma de recolha, e da abrangência dos dados necessários para responder ao problema.

Contextualizado o problema *versus* o tópico de Investigação e o objetivo geral, são colocadas as seguintes questões de Investigação para as quais, e relativamente às empresas do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel, se pretende obter resposta:

Q1 – Qual a situação atual das empresas relativamente à implementação da norma IATF 16949:2016 e de outras normas de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ)?

Q2 – Além da norma IATF 16949:2016 e de outras normas de SGQ, que outras normas, de Sistemas de Gestão (SG), as empresas têm implementadas e correspondentes SG certificados?

Q3 – Nas empresas, com dois ou mais SG implementados e certificados, os SG encontram-se implementados de forma individualizada ou de forma integrada num Sistema Integrado de Gestão (SIG)?

Q4 – Qual o grau de importância, em termos de criticidade atribuído, pelas empresas, a cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016?

Q5 – Em face da constante mudança do contexto em que as organizações se posicionam, qual o grau de importância atribuído, pelas empresas, às normas de SG para a Sustentabilidade e competitividade das mesmas?

Q6 – Das Tecnologias que suportam a Indústria 4.0 (I4.0) quais as que se encontram implementadas ou em fase de implementação nas empresas e qual o grau de relevância das mesmas, em termos de potenciais benefícios decorrentes, como seja ao nível Qualidade e Gestão da Qualidade (GQ) dos componentes produzidos?

## **1.5 Metodologia de Investigação**

Como estratégia e método de Investigação será tido o Estudo de Caso suportado na realização de um inquérito por questionário.

Um Estudo de Caso corresponde a um modelo de análise intensiva de uma situação particular (caso). Tal modelo permite a recolha de informação diversificada a respeito da situação em análise, viabilizando o seu conhecimento e caracterização (Pardal e Lopes, 2011).

## 1.6 Organização da Dissertação

A presente Dissertação encontra-se estruturada em sete capítulos, os quais são apresentados, sucintamente, na Tabela 1.

Tabela 1 - Organização da Dissertação.

| Capítulo   | Conteúdo - Breve Descrição   |
|--|--|
| Capítulo 1 – Introdução<br>(Página 13 à 16)  | Neste capítulo, são apresentadas as considerações iniciais sobre o tema proposto, o enquadramento, a motivação para a presente Dissertação, os objetivos, as questões de Investigação, a metodologia de Investigação e por último a estrutura da Dissertação.  |
| Capítulo 2 – Caracterização da Indústria Automóvel na União Europeia e em Portugal<br>(Página 17 à 20) | Neste capítulo é realizada uma breve caracterização da Indústria Automóvel na União Europeia, a caracterização da Indústria Automóvel em Portugal, inserida no tecido empresarial Nacional e será igualmente apresentado o Setor de fabricação de componentes e acessórios.  |
| Capítulo 3 – Revisão da literatura<br>(Página 21 à 38)   | Neste capítulo é apresentada uma revisão da literatura focalizada na IATF 16949:2016, NP EN ISO 9001:2015 e outros referenciais normativos para SG, bem como, na importância das normas para a Sustentabilidade e para a competitividade das empresas, na Integração dos diferentes SG num SIG e no conceito de Qualidade 4.0. |
| Capítulo 4 – Metodologia e método de Investigação<br>(Página 39 à 41)                                  | Neste capítulo é apresentada e justificada a metodologia e método de Investigação adotado - inquérito por questionário - em vista a encontrar respostas para as seis questões de Investigação como propostas para esta Dissertação e formuladas no ponto 1.4.  |
| Capítulo 5 – Estudo de Caso<br>(Página 42 à 47)  | Neste capítulo é apresentado o Estudo de Caso, onde é exposto o âmbito da Investigação e a utilização do questionário como método de recolha dos dados.  |
| Capítulo 6 – Apresentação, análise e discussão dos resultados<br>(Página 48 à 67)                      | Neste capítulo, são apresentados os resultados da Investigação efetuada ao nível da análise descritiva consequente à recolha da informação constante dos questionários recebidos.  |
| Capítulo 7 – Conclusões, limitações e propostas para trabalhos futuros<br>(Página 68 à 75)             | Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões, as limitações e as recomendações para possíveis trabalhos futuros de Investigação.   |

## **2. Caracterização da Indústria Automóvel na União Europeia e em Portugal**

“A rápida evolução tecnológica está a transformar a Indústria Automóvel e as mudanças vão muito além dos processos de produção e dos novos equipamentos. O próprio perfil do consumidor está a mudar rapidamente e a obrigar as empresas a rever as suas estratégias” (Deloitte, 2021a).

A Indústria Automóvel é um Setor verdadeiramente estratégico para Portugal. O Setor é um dos maiores empregadores em Portugal e tem um contributo significativo e de longa data para a economia nacional. A Indústria Automóvel engloba um pequeno Setor de montagem de veículos e um grande Setor de fabricação de componentes e acessórios (ILO, 2022).

Ao nível Setor de fabricação de componentes e acessórios este engloba diversas áreas da Indústria transformadora, abrangendo empresas metalúrgicas, de moldes, fabrico de pneus e outros componentes em borracha e plástico, têxteis, vidros, componentes elétricos e eletrónicos, entre outros (Ascensão, 2017).

Este capítulo visa caracterizar a Indústria Automóvel na União Europeia, a Indústria Automóvel em Portugal e o Setor de fabricação de componentes e acessórios.

### **2.1 Indústria Automóvel na União Europeia**

A Indústria Automóvel tem um contributo importante na economia da União Europeia (UE). Mais de 6% do emprego total da UE está ligado à Indústria Automóvel, cujo volume de negócios representa mais de 7% do PIB da EU (Brown et al., 2021).

De acordo com a *European Automobile Manufacturers Association*, ACEA, na União Europeia, em 2022, foram produzidos cerca de 13.1 milhões veículos a motor, dos quais, 10.9 milhões são veículos ligeiros de passageiros (ACEA, 2023a; ACEA, 2023b).

A Indústria Automóvel é, ao mesmo tempo, o Setor que mais investe em Investigação e Desenvolvimento (I&D) com a premissa de se adaptar constantemente às novas tendências do mercado. Atualmente o foco dos grandes fabricantes de Automóveis Europeus está na transição ecológica, ao nível dos carros elétricos e a hidrogénio, e na transição digital, principalmente na questão da condução autónoma (Brown et al., 2021). O Setor enfrenta enormes desafios de transformação, no sentido de dar resposta às ambições do Pacto Ecológico Europeu e às medidas propostas no pacote legislativo “*Fit-for-55/Objetivo 55*”, de julho de 2021, que estabelece uma redução mínima de 55% nas emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) até 2030 (Jordão e Fernandes, 2022).

Contudo, a dupla transição referida anteriormente, ecológica e digital, não é o único desafio que a Indústria Automóvel na UE enfrenta. Simultaneamente, a concorrência mundial tem vindo a intensificar, em particular, a concorrência chinesa. A China tem o olhar voltado para o mercado Europeu, com potencial para mudar substancialmente a face das Indústrias Europeias tal como a conhecemos. Ao contrário da Europa, a China adotou uma abordagem holística à política industrial, olhando para toda a cadeia de valor na procura do que considera serem Indústrias estratégicas (Vries, 2023).

A Europa carece de uma abordagem robusta e coerente apoiada por governos que combinem as suas transições, ecológica e digital, com a resiliência nacional de uma forma combativa e decisiva. A Europa deve acelerar o desenvolvimento de unidades locais de produção, salvaguardar os laços existentes e estabelecer novas parcerias com países terceiros, por forma a ficar menos dependente de outros, mas mantendo as relações comerciais tão abertas, justas e solidárias quanto possível (Vries, 2023).

## **2.2 Indústria Automóvel em Portugal**

Em linha com os restantes países da UE, a Indústria Automóvel é um dos principais motores da economia em Portugal. A competitividade entre marcas é grande, onde o objetivo é alcançar um automóvel que se diferencie por ser o mais eficiente, por ter os melhores materiais, ou o melhor *design* ou o melhor preço, ou ainda por ser o carro menos poluente (Marques, 2015).

A Indústria Automóvel tem um peso muito significativo no tecido empresarial Português (Jordão e Fernandes, 2022), tendo gerado, em 2019, um Volume de Negócios (VN) de 15.900 milhões de Euros e um Valor Acrescentado Bruto (VAB), direto e indireto, de 6.400 milhões de Euros, aproximadamente 3% do PIB Português. No mesmo ano foi responsável por mais de 90.000 postos de trabalho diretos, tendo contribuído de forma significativa para o crescimento do emprego na indústria transformadora e para a coesão territorial (Deloitte 2021b).

De acordo com Deloitte (2021b), a Indústria Automóvel divide-se em quatro Setores:

- Fornecedores e acessórios: fabricantes de componentes, outros fornecedores de produtos e serviços, transformação e acessórios;
- Construtores: construtores de veículos Automóveis - *Original Equipment Manufacturer* (OEM) responsáveis pela conceção e montagem dos veículos;

- Distribuição e retalho: distribuição grossista e pontos de venda de veículos Automóveis; e
- *Aftermarket*: produtos e serviços associados ao ciclo após-venda do Automóvel, tais como, reparação e manutenção e veículos e retalho de peças.

A Indústria Automóvel em Portugal tem impacto direto na economia por meio de um processo de seleção de fornecedores que privilegia empresas que apostam na Inovação, na Qualidade, na qualificação dos Recursos Humanos (RH) e na Sustentabilidade e competitividade. O impacto social deste Setor revela-se com contributo positivo ao nível da Qualidade de vida, da projeção internacional de Portugal e da melhoria das infraestruturas do país. Para além dos benefícios socioeconómicos medidos pelo impacto direto e indireto do Setor, o mesmo gera múltiplos benefícios adicionais na cadeia de valor, nomeadamente fruto do enraizamento de uma cultura única de Qualidade, rigor e método (Deloitte, 2021b).

Segundo dados da Associação Automóvel de Portugal, ACAP, no primeiro semestre de 2023, foram produzidos, em Portugal, 183.154 veículos, o que representa um crescimento de 16,6% face ao mesmo período do ano anterior. De realçar que o ano de 2022 foi o segundo melhor ano de sempre em termos de produção de veículos em Portugal, ficando apenas atrás de 2019. No total em 2022 foram produzidos 322.404 veículos (ACAP, 2023).

Ainda de acordo com a ACAP (2023), a informação estatística relativa ao ano de 2023 confirma a importância que as exportações representam para a Indústria Automóvel já que 97,7% dos veículos fabricados em Portugal têm como destino o mercado externo, o que, contribui de forma significativa para a balança comercial portuguesa. A Europa continua a ser o mercado líder nas exportações dos veículos fabricados em Portugal, com 97,4%.

Apesar do contributo significativo que a Indústria Automóvel tem para a o emprego e para a economia nacional, este ainda se encontra relativamente distante dos grandes construtores de veículos Automóveis sediados na China, Coreia do Sul, Estados Unidos ou Japão, e até mesmo na Europa, como a Alemanha, Espanha, França e Itália (ILO, 2022).

A atual evolução da Indústria Automóvel a nível global está na origem dos vários desafios colocados às empresas portuguesas e respetiva força de trabalho. Os construtores de veículos Automóveis tendem a ser grandes empresas multinacionais com grande capacidade financeira para investir em tecnologia. Ao nível da Gestão as empresas locais detidas pelos fabricantes de Automóveis internacionais têm uma margem limitada no que diz respeito à tomada de decisões estratégicas (ILO, 2022).

### **2.3 Setor de fabricação de componentes e acessórios**

A cadeia de valor do automóvel é bastante alargada, com integração de atividades de vários outros Setores no ciclo de fabricação do produto final. Para além do Setor de produção de veículos Automóveis, há um vastíssimo conjunto de atividades conexas envolvidas no processo de fabricação – motores, chassis, carroçarias, equipamentos eletrónicos, revestimento de interiores, entre outras (Jordão e Fernandes, 2022).

Embora, inicialmente, a Indústria Automóvel tenha sido impulsionada por investimento direto estrangeiro (IDE) na montagem de veículos, atualmente é mais diversificada devido ao aparecimento de um Setor de fornecedores, que se tornaram exportadores por direito próprio. A expansão do Setor de componentes e acessórios permitiu à Indústria Automóvel registar o maior crescimento desde 2010, tanto em número de postos de trabalho, como valores de VAB, VN e de exportações, comparativamente com outras Indústrias (ILO, 2022).

Em Portugal, o Setor de fabricação de componentes e acessórios foi aquele que emprega maior número de pessoas, mais de 65% do total do Setor em 2020, registando uma tendência de crescimento assinalável no período pré-pandemia, com um aumento de cerca de 28,8% entre 2016 e 2019. O Setor tem predominância dentro da Indústria Automóvel em termos de VAB e VN com valores de 58,7% e 46,7% respetivamente. As exportações do Setor superam os 50% do valor da sua produção em 2020, evidenciando uma vocação predominantemente para o mercado internacional (Jordão e Fernandes, 2022).

O sucesso internacional de componentes fabricados em território nacional mostra que há investimento estrangeiro a apostar no Setor, assim como crescentes competências técnicas instaladas, incorporação de I&D e uma cooperação cada vez maior entre as empresas, universidades e centros de engenharia, bem como a certificação do SGQ em todas as áreas produtivas (AICEP, 2016).

### 3. Revisão da literatura

Este capítulo, visa apresentar, após pesquisa bibliográfica em fontes fidedignas e análise crítica, uma síntese de diferentes conteúdos relacionados com a norma IATF 16949:2016, NP EN ISO 9001:2015 e outros referenciais normativos para SG, bem como, a importância das normas para a Sustentabilidade e para a competitividade das empresas e a Integração dos diferentes SG num SIG.

#### 3.1 Contextualização da norma IATF 16949:2016

A importância que a Indústria Automóvel tem para a economia Mundial levou a um crescendo da pressão dos clientes, entende-se Fabricantes de Automóveis, para com os seus fornecedores, com o objetivo de garantir padrões de Qualidade mais exigentes.

Na figura 1 procura-se ilustrar o modo de organização das cadeias de valor na Indústria Automóvel.

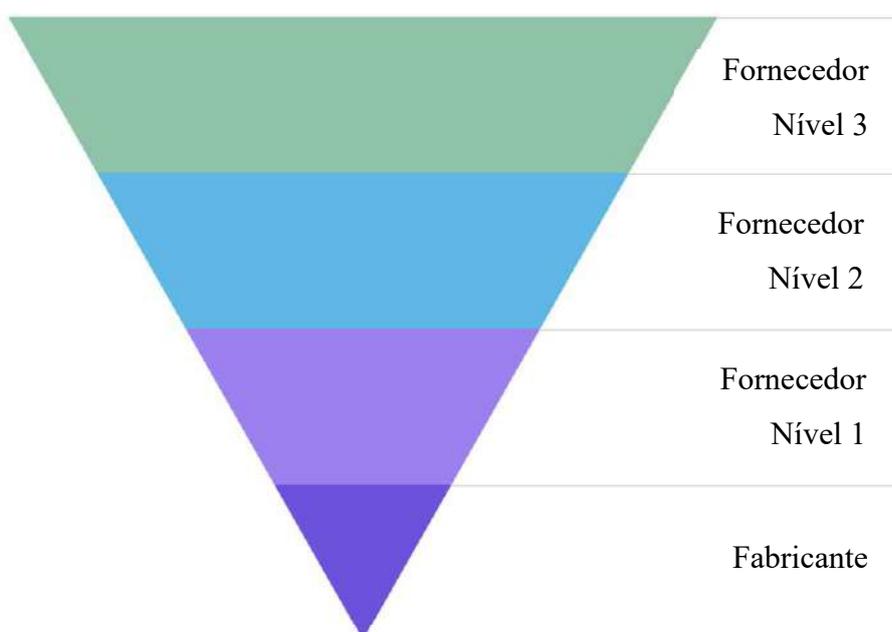


Figura 1 - Estrutura da cadeia de valor da Indústria Automóvel.

Fonte: Adaptado de Singh, 2013.

A IATF 16949, anteriormente designada por ISO/TS 16949 é, atualmente, a norma de SGQ mais utilizada na Indústria Automóvel, tendo a sua implementação carácter mandatário durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos por parte dos grandes Fabricantes de Automóveis (Asato e Lira, 2022; Mendes, 2021)

A ISO/TS 16949 foi promovida e lançada, em 1999, pela *International Automotive Task Force* (IATF), e contou com o apoio de diversas Partes Interessadas, incluindo os principais Fabricantes de Automóveis, Associações Comerciais e um Comité Técnico da Organização Internacional de Normalização, ISO, a fim de atender às necessidades especiais do Setor (Singh, 2013).

A ISO/TS 16949 surge com o objetivo de harmonizar os requisitos de GQ dos diferentes Fabricantes de Automóveis, e assim englobar várias tipologias de certificações num único documento, aplicável a toda a comunidade de Fabricantes de Automóveis, substituindo as certificações QS-9000 – *Quality System*, dos Estados Unidos da América, VDA6 – *Verband der Automobilindustrie*, da Alemanha, EAQF – *Evaluation Aptitude Qualité Fournisseur*, da França e AVSQ – *Associazione dei Valutatori di Sistemi Qualità*, da Itália (Başaran, 2016).

A norma IATF 16949:2016 combina requisitos básicos da ISO 9001:2015 com requisitos específicos para a Indústria Automóvel (Chiarini e Vagnoni, 2018).

Segundo os mesmos autores, a IATF 16949:2016 tem um efeito positivo na implementação de algumas ferramentas de Gestão de Operações que são amplamente disseminadas no Setor, como a metodologia de solução de problemas, 5S e ferramentas de melhoria de Gestão de fluxos de materiais, originando valor agregado para as empresas (Chiarini e Vagnoni, 2018).

A certificação do SGQ de acordo com a norma IATF 16949:2016 também pode, e deve ser vista, como uma oportunidade, para empresas de economias emergentes, que não detenham ainda uma reputação de mercado estável ou a confiança dos grandes Fabricantes de Automóveis (Singh, 2013).

### **3.2 Contextualização da NP EN ISO 9001:2015**

A ISO 9001 é uma norma reconhecida internacionalmente para SGQ. É publicada e mantida atualizada pela ISO e está concebida para ajudar as organizações a garantir que atendam às necessidades e expectativas dos clientes e outras partes interessadas, melhorando continuamente seus processos e desempenho (APCER, 2015; ISO, 2023a).

A ISO 9001 surge, em 1987, com a missão de substituir numerosas normas nacionais e harmonizar toda a informação num único referencial normativo, encontrando-se, à data, dividida em vinte secções. Em 1994 a ISO 9001 foi alvo de uma pequena revisão, mas só no ano de 2000, foram introduzidas alterações radicais, incluindo a mais pragmática

“abordagem por processos”, com uma alteração na ênfase de “procedimentos documentados” para “Gestão por processos” e de “registos” para “resultados demonstrados” (APCER, 2015).

A versão mais recente da ISO 9001, publicada em 2015, vai mais além e foca-se no desempenho organizacional, exigindo às organizações que realizem a Gestão dos seus processos com a finalidade de atingir os resultados desejados, que utilizem um “pensamento baseado em risco” na determinação do grau de planeamento e controlo necessários, gerindo processos e o Sistema como um todo, utilizando o ciclo PDCA – *Plan/Planear; Do/Realizar; Check/Verificar; Act/Atuar* (APCER, 2015).

A NP EN ISO 9001:2015 (IPQ, 2015b) é a versão portuguesa da norma Europeia EN ISO 9001, sendo responsabilidade do IPQ, Instituto Português da Qualidade, na Qualidade de organismo membro da ISO, a sua tradução e adaptação (IPQ, 2015b).

A norma NP EN ISO 9001 estabelece uma estrutura de requisitos que as organizações devem seguir para implementar um SGQ eficaz. Abrange vários aspetos no que concerne às operações de uma organização, incluindo:

- Contextualização da organização: Compreender o contexto interno e externo da organização, identificar as partes interessadas relevantes e determinar o âmbito do SGQ;
- Liderança: Demonstrar liderança e comprometimento com o SGQ, estabelecendo uma política da Qualidade e atribuindo responsabilidades e autoridades;
- Planeamento: Definição de objetivos e determinação dos processos necessários para alcançá-los, incluindo avaliação e mitigação de riscos;
- Suporte: Fornecer recursos, competências e infraestrutura necessários para que o SGQ funcione de forma eficaz;
- Operação: Planear e controlar os processos necessários para entregar produtos ou serviços, garantir a conformidade com os requisitos e introduzir mudanças no *design* e desenvolvimento;
- Avaliação do desempenho: Monitorização, medição e análise de desempenho, incluindo a satisfação do cliente, auditorias internas e análises ao nível da Gestão; e
- Melhoria: Implementar ações para tratar não conformidades, oportunidades de melhoria e aprimorar continuamente o SGQ (IPQ, 2015b).

### 3.3 Outras normas de Sistemas de Gestão

Existem diversas outras normas, relacionadas com SG, que são amplamente reconhecidas e adotadas por empresas em todo o mundo. Na tabela 2 procura-se enquadrar algumas dessas normas, importantes, no contexto atual de permanente mudança e crescente competitividade com que as empresas se deparam.

Tabela 2 - Outras normas de SG e âmbito de aplicação.

| Norma                                 | Âmbito  |
|---------------------------------------|---|
| NP EN ISO 14001:2015<br>(IPQ, 2015c)  | Sistema de Gestão Ambiental – Norma Internacional que permite às empresas e organizações de qualquer tipo adquirir ferramentas práticas para gerir as suas responsabilidades ambientais de forma eficaz (ISO, 2023a).   |
| NP ISO 45001:2019<br>(IPQ, 2019a)     | Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho - Norma Internacional para empresas e organizações que levam a sério a melhoria da Segurança das pessoas, reduzindo os riscos no local de trabalho e criando condições de trabalho melhores e mais seguras (ISO, 2023a).   |
| NP ISO 56002: 2019<br>(IPQ, 2019b)    | Sistemas de Gestão da Inovação. Linhas de Orientação – Norma Internacional que fornece as linhas orientadoras necessárias para o desenvolvimento, implementação, manutenção e melhoria contínua de um Sistema de Gestão de Inovação, ocupando-se de temas como a estratégia, os processos, a cultura e a colaboração (ANI, 2023).   |
| NP 4457:2021<br>(IPQ, 2021)           | Sistemas de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) – Norma Portuguesa que permite às empresas, através da Inovação dos seus produtos, processos e serviços, crescer de forma sustentável, mantendo a sua viabilidade económica, contribuindo para o bem-estar e o desenvolvimento da sociedade. As empresas com um Sistema de Gestão da IDI implementado serão capazes de estarem atentas ao contexto, de se adaptarem às mudanças, identificarem oportunidades e criarem valor e conhecimento, tornando-se cada vez mais competitivas. A NP 4457:2021 encontra-se alinhada com a estrutura de alto nível das normas ISO (APCER, 2023). |
| ISO/IEC 27001:2022<br>(ISO/IEC, 2022) | Sistemas de Gestão de Segurança da Informação – Norma Internacional que especifica os requisitos para estabelecer, implementar, manter e melhorar um Sistema de Gestão de Segurança da informação, bem como os requisitos para os controlos de Segurança a serem implementados de acordo com as necessidades individuais da organização. Um Sistema de  |

(Continua)

(Continuação)

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
|                                     | Gestão de Segurança da Informação implementado de acordo com a ISO/IEC 27001:2022 é uma ferramenta que permite a Gestão de riscos relacionados com a Segurança dos dados e garante uma resiliência cibernética e uma excelência operacional (ISO, 2023b).   |
| NP EN ISO 55001:2016<br>(IPQ, 2016) | Sistema de Gestão de Ativos – Norma Internacional que estabelece um conjunto de requisitos que permitem garantir um bom desempenho na Gestão Ativos, através de um processo estruturado, eficaz e eficiente que promove a melhoria contínua e a criação de valor através da Gestão do custo, do desempenho e do risco associado aos Ativos de uma organização (ISO, 2023c). |

### 3.4 Importância das normas para a Sustentabilidade e para a competitividade das empresas

A Sustentabilidade ou Desenvolvimento Sustentável (DS) é um conceito amplo que permite o desenvolvimento das gerações presentes sem comprometer as necessidades das gerações futuras (Brundtland, 1987). No contexto empresarial Sustentabilidade define-se como a *“satisfação das necessidades das partes interessadas, diretas ou indiretas, da empresa sem comprometer a capacidade de satisfazer as necessidades das partes interessadas futuras”* (Schrettle et al., 2014).

No decurso da Cimeira da Terra, ocorrida no Rio de Janeiro, Brasil, em junho de 1992, foi publicado pelas Nações Unidas um importante documento intitulado “Agenda 21”, onde se fixou, pela primeira vez, a nível mundial, as três dimensões fundamentais em que assenta o conceito de DS, a saber: a dimensão económica, a dimensão ambiental e a dimensão social (Ramos e Abrantes, 2008).

Contudo, de acordo Mota et al. (2004) somente após a realização da Cimeira Mundial para o Desenvolvimento Social, realizada em Copenhaga, Dinamarca, em março de 1995, foi integrada a vertente social como o terceiro pilar fundamental do conceito de DS.

De acordo com um estudo realizado por Lozano (2008) sobre a melhor forma de representar esquematicamente as três dimensões (económica, ambiental e social) que estão na base do DS, o autor concluiu que estas três dimensões mostram ter um equilíbrio complexo e dinâmico, devido às inter-relações estabelecidas entre os aspetos económicos, ambientais e sociais, com vista à sua Integração parcial e total, como se pretende ilustrar na figura 2.

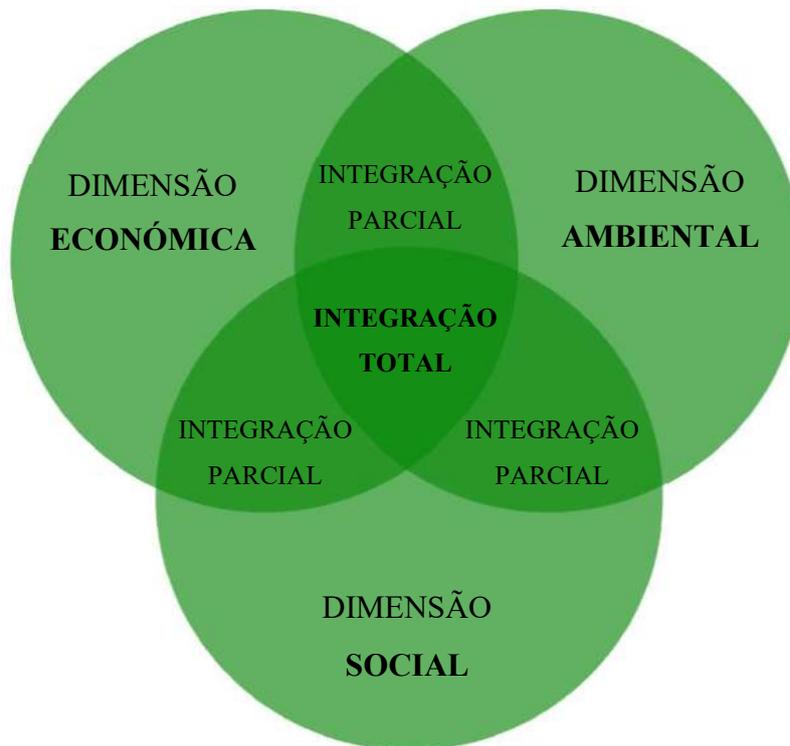


Figura 2 - Diagrama de Venn referente à Integração das dimensões: económica, ambiental e social do DS.

Fonte: Adaptado de Lozano, 2008.

### 3.4.1 Pilares da Sustentabilidade

A Sustentabilidade Ambiental refere-se à conservação e preservação do meio Ambiente e dos recursos naturais. Isso inclui a proteção da biodiversidade, a Gestão sustentável dos ecossistemas, a redução da poluição e a mitigação das mudanças climáticas. A Sustentabilidade Social diz respeito ao bem-estar das pessoas e das comunidades. Envolve o acesso a condições básicas de vida e a promoção de uma sociedade mais justa, com inclusão social e distribuição equitativa dos bens com foco na eliminação da pobreza. A diversidade cultural também deve ser reconhecida e respeitada, nomeadamente ao nível dos direitos humanos, da inclusão social e da justiça social. Por fim a Sustentabilidade Económica refere-se à prosperidade em diferentes níveis da sociedade e à eficiência da atividade económica e envolve a criação de uma economia que seja viável a longo prazo. Está relacionada com a utilização eficiente dos recursos, o desenvolvimento de tecnologias limpas, a promoção da Inovação e o estímulo ao crescimento económico equitativo (Purvis et al., 2019; Alhaddi, 2015; Arowoshegbe et al., 2016; BCSD, 2023).

### **3.4.2 Normas e diretrizes de apoio à Sustentabilidade**

Existem diversas normas e diretrizes relacionadas com a Sustentabilidade que foram desenvolvidas por organizações e governos para promover práticas sustentáveis nas empresas:

- Sistema de Gestão da Qualidade (ISO 9001) - é uma norma internacional que estabelece diretrizes para SGQ. Ela apoia as organizações a garantir a satisfação dos seus clientes, suportando assim o pilar económico da Sustentabilidade, libertando recursos que podem ser usados noutras iniciativas de Sustentabilidade, ao nível social e ambiental (APCER, 2015).
- Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14001) - é uma norma internacional que estabelece diretrizes para Sistemas de Gestão ambiental. Ela auxilia organizações a prevenir ou minimizar impactes ambientais e efeitos adversos sobre o Ambiente, além de promover a maximização de eventuais impactes ambientais positivos ou efeitos benéficos (APCER, 2016).
- Orientação sobre Responsabilidade Social (ISO 26000) – é uma norma internacional que orienta as empresas com o objetivo de promover o respeito pela sociedade e pelo Ambiente, considerando estes um fator crítico de sucesso. A aplicação da ISO 26000 é vista como uma forma de avaliar o comprometimento de uma organização com a Sustentabilidade e o seu desempenho geral (ISO, 2023a).
- Agenda 2030 – constituída por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a Agenda 2030 é uma agenda alargada e ambiciosa que aborda várias dimensões do DS e que promove a paz, a justiça e instituições eficazes (UNRIC, 2023).

As normas e diretrizes elencadas anteriormente permite às empresas aumentar a sua conectividade associada a uma Gestão orientada para a Sustentabilidade, que integre a preservação ambiental, o bem-estar social e a prosperidade económica (Marques et al., 2012).

### **3.5 Integração de Sistemas de Gestão**

Não existe um vocabulário internacional no âmbito da Integração de SG, sendo que são várias as definições de Sistema Integrado de Gestão, SIG, que se identificam na literatura (AENOR, 2005; BSI, 2012; IAF, 2023). De acordo com Başaran (2018) um SIG pode ser

definido como a “*combinação de dois ou mais SG que são planeados, aplicados e continuamente revistos e aperfeiçoados em conjunto*”.

Atualmente, não existe uma norma internacional, publicada pela ISO, de suporte à Integração de Sistemas normalizados Gestão pelo que um SIG pode mudar de acordo com os âmbitos de atuação, necessidades, missão e visão das organizações (Başaran, 2018).

Segundo a norma PAS 99:2012 - *Publicly Available Specification* (BSI, 2012), existem diversos requisitos em normas e especificações que são comuns e que podem ser integrados num único SG.

De acordo com Rebelo (2022) a “Integração de SGs normalizados, conduz a uma abordagem holística da Gestão mais orientada para os resultados, a eficiência, a melhoria, a Inovação e conseqüente Excelência Empresarial e Sustentabilidade do Negócio”.

Um SIG evita redundâncias e permite obter ganhos ao nível da racionalização de Recursos Materiais e Pessoas, simplificando todo o processo de Gestão das organizações, tornando este mais holístico, *lean*, eficaz e eficiente (Rebelo, 2014).

O número de organizações com mais de um SG implementado tem vindo a aumentar e muitas delas estão a optar pela Integração de dois ou mais SG (Salomone, 2008).

De acordo com um estudo realizado por Simon et al. (2013) as organizações preferem a opção pela Gestão Integrada dos seus SG à Gestão independente de cada SG. Segundo os mesmos autores a Integração de SG é uma das principais estratégias para assegurar a sobrevivência e poupança nas organizações alvo do estudo.

### **3.5.1 Modelos de suporte aos SIG**

Identificam-se na literatura (AENOR, 2005; DSA, 2005; Zeng et al., 2007; Asif et al., 2010; Rebelo, 2011; BSI, 2012; Bekčić et al., 2013; Rebelo et al., 2013; Santos et al., 2013; Rebelo et al., 2014b,c,d; IPQ, 2019c; IAF, 2016) diversos modelos nos quais as organizações no geral e as empresas no particular, mas também as Entidades Certificadoras e Acreditoras, se podem suportar para estruturar, desenvolver, implementar, auditar e rever um SIG. Teoricamente todos os SG, certificáveis ou não, podem ser integrados num SIG. No entanto o processo de Integração de diversos SG depende, não só, da situação de cada organização (Rebelo, 2011), mas também do estudo particular dos requisitos a integrar. A melhor maneira de iniciar a Integração de SG é encontrar pontos comuns nos diferentes SG e salvaguardar que o maior número possível de procedimentos é partilhado com outros SG (Santos, et al., 2013). O primeiro aspeto a ser analisado é a estratégia de Integração,

nomeadamente quais os SG que a organização pretende integrar, bem como a sequência de Integração (Bernardo et al., 2009).

A metodologia utilizada no processo de Integração é outro aspeto importante na implementação de um SIG (Rebelo et al., 2014b). Como mencionado anteriormente não existe, atualmente, uma norma internacional que estabeleça metodologias e modelos de suporte à Integração, contudo existem publicações como sejam as referidas e a publicação (ISO, 2008) da ISO com o título "*The Integrated Use of Management System Standards*", que aborda uma possível referência sobre tais metodologias (Bernardo et al., 2009).

### 3.5.1.1 Modelo teórico de convergência de SG individualizados para um SIG

O futuro está na Integração de SG, geridos por apenas uma equipa multidisciplinar com formação e competências em diversas áreas, economizando assim recursos como sejam financeiros e humanos (Rebelo, 2011).

A Integração, de dois ou mais SG, resulta num SIG no qual são compatibilizados requisitos que sejam comuns às diferentes normas. A convergência para um SIG, como esquematizado na figura 3, assume uma relevância e oportunidade particulares do ponto de vista da competitividade, do desenvolvimento e sucesso para as organizações (Rebelo et al., 2014a).

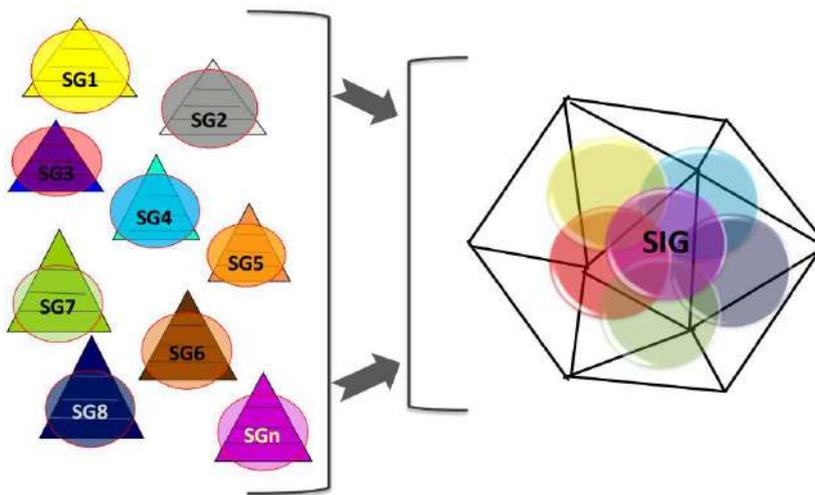


Figura 3 - Convergência de SG individualizados para um SIG.

Fonte: Adaptado de (Rebelo et al., 2014a; p.368).

### 3.5.1.2 PAS 99:2012

A BSI desenvolveu a PAS 99 – *Specification of common management system requirements as a framework for integration* (BSI, 2012), que propõe uma abordagem à

Integração de SG individualizados. A PAS 99:2012 surge com o objetivo de simplificar a Integração de diversos SG num SIG, permitindo às organizações alinhar os seus processos e procedimentos numa estrutura holística e mais eficiente. Deste modo, a PAS 99:2012 é tida como um guia fundamental de apoio às organizações, para estas desenvolverem e concretizarem um processo de Integração de requisitos comuns de múltiplas normas de SG (BSI, 2012).

Na figura 4 procura-se esquematizar a compatibilização e Integração dos elementos e requisitos comuns a cada Sistema individualizado num SIG abrangente, reduzindo duplicações e conseqüentemente a sua dimensão e complexidade.

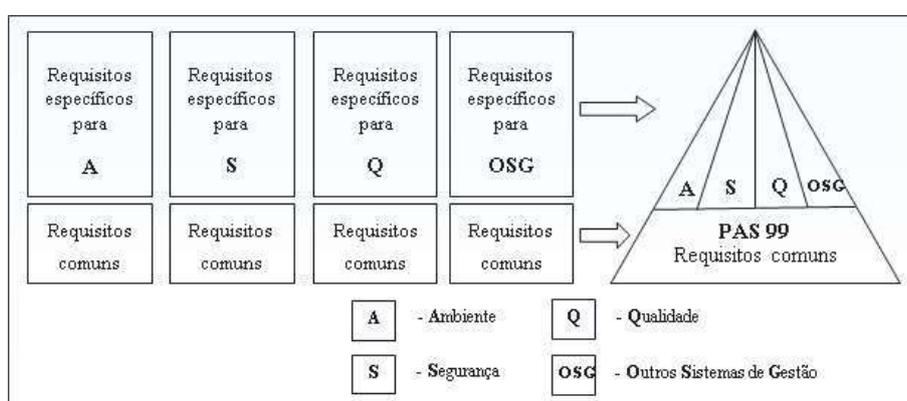


Figura 4 - Ilustração de como os requisitos comuns de múltiplas normas de SG podem ser integrados num SIG.

Fonte: Adaptado de (BSI, 2012, p. iv).

### 3.5.1.3 UNE 66177:2005

Em junho de 2005, a AENOR – *Asociación Española de Normalización y Certificación*, publicou a norma UNE 66177:2005 – *Sistemas de Gestión. Guía para la integración de los sistemas de Gestión* (AENOR, 2005), que pretende auxiliar as organizações a integrar os seus SG da Qualidade, Ambiente e Segurança (Bucci, 2010)

Importa mencionar que a norma UNE 66177:2005 tem como primeiro objetivo ajudar as organizações a realizar, total ou parcialmente, a Integração dos referidos três SG na procura de maior eficiência na sua Gestão e aumento da sua rentabilidade. De salientar que esta norma não se destina a substituir as normas existentes sobre SG, mas pretende ajudar a implementar estas de forma integrada. Portanto, não estabelece requisitos, mas sim diretrizes para favorecer o estabelecimento e o desenvolvimento de uma estratégia de Integração. A norma fornece um conjunto de diretrizes e métodos estruturados em torno de aspetos específicos como o desenvolvimento de um plano de Integração, a sua implementação e a revisão e melhoria do SIG (Calvo, 2008).

Na figura 5 encontra-se representada a estrutura do processo de Integração de SG sustentado na norma UNE 66177:2005, seguindo o ciclo PDCA, com o objetivo de verificar a confiabilidade dos resultados e na procura da melhoria contante do SIG.

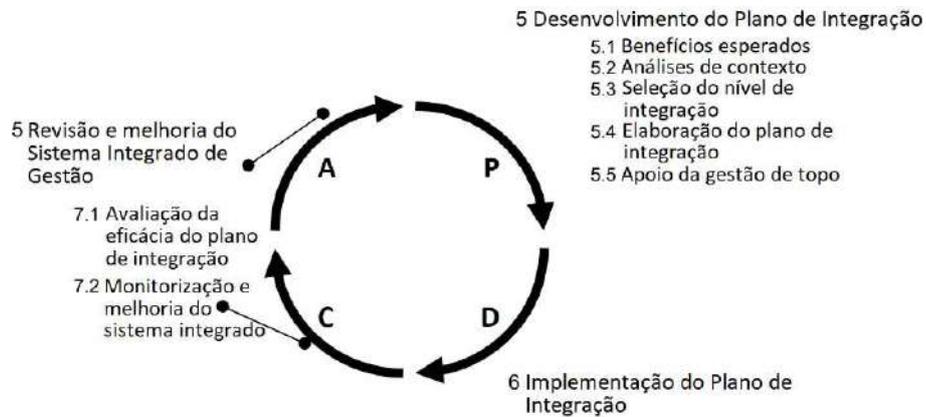


Figura 5 - Estrutura do processo de Integração de SG.

Fonte: Adaptado (AENOR, 2005).

### 3.5.1.4 Modelo sinérgico

O modelo sinérgico, de acordo com Zeng et al. (2007) é representado na figura 6 e focaliza-se nas sinergias existentes entre diferentes SG aquando da implementação de um SIG. Este encontra-se estruturado em três níveis de Integração: **(i)** estratégico; **(ii)** recursos/ estrutural/ cultural; e **(iii)** documentação.

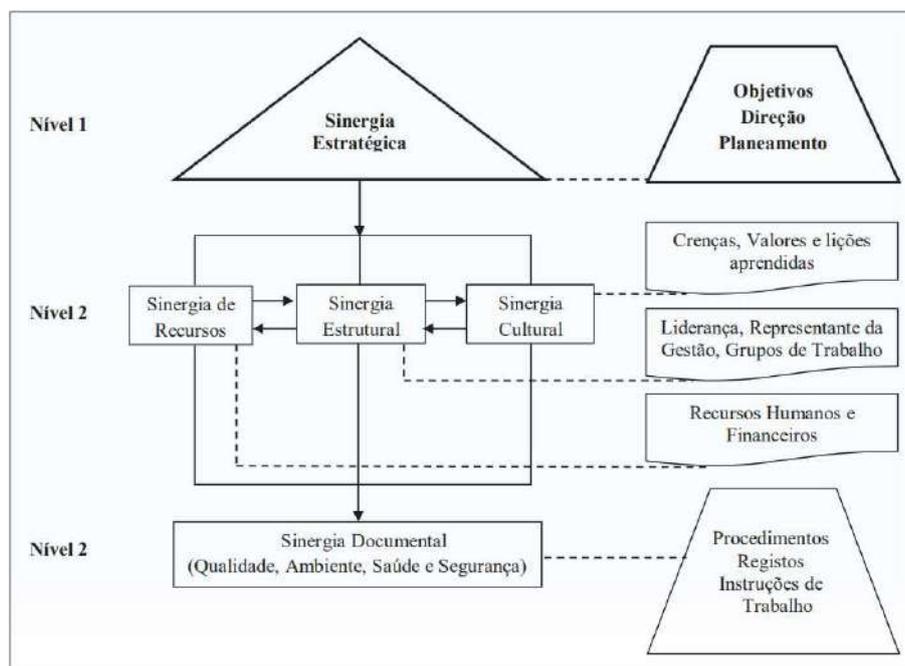


Figura 6 - Modelo sinérgico.

Fonte: Adaptado de (Zeng et al., 2007).

### 3.5.1.5 Modelo de estrutura documental de um SIG da Qualidade, Ambiente e SST

O modelo de estrutura documental foi inicialmente aplicado na Kupper & Schmidt, empresa de componentes para Automóveis. O modelo focaliza-se nos SG de Qualidade, Ambiente e Segurança, relevando-se a existência de procedimentos Integrados de Gestão e instruções de utilização comuns aos três SG, apesar de continuar a existir manuais e instruções independentes (Santos et al., 2013)

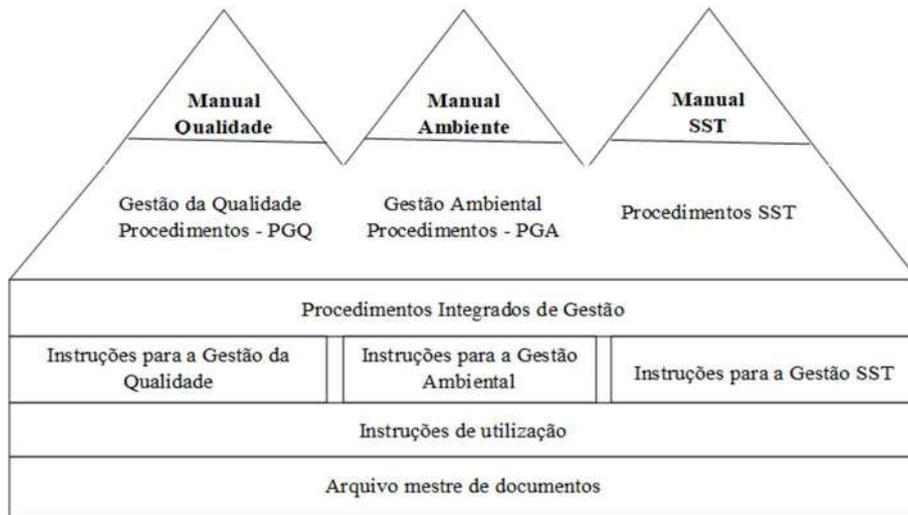


Figura 7 - Estrutura documental de um SIG da Qualidade, Ambiente e SST.

Fonte: Adaptado de (Santos et al., 2013, p.215).

### 3.5.2 Compatibilização do SGQ IATF 16949:2016 com o SGQ NP EN ISO 9001:2015

Como referido anteriormente, a norma IATF 16949:2016 (IATF, 2016) deriva da norma NP EN ISO 9001:2015 (IPQ, 2015b). Comparando os dois SGQ pode-se constatar que a norma IATF 16949:2016 mantém a estrutura e requisitos da norma NP EN ISO 9001:2015, contudo, acrescenta requisitos específicos associados à Indústria Automóvel, como constante da tabela 3 - matriz de compatibilização de requisitos. Os tópicos identificados como “suplemento” referem-se a alterações do requisito já existente na ISO 9001.

Tabela 3 - Matriz de compatibilização de requisitos – IATF 16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015.

| <b>Secção</b> | <b>Título da Secção</b>  | <b>NP EN ISO 9001</b> | <b>IATF 16949</b> | <b>Tópicos Adicionados</b>  |
|---------------|--|-----------------------|-------------------|---|
| 4             | Contexto da organização  | ✓                     | ---               | ---   |
| 4.1           | Compreender a organização e o seu contexto                           | ✓                     | ---               | ---   |
| 4.2           | Compreender as necessidades e as expetativas das partes interessadas | ✓                     | ---               | ---   |
| 4.3           | Determinar o âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade                | ✓                     | ✓                 | 4.3.1 Determinar o âmbito de Gestão da Qualidade - Suplemento<br>4.3.2 Requisitos específicos do cliente                                |
| 4.4           | Sistema de Gestão da Qualidade e respetivos processos                | ✓                     | ✓                 | 4.4.1.1. Conformidade de produtos e processos<br>4.4.1.2 Segurança do produto   |
| 5             | Liderança  | ✓                     | ---               | ---   |
| 5.1           | Liderança e compromisso  | ✓                     | ✓                 | 5.1.1.1 Responsabilidade corporativa<br>5.1.1.2 Eficácia e eficiência de processos<br>5.1.1.3 Donos dos processos                       |
| 5.2           | Política   | ✓                     | ---               | ---   |
| 5.3           | Funções, responsabilidades e autoridades organizacionais             | ✓                     | ✓                 | 5.3.1 Funções, responsabilidades e autoridade organizacionais - Suplemento<br>5.3.2 Responsabilidade e autoridade para ações corretivas |
| 6             | Planeamento  | ✓                     | ---               | ---   |
| 6.1           | Ações para tratar riscos e oportunidades                             | ✓                     | ✓                 | 6.1.2.1 Análise de risco<br>6.1.2.2 Ações preventivas<br>6.1.2.3 Planos de contingência   |
| 6.2           | Objetivos da Qualidade e planeamento para os atingir                 | ✓                     | ✓                 | 6.2.2.1 Objetivos da Qualidade e planeamento para os atingir - Suplemento   |
| 6.3           | Planeamento das alterações   | ✓                     | ---               | ---   |
| 7             | Suporte  | ✓                     | ---               | ---   |
| 7.1           | Recursos   | ✓                     | ✓                 | 7.1.3.1 Infraestruturas e planeamento do equipamento  |

(Continua)

(Continuação)

|     |  |   |     |  |
|-----|--|---|-----|--|
|     |  |   |     | 7.1.4.1 Ambiente para a operacionalização de processos - Suplemento<br>7.1.5.1.1 Sistema de análise de medições<br>7.1.5.2.1 Registos de calibração e verificação<br>7.1.5.3.1 Laboratórios internos<br>7.1.5.3.2 Laboratórios externos  |
| 7.2 | Competências   | ✓ | ✓   | 7.2.1 Competências - Suplemento<br>7.2.2 Competências do treino <i>On-the job</i><br>7.2.3 Competência do auditor interno<br>7.2.4 Competências do auditor de segunda categoria  |
| 7.3 | Consciencialização                                     | ✓ | ✓   | 7.3.1 Consciencialização - Suplemento<br>7.3.2 Motivação e <i>Empowerment</i>  |
| 7.4 | Comunicação  | ✓ | --- | ---  |
| 7.5 | Informação documentada                                 | ✓ | ✓   | 7.5.1.1 Documentação do Sistema de Gestão da Qualidade<br>7.5.3.2.1 Retenção de Registos<br>7.5.3.2.2 Especificações de engenharia   |
| 8   | Operação   | ✓ | --- | ---  |
| 8.1 | Planeamento e controlo operacional                     | ✓ | ✓   | 8.1.1 Planeamento e controlo operacional - Suplemento<br>8.1.2 Confidencialidade   |
| 8.2 | Requisitos para produtos e serviços                    | ✓ | ✓   | 8.2.1.1 Comunicação com o cliente - Suplemento<br>8.2.2.1 Determinação dos requisitos para produtos e serviços - Suplemento<br>8.2.3.1.1 Revisão dos requisitos para produtos e serviços – Suplemento<br>8.2.3.1.2 Características especiais designadas pelo cliente<br>8.2.3.1.3 Viabilidade do fabrico   |
| 8.3 | <i>Design e desenvolvimento de produtos e serviços</i> | ✓ | ✓   | 8.3.1.1 <i>Design</i> e desenvolvimento de produtos e serviços - Suplemento<br>8.3.2.1 Planeamento do <i>design</i> e desenvolvimento - Suplemento<br>8.3.2.2 Capacidades para o <i>design</i> do produto<br>8.3.2.3 Desenvolvimento de produtos com <i>software</i> embutido<br>8.3.3.1 Entradas para o <i>design</i> de produtos<br>8.3.3.2 Entradas para o <i>design</i> do processo de fabrico<br>8.3.3.3 Características especiais<br>8.3.4.1 Monitorização<br>8.3.4.2 Validação do <i>design</i> e desenvolvimento<br>8.3.4.3 Programa de protótipos<br>8.3.4.4 Processo de aprovação do |

(Continua)

(Continuação)

|     |  |   |   |  |
|-----|--|---|---|--|
|     |  |   |   | produto<br>8.3.5.1 Saídas do <i>design</i> e desenvolvimento - Suplemento<br>8.3.5.2 Saídas do <i>design</i> do processo de fabrico<br>8.3.6.1 Alterações de <i>design</i> e desenvolvimento - Suplemento  |
| 8.4 | Controlo dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos | ✓ | ✓ | 8.4.1.1 Generalidades - Suplemento<br>8.4.1.2 Processo de seleção de fornecedores<br>8.4.1.3 Fontes direcionadas pelo cliente - <i>Directed-Buy</i><br>8.4.2.1 Tipo e extensão do controlo - Suplemento<br>8.4.2.2. Requisitos estatutários e regulamentares<br>8.4.2.3 Desenvolvimento do Sistema de Gestão da Qualidade do fornecedor<br>8.4.2.3.1 <i>Software</i> relacionado com produtos para Automóveis ou produtos Automóveis com <i>software</i> embebido<br>8.4.2.4 Monitorização de fornecedores<br>8.4.2.4.1 Auditorias de 2º nível<br>8.4.2.5 Desenvolvimento de fornecedores<br>8.4.3.1 Informação para fornecedores externos - Suplemento                            |
| 8.5 | Produção e prestação do serviço                                      | ✓ | ✓ | 8.5.1.1 Plano de controlo<br>8.5.1.2 Trabalho padronizado – instruções ao operador e padrões visuais<br>8.5.1.3 Verificação de <i>set-up</i> de trabalho<br>8.5.1.4 Verificação após paragem de produção<br>8.5.1.5 Manutenção total da produção<br>8.5.1.6 Gestão de equipamentos e ferramentas de produção, fabrico, teste e inspeção<br>8.5.1.7 Planeamento da produção<br>8.5.2.1 Identificação e rastreabilidade - Suplemento<br>8.5.4.1 Preservação - Suplemento<br>8.5.5.1 <i>Feedback</i> de informação do serviço<br>8.5.5.2 Contrato de serviço com o cliente<br>8.5.6.1 Controlo das alterações – Suplemento<br>8.5.6.2 Alteração temporária nos controlos de processos |
| 8.6 | Libertação de produtos e serviços                                    | ✓ | ✓ | 8.6.1 Libertação de produtos e serviços – Suplemento<br>8.6.2 Inspeção de <i>Layout</i> e teste funcional<br>8.6.3 Itens de aparência  |

(Continua)

(Continuação)

|      |   |   |     |  |
|------|---|---|-----|--|
|      |   |   |     | 8.6.4 Verificação e aceitação da conformidade de produtos e serviços externos<br>8.6.5 Conformidade legal e regulamentar<br>8.6.6 Critérios de aceitação   |
| 8.7  | Controlo de saídas não conformes            | ✓ | ✓   | 8.7.1.1 Autorização para concessão de cliente<br>8.7.1.2 Controlo de produto não conforme – processo especificado pelo cliente<br>8.7.1.3 Controlo de produto suspeito<br>8.7.1.4 Controlo de produto retrabalhado<br>8.7.1.5 Controlo de produto reparado<br>8.7.1.6 Notificação ao cliente<br>8.7.1.7 Disposição de produto não conforme |
| 9    | Avaliação do desempenho                     | ✓ | --- | ---  |
| 9.1  | Monitorização, medição, análise e avaliação | ✓ | ✓   | 9.1.1.1 Monitorização e medição dos processos de fabrico<br>9.1.1.2 Identificação de ferramentas estatísticas<br>9.1.1.3 Aplicação de conceitos estatísticos<br>9.1.2.1 Satisfação do cliente - Suplemento   |
| 9.2  | Auditoria Interna                           | ✓ | ✓   | 9.2.2.1 Programa de auditoria interna<br>9.2.2.2 Auditoria do Sistema de Gestão da Qualidade<br>9.2.2.3 Auditoria do processo de fabrico<br>9.2.2.4 Auditoria de produto   |
| 9.3  | Revisão pela Gestão                         | ✓ | ✓   | 9.3.1.1 Análise crítica da direção – Suplemento<br>9.3.2.1 Entradas para a revisão pela Gestão – Suplemento<br>9.3.3.1 Saídas da revisão pela Gestão – Suplemento  |
| 10   | Melhoria                                    | ✓ | --- | ---  |
| 10.1 | Generalidades                               | ✓ | --- | ---  |
| 10.2 | Não conformidade e ação corretiva           | ✓ | ✓   | 10.2.3 Solução de problemas<br>10.2.4 Prova de erros<br>10.2.5 Sistema de Gestão de garantias<br>10.2.6 Análise das reclamações do cliente e do teste de falha de campo  |
| 10.3 | Melhoria continua                           | ✓ | ✓   | 10.3.1 Melhoria contínua - Suplemento  |

### 3.6 Qualidade 4.0

Os métodos e ferramentas tradicionais de GQ possibilitam a detecção de erros e a melhoria na tomada de decisão, porém com atraso na execução de ações corretivas. Além disso, o crescente modelo de produção em massa e customização em massa traz novos desafios associados ao processo produtivo, exigindo novas abordagens na GQ (Carvalho et al., 2021).

A expressão "Qualidade 4.0" está relacionada com a evolução dos conceitos e práticas de GQ na era da I4.0. A I4.0 refere-se à quarta fase da Revolução Industrial, caracterizada pelas tecnologias inovadoras que causam efeitos profundos, quer nos sistemas de produção quer nos modelos de negócio (Sierra, 2016).

A primeira fase da Revolução Industrial teve início no século XVIII, de 1760 a 1840. Desencadeada pela construção de ferrovias e pela invenção da máquina a vapor, deu início à produção mecânica. A segunda fase, que começou no final do século XIX e início do século XX, tornou possível a produção em massa, fomentada pelo advento da eletricidade e da linha de montagem. A terceira fase começou no século XX, década de 1960, e é caracterizada por um grande avanço da ciência, da tecnologia e da informática. Nesta fase surgem os primeiros semicondutores, computadores *mainframe*, computadores de uso pessoal e a *Internet*. A quarta fase da Revolução Industrial é caracterizada por uma *Internet* muito mais omnipresente e móvel, por sensores mais pequenos e mais potentes, pela Inteligência Artificial e pelo *Machine Learning* (Schwab, 2016).

A figura 8 apresenta uma descrição das quatro fases da Revolução Industrial.

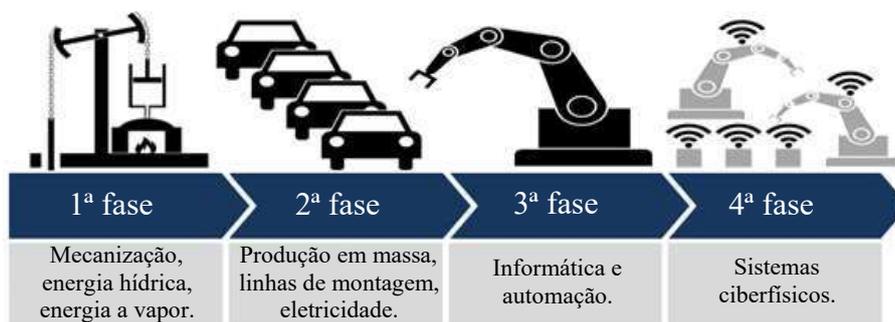


Figura 8 - Fases da Revolução Industrial.

Fonte: Adaptado de (Balyer e Öz, 2018).

O termo I4.0, mencionado pela primeira vez na feira de Hanôver em 2011 na Alemanha, representa uma mudança completa ao nível da Gestão das cadeias de valor nas organizações. Associada ao conceito de “fábricas inteligentes”, a I4.0 cria um mundo onde

os sistemas virtuais e físicos de produção cooperam globalmente entre si, de uma forma flexível, permitindo a customização absoluta de produtos e a criação de novos modelos operacionais (Schwab, 2016).

Atualmente, as tecnologias da I4.0, associada a termos como, robótica colaborativa e flexível, impressão 3D, *Internet das Coisas* (ou “IoT” sigla em Inglês), *Big Data*, *Cloud Computing* e *Advanced Analytics*, apresentam inúmeras vantagens em termos de eficiência produtiva, Qualidade do produto e redução de custos. Nesse sentido, é de fundamental importância entender como gerir e melhorar os processos da Qualidade na era da I4.0 (Carvalho et al., 2021; Sierra, 2016).

A Qualidade 4.0 refere-se a uma nova abordagem de GQ que aproveita as tecnologias emergentes e a digitalização para melhorar a eficiência e a eficácia dos processos de Gestão. A Qualidade 4.0 surge com o objetivo de responder às exigências da I4.0, representando a evolução natural da GQ à luz das novas tecnologias e processos (Silva et al., 2023).

Num ambiente industrial altamente conectado e automatizado e em constante evolução tecnológica, as organizações precisam de adaptar-se e inovar continuamente para aproveitar as oportunidades oferecidas pela Qualidade 4.0, ou seja, a Qualidade 4.0 representa uma nova fronteira para a GQ na era digital. Embora esteja associada a desafios, as suas potencialidades para melhorar a eficiência, a transparência e a adaptabilidade dos processos de Qualidade são vastas. As empresas que conseguirem dominar a Qualidade 4.0 estarão bem posicionadas para prosperar na economia digital do século XXI, alinhadas com as expectativas dos clientes (Silva et al., 2023).

Atualmente existe um novo paradigma de transformação digital do Setor de *Manufacturing* designado por Indústria 5.0 (I5.0), que corresponde à 5ª fase da Revolução Industrial. A I5.0, que irá complementar a I4.0, assenta numa abordagem centrada no ser humano, na Sustentabilidade e na resiliência, com o objetivo de auxiliar a humanização da utilização da Inteligência Artificial. Esta complementaridade parte das tecnologias que a I4.0 desenvolveu, incluindo a Inteligência Artificial, e coloca-as ao serviço das pessoas, do Ambiente e da sociedade, com o objetivo de transformar um mundo de dados num mundo cuja inteligência permita ao ser humano tomar as melhores decisões (Chaves, 2021).

## **4. Metodologia e método de Investigação**

Este capítulo visa apresentar e justificar a metodologia e método de Investigação que suportaram a estratégia utilizada, com o objetivo de encontrar respostas para as questões de Investigação propostas.

É também apresentado e justificado o processo de recolha de informação utilizado, por meio de um questionário *online*, e o processo de análise estatística de dados.

### **4.1 Metodologia de Investigação**

Metodologia é uma palavra que deriva de “método”, do Latim “*methodus*”. Metodologia é o estudo dos métodos, ou seja, é o campo que estuda o melhor método com a finalidade de produzir novo conhecimento científico. Por sua vez, método é o processo para se atingir um determinado fim ou para se chegar ao conhecimento. A escolha da metodologia mais adequada vai influenciar a forma como a pesquisa é conduzida (Markoni e Lakatos, 2017).

A classificação das metodologias de Investigação pode ser segundo várias perspectivas sendo a mais frequente a classificação em pesquisa qualitativa e quantitativa.

A pesquisa qualitativa é usada quando o investigador pretende obter uma ampla compreensão do fenómeno em estudo, onde o objetivo é observar, descrever e interpretar, mais do que avaliar o fenómeno. Por sua vez na pesquisa quantitativa o objetivo é recolher dados observáveis e quantificáveis, por meio de um processo sistemático, onde a função do investigador é observar factos objetivos, fenómenos e acontecimentos que existem independentemente de quem realiza a Investigação (Freixo, 2013).

A pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para compreender o significado que outros autores atribuem a um problema social ou humano, onde a análise de dados é realizada a partir das particularidades para os temas gerais e onde o investigador interpreta o significado dos dados encontrados. Por sua vez a pesquisa quantitativa é um meio para testar teorias objetivas, analisando a relação entre as diversas variáveis, com o objetivo de obter dados numéricos passíveis de ser analisados por procedimentos estatísticos (Creswell, 2010).

A metodologia utilizada na presente Dissertação suportou-se numa pesquisa mista onde, segundo Creswell, (2010), a abordagem da Investigação combina ou associa as formas qualitativa e quantitativa.

## 4.2 Método de Investigação

Neste parágrafo 4.2, é apresentado o método de recolha da informação, através de um inquérito por questionário que serviu de suporte à Investigação e o processo de análise estatística de dados.

### 4.2.1 Questionário de suporte à Investigação

Toda e qualquer recolha de dados apresenta vantagens e desvantagens, cabendo ao investigador pesar umas e outras e tomar as suas decisões e ter os respetivos cuidados (Pardal e Lopes, 2011).

Ainda de acordo com Pardal e Lopes (2011), comparando com outros instrumentos de recolha de dados, o questionário tem as seguintes vantagens e desvantagens:

Vantagens:

- Suscetível de ser administrado a uma amostra de uma população;
- Económico;
- Garante, em princípio, o anonimato; e
- Possibilidade de o inquirido escolher a hora mais adequada para responder;

Desvantagens:

- Não aplicável a analfabetos;
- Dificuldade de compreensão das questões;
- Possibilidade de o inquirido ler todas as questões antes de responder;
- Facilita a resposta em grupo; e
- Atrasos na resposta ou devolução dos questionários.

De acordo com Narayan e Mudavath (2019), o questionário *online*, pesquisas administradas por computador, tem as seguintes vantagens e desvantagens:

Vantagens:

- Níveis reduzidos de respostas de conveniência social;
- Mais curtos e mais agradáveis para os inquiridos;
- Eliminação da necessidade de tratamento manual dos dados;
- Diminuição dos erros, questões em branco e recusa de resposta a algumas questões; e
- Redução dos custos de processamento.

Desvantagens:

- Dificuldade da população no uso de computador;

- Ausência do contacto social; e
- Incompatibilidade de *software*.

Ponderando sobre as vantagens e desvantagens elencadas anteriormente, o método de recolha de informação considerado foi a realização de um questionário *online*, estruturado e quantitativo, constituído por perguntas fechadas e semifechadas. O questionário *online* permite uma aproximação mais assertiva às empresas e permite inquirir um número elevado de empresas num curto espaço de tempo. Os dados recolhidos, através do questionário, serão tratados confidencialmente e apenas serão usados para fins de Investigação. A análise dos resultados será efetuada de forma agregada sendo que as conclusões serão a nível global, impossibilitando, pois, a identificação de respostas individualizadas.

#### **4.2.2 Processo de análise estatística de dados**

O processo que culminou na análise estatística de dados, foi precedido de 6 etapas fundamentais (Hill e Hill, 2016; Lewis, I. e Pamela, M., 1987), todas estas de grande relevância, para a obtenção de respostas às questões de Investigação e cumprimento dos objetivos propostos:

1. Definição do objeto da Investigação: O objeto da Investigação é as empresas do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel;
2. Definição das questões de Investigação: As questões de Investigação funcionam como linhas de orientação com o propósito de alcançar a informação necessária;
3. Elaboração da tabela de requisitos de dados: A tabela de requisitos de dados tem como função definir as questões e consequentes variáveis que irão compor o questionário, bem como o detalhe destas;
4. Construção do questionário: A construção do questionário teve como princípios básicos, o princípio da clareza, da coerência e da neutralidade;
5. Recolha e tratamento dos dados: O questionário foi enviado via correio eletrónico (Apêndice I) e a recolha de dados foi feita na aplicação *Google Forms*. O tratamento dos dados foi realizado no *software Excel*; e
6. Análise estatística de dados: A análise estatística permite obter uma primeira representação dos dados recolhidos.

## **5. Estudo de Caso**

As ciências naturais e as ciências sociais baseiam-se em Investigações empíricas, porque as observações deste tipo de Investigação podem ser utilizadas para construir explicações ou teorias mais adequadas. Uma Investigação empírica é uma Investigação em que se fazem observações para compreender melhor o fenómeno a estudar. (Hill e Hill, 2016).

Desenvolvida numa perspetiva de Estudo de Caso, a Investigação foi suportada em processos de recolha e análise de dados quantitativos, tendo, pois, como objeto empresas do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel.

O Estudo de Caso continua a ser utilizado de forma extensiva em pesquisas nas ciências sociais, constituindo uma estratégia de Investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não estão claramente definidos (Yin, 2001).

O inquérito por questionário, associado a um Estudo de Caso, constitui uma das técnicas de recolha de dados usualmente aplicados em Investigação Científica, para obter dados qualitativos sobre um determinado tema (Coutinho, 2013; Hill e Hill, 2016)

Neste capítulo é apresentada a população, o método de seleção da amostra, a classificação das questões, a identificação de requisitos de dados, o *layout* do questionário e o pré teste realizado e consequente validação das respostas.

### **5.1 População**

O universo do estudo é definido por empresas diretamente ligadas ao Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel, estimando-se, segundo dados de 2022, que existam 350 empresas responsáveis pela fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel (AFIA, 2023).

### **5.2 Método de seleção da amostra**

Quando o número de elementos numa Investigação é grande, não é viável inquirir todos os elementos da população tendo de se selecionar um subgrupo da população (amostra).

Para proceder à seleção da amostra, empresas a serem inquiridas, foi realizada uma amostragem não probabilística por conveniência. A seleção da amostra foi realizada a partir dos 114 associados da AFIA, Associação de Fabricantes para a Indústria Automóvel,

associação com relevância no panorama nacional e, atualmente, membro da CLEPA - *European Association of Automotive Suppliers*. Ao realizar um comparativo com a lista das 500 Maiores e Melhores Empresas de 2022 em Portugal, estudo realizado pela revista Exame, foi possível perceber que, dos 114 associados da AFIA, 11 estão presentes nesta lista, sendo consideradas empresas de excelência a nível nacional (Freire, 2023).

Assim, do total de 350 empresas do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel, foram identificadas 114 empresas para envio do questionário. No entanto, destas, foram consideradas 95 em virtude de não ter sido, de todo, possível contactar 19 empresas. Numa primeira fase o questionário foi enviado para as 95 empresas, obtendo um total de 28 respostas (29,5%). Com o objetivo de obter mais respostas, todas as empresas que não responderam foram novamente contactadas, e foi estabelecido um segundo prazo. Após este prazo o número total de respostas recebidas subiu para 36 pelo que, a taxa de respostas foi, aproximadamente, de 37,9%.

### 5.3 Classificação das questões

A aplicação do questionário possibilitou a obtenção de informações referentes às questões que constam na tabela 4. As questões foram classificadas quanto ao seu tipo e quanto à sua forma.

Tabela 4 - Classificação das Questões em função da tipologia e forma.

| Questões  | Classificação quanto ao tipo de pergunta | Classificação quanto à sua forma |
|---|--|----------------------------------|
| Distrito a que pertence a empresa?  | Direta específica                        | Fechada                          |
| Tipo de produto/serviço fornecido?  | Direta específica                        | Escolha múltipla                 |
| Dimensão da Empresa?  | Direta específica                        | Fechada                          |
| A Empresa tem implementado e certificado um Sistema de Gestão da Qualidade, conforme a NP EN ISO 9001:2015? | Direta específica                        | Fechada                          |
| Na implementação do Sistema de Gestão da Qualidade recorrem das Tecnologias que suportam a Indústria 4.0?   | Direta específica                        | Fechada - Dependente             |
| A Empresa tem implementado e certificado um Sistema de Gestão da Qualidade conforme a IATF 16949:2016?      | Direta específica                        | Fechada                          |
| A Empresa tem implementados e certificados outros Sistemas normalizados de Gestão?                          | Direta específica                        | Fechada                          |

(Continua)

(Continuação)

|   |                   |                               |
|---|-------------------|-------------------------------|
| Identifique as normas de Sistemas de Gestão que, de momento, já se encontram implementadas na Vossa Empresa e cujos Sistemas de Gestão já se encontram certificados.  | Direta específica | Escolha múltipla - Dependente |
| A Empresa prevê implementar outras normas e certificar os correspondentes Sistemas de Gestão?   | Direta específica | Fechada                       |
| Identifique as normas de Sistemas de Gestão que a Vossa Empresa prevê vir a implementar (nos próximos três anos) e obter a correspondente Certificação.   | Direta específica | Escolha múltipla - Dependente |
| Durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos é requerida a Certificação de algum Sistema de Gestão, às empresas concorrentes?   | Direta específica | Fechada                       |
| Identifique o(s) Sistema(s) de Gestão em que é requerida a sua Certificação às empresas concorrentes durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos.  | Direta específica | Escolha múltipla - Dependente |
| Os Sistemas de Gestão, identificados como implementados e certificados, encontram-se implementados de forma integrada?  | Direta específica | Fechada                       |
| Identifique os Sistemas de Gestão que se encontram implementados de forma integrada.  | Direta específica | Escolha múltipla - Dependente |
| Indique aquele que considera ser o grau de importância, em termos de criticidade, de cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016.   | Direta específica | Escolha múltipla              |
| Que importância atribui às normas <i>versus</i> aos correspondentes Sistemas normalizados de Gestão para o sucesso sustentado e para competitividade da Empresa.  | Direta específica | Fechada                       |
| Dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação (já realizada, em curso de realização, ou a ser realizada) na Empresa das Tecnologias da Indústria 4.0 e que suportam o Sistema de Gestão da Qualidade (4.0) e respetivos processos, quais os mais relevantes para a Empresa? | Direta específica | Escolha múltipla              |
| Na sua opinião, as normas – IATF 16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015 -, encontram-se atualizadas no que se refere à sua adequação em face dos desafios que a Indústria 4.0 representa para as Empresas?  | Direta específica | Fechada                       |

## 5.4 Identificação de requisitos na elaboração do questionário

Na tabela 5 pode observar-se a “tabela de requisitos de dados” que apresenta as questões que fazem parte do questionário, identificando a variável necessária e o detalhe requerido.

Tabela 5 - Tabela de requisitos de dados.

| <b>Questões</b>  | <b>Variável necessária</b>   | <b>Detalhe requerido</b>     |
|--|--|------------------------------|
| Distrito a que pertence a empresa?   | Localização por distrito   | Variável qualitativa nominal |
| Tipo de produto/serviço fornecido?   | Tipo de produto/serviço  | Variável qualitativa nominal |
| Dimensão da Empresa?   | Dimensão da empresa  | Variável qualitativa ordinal |
| A Empresa tem implementado e certificado um Sistema de Gestão da Qualidade, conforme a NP EN ISO 9001:2015?  | Implementação e certificação do SGQ conforme a NP EN ISO 9001:2015 | Variável qualitativa nominal |
| Na implementação do Sistema de Gestão da Qualidade recorrem das Tecnologias que suportam a Indústria 4.0?  | Indústria 4.0  | Variável qualitativa nominal |
| A Empresa tem implementado e certificado um Sistema de Gestão da Qualidade conforme a IATF 16949:2016?   | Implementação e certificação do SGQ conforme a IATF 16949:2016     | Variável qualitativa nominal |
| A Empresa tem implementados e certificados outros Sistemas normalizados de Gestão?   | SG implementados e certificados                                    | Variável qualitativa nominal |
| Identifique as normas de Sistemas de Gestão que, de momento, já se encontram implementadas na Vossa Empresa e cujos Sistemas de Gestão já se encontram certificados. | SG implementados e certificados                                    | Variável qualitativa nominal |
| A Empresa prevê implementar outras normas e certificar os correspondentes Sistemas de Gestão?  | SG a implementar e certificar                                      | Variável qualitativa nominal |
| Identifique as normas de Sistemas de Gestão que a Vossa Empresa prevê vir a implementar (nos próximos três anos) e obter a correspondente Certificação.              | SG a implementar e certificar                                      | Variável qualitativa nominal |

(Continua)

(Continuação)

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
| Durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos é requerida a Certificação de algum Sistema de Gestão, às empresas concorrentes?   | Seleção e homologação de Fornecedores externos                       | Variável qualitativa nominal |
| Identifique o(s) Sistema(s) de Gestão em que é requerida a sua Certificação às empresas concorrentes durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos.  | SG requeridos a Fornecedores externos                                | Variável qualitativa nominal |
| Os Sistemas de Gestão, identificados como implementados e certificados, encontram-se implementados de forma integrada?  | Sistema Integrado de Gestão  | Variável qualitativa nominal |
| Identifique os Sistemas de Gestão que se encontram implementados de forma integrada.  | Sistema Integrado de Gestão  | Variável qualitativa nominal |
| Indique aquele que considera ser o grau de importância, em termos de criticidade, de cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016.   | Benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016.                | Variável qualitativa ordinal |
| Que importância atribui às normas <i>versus</i> aos correspondentes Sistemas normalizados de Gestão para o sucesso sustentado e para competitividade da Empresa.  | Importância das normas <i>versus</i> Sistemas normalizados de Gestão | Variável qualitativa ordinal |
| Dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação (já realizada, em curso de realização, ou a ser realizada) na Empresa das Tecnologias da Indústria 4.0 e que suportam o Sistema de Gestão da Qualidade (4.0) e respetivos processos, quais os mais relevantes para a Empresa? | Benefícios das Tecnologias da Indústria 4.0                          | Variável qualitativa ordinal |
| Na sua opinião, as normas – IATF 16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015 -, encontram-se atualizadas no que se refere à sua adequação em face dos desafios que a Indústria 4.0 representa para as Empresas?  | Atualização das normas   | Variável qualitativa nominal |

### 5.5 Layout do questionário

O questionário foi elaborado na aplicação *Google Forms* e partilhado por correio eletrónico (*email*), com as 95 empresas objeto do inquérito por questionário.

Na elaboração do questionário, cuja versão final, como enviada às empresas inquiridas, se apresenta no Apêndice II, foram tidas recomendações expressas por Hill e Hill (2016) como seja, entre outras, ao nível da redação das perguntas, extensão e clareza das mesmas, o *layout* e a aparência do questionário e a verificação final.

## **5.6 Pré teste e validação das questões**

A exigência de rigor conduz à necessidade de testar e validar o questionário antes da sua implementação. A realização de um pré teste serve para assegurar a Qualidade das perguntas e a razoabilidade da sua ordenação para que as respostas correspondam à informação pretendida (Pardal e Lopes, 2011).

Nesse sentido o questionário foi enviado para dois professores universitários, um estudante do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial e cinco empresas, perfazendo um total de oito questionários enviados.

Com base nas considerações dos inquiridos alvo do pré teste, o questionário foi revisto e ultimado/validado.

## 6. Apresentação, análise e discussão dos resultados

No presente capítulo são apresentados os resultados da Investigação empírica efetuada, decorrentes da análise estatística dos dados recolhidos, após validação dos mesmos, através da aplicação de um inquérito por questionário.

A aplicação do questionário visava que as respostas refletissem a realidade das empresas do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel, no que diz respeito a referencias normativos internacionais.

### 6.1. Apresentação dos resultados do inquérito

A compilação, tratamento e análise da informação recolhida a partir dos 36 questionários recebidos e consequente discussão dos resultados será realizada e apresentada, questão a questão, ou seja, para a totalidade das questões *versus* respostas recebidas das empresas respondentes.

#### Questão 1 – Distrito a que pertence a empresa

Na tabela 6 e no gráfico 1 é apresentada a compilação das respostas, à questão 1, constantes dos questionários recebidos. De destacar que os distritos que mais contribuíram com respostas para a presente Investigação foram Aveiro com 13 respostas (36,1%) e Porto com 8 respostas (22,2%). Estes dados estão coerentes com o facto de Aveiro e Porto serem os distritos com mais representação nas 95 empresas identificadas para envio do questionário.

Tabela 6 - Distribuição das empresas respondentes por distrito.

| Distrito         | Empresas respondentes | Percentagem |
|------------------|-----------------------|-------------|
| Aveiro           | 13                    | 36,1%       |
| Braga            | 2                     | 5,6%        |
| Leiria           | 3                     | 8,3%        |
| Lisboa           | 1                     | 2,8%        |
| Porto            | 8                     | 22,2%       |
| Santarém         | 4                     | 11,1%       |
| Setúbal          | 1                     | 2,8%        |
| Viana do Castelo | 1                     | 2,8%        |
| Viseu            | 3                     | 8,3%        |

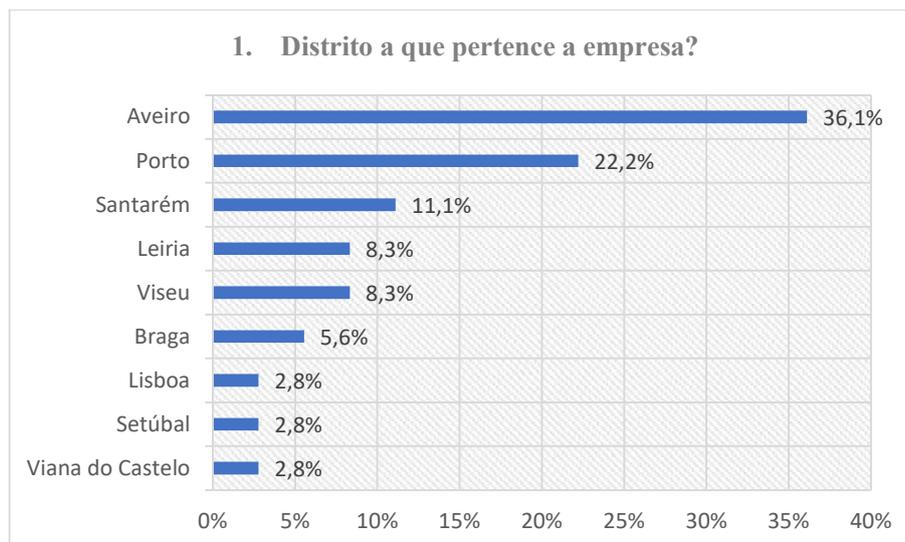


Gráfico 1 - Distribuição das empresas respondentes por distrito.

## Questão 2 – Tipo de produto/serviço fornecido

Na tabela 7 e no gráfico 2 é apresentada a compilação das respostas à questão 2. 44,4% das empresas respondentes produzem componentes para o interior do Automóvel, sendo o tipo de produto/serviço com maior representação. Em segundo lugar aparecem outros produtos onde estão inseridos moldes, pequenos componentes e equipamentos de apoio, com um total de 11 respostas, equivalendo a cerca de 30,6%. Importa referir que a mesma empresa pode fornecer mais que um produto/serviço.

Tabela 7 - Tipo de produto/serviço fornecido pelas empresas respondentes.

| Tipo de produto/serviço                 | Empresas respondentes | Percentagem |
|---|-----------------------|-------------|
| Componentes Elétricos e Eletrónicos     | 5                     | 13,9%       |
| Chassis / <i>Underbody</i>              | 7                     | 19,4%       |
| Exterior / Carroçaria                   | 9                     | 25%         |
| Ferramentas, cunhos e cortantes         | 4                     | 11,1%       |
| Interior                                | 16                    | 44,4%       |
| Serviços                                | 5                     | 13,9%       |
| Sistema de Potência / <i>Powertrain</i> | 3                     | 8%          |
| Outros produtos                         | 11                    | 30,6%       |

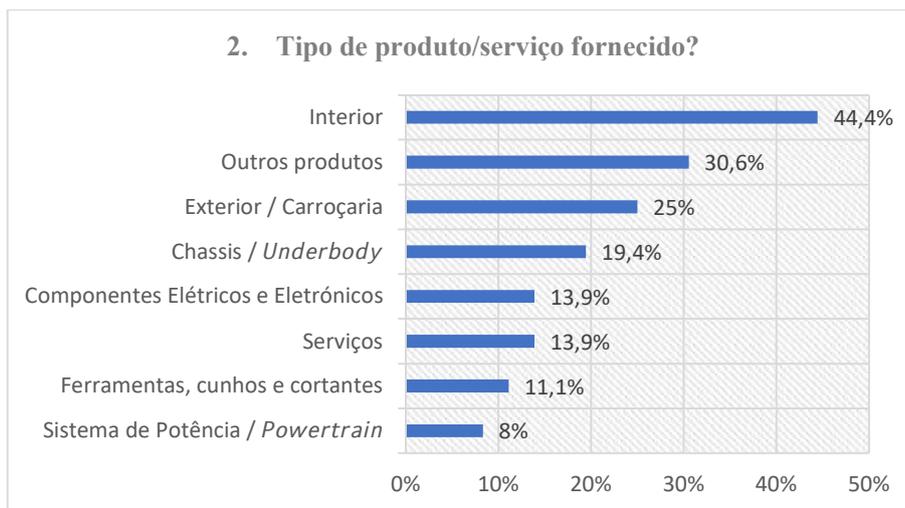


Gráfico 2 - Tipo de produto/serviço fornecido pelas empresas respondentes.

### Questão 3 – Dimensão da empresa

A questão 3 pretende caracterizar as empresas quanto à sua dimensão. A maioria das empresas respondentes, 52,8%, são empresas de dimensão média. De realçar que não houve microempresas a responder ao questionário. Tal facto pode estar relacionado com a ausência de um departamento/responsável, interno à empresa, capaz de responder ao questionário. Na tabela 8 e no gráfico 3 é apresentada a compilação das respostas à presente questão.

Tabela 8 - Caracterização das empresas quanto à sua dimensão.

| Dimensão da empresa | Empresas respondentes | Percentagem |
|---------------------|-----------------------|-------------|
| Microempresa        | 0                     | 0%          |
| Pequena Empresa     | 9                     | 25%         |
| Média Empresa       | 19                    | 52,8%       |
| Grande Empresa      | 8                     | 22,2%       |

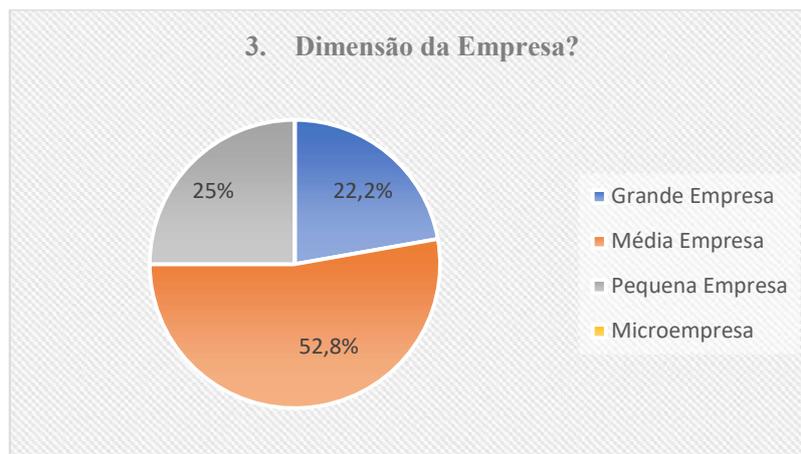


Gráfico 3 - Caracterização das empresas quanto à sua dimensão.

#### **Questão 4 – Implementação e certificação de um Sistema de Gestão da Qualidade, conforme a NP EN ISO 9001:2015**

Na tabela 9 e no gráfico 4 é apresentada a compilação das respostas à questão 4. Das 36 empresas que responderam ao questionário, 2 empresas (5,6%) não têm implementado e certificado um SGQ, conforme a NP EN ISO 9001:2015.

Tabela 9 - Implementação e certificação de SGQ, conforme a NP EN ISO 9001:2015.

| <b>SGQ conforme a NP EN ISO 9001:2015</b>  | <b>Empresas respondentes</b> | <b>Percentagem</b> |
|--|------------------------------|--------------------|
| Sim  | 34                           | 94,4%              |
| Não  | 1                            | 2,8%               |
| Não, mas tenciona implementar e certificar | 1                            | 2,8%               |

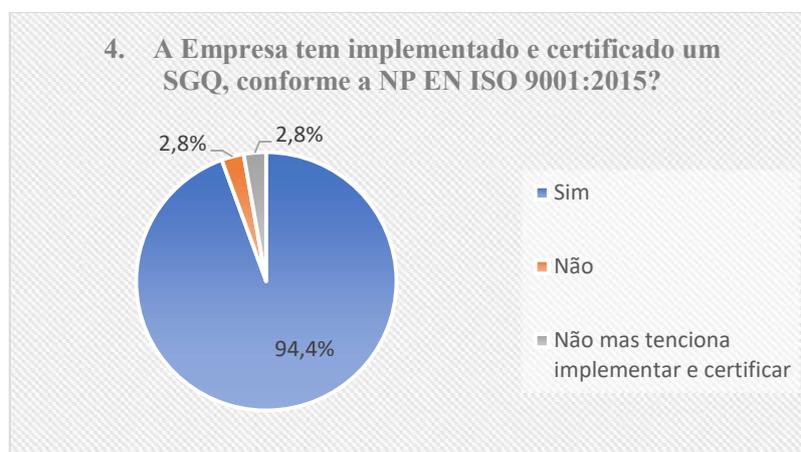


Gráfico 4 - Implementação e certificação de SGQ, conforme a NP EN ISO 9001:2015.

Das 34 empresas respondentes com um SGQ implementado e certificado, conforme a NP EN ISO 9001:2015, 32 socorreram-se das Tecnologias que suportam a Indústria 4.0, equivalendo a cerca de 94,1%, conforme se pode observar na tabela 10 e no gráfico 5.

Tabela 10 - Tecnologias que suportam a I4.0 na implementação do SGQ

| <b>Indústria 4.0 na implementação do SGQ</b> | <b>Empresas respondentes</b> | <b>Percentagem</b> |
|--|------------------------------|--------------------|
| Sim  | 32                           | 94,1%              |
| Não  | 2                            | 5,9%               |



Gráfico 5 - Tecnologias que suportam a I4.0 na implementação do SGQ.

### **Questão 5 – Implementação e certificação de um Sistema de Gestão da Qualidade, conforme a IATF 16949:2016**

Na tabela 11 e no gráfico 6 é apresentada a compilação das respostas à questão 5. Das 36 empresas respondentes, cerca de 77,8%, equivalente a 28 respostas, têm implementado e certificado um SGQ, conforme a IATF 16949:2016. Os restantes 22,2% não têm, e não pretendem, implementar e certificar um SGQ, conforme a IATF 16949:2016.

Tabela 11 - Implementação e certificação de SGQ, conforme a IATF 16949:2016.

| <b>SGQ conforme a IATF 16949:2016</b>      | <b>Empresas respondentes</b> | <b>Percentagem</b> |
|--|------------------------------|--------------------|
| Sim  | 28                           | 77,8%              |
| Não  | 8                            | 22,2%              |
| Não, mas tenciona implementar e certificar | 0                            | ∅%                 |

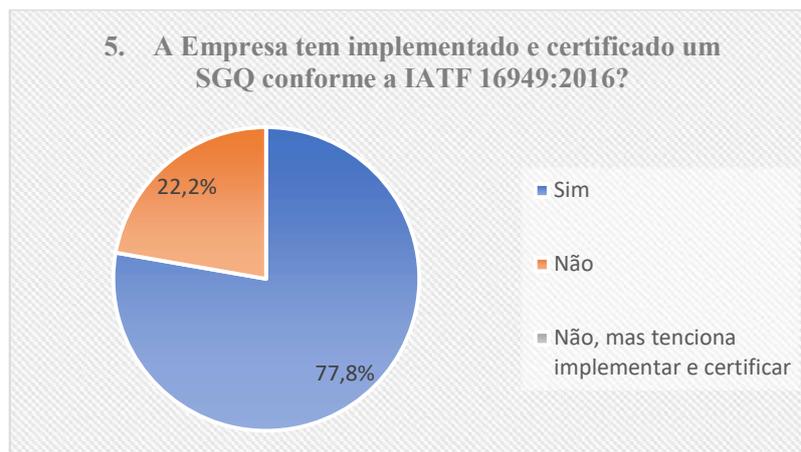


Gráfico 6 - Implementação e certificação de SGQ, conforme a IATF 16949:2016.

### Questão 6 – Outros Sistemas normalizados de Gestão implementados e certificados

Na tabela 12 e no gráfico 7 é apresentada a compilação das respostas à questão 6. 63,9% das empresas respondentes têm outros Sistemas normalizados de Gestão implementados e certificados

Tabela 12 - Outros Sistemas normalizados de Gestão implementados e certificados.

| Outros Sistemas normalizados de Gestão | Empresas respondentes | Porcentagem |
|--|-----------------------|-------------|
| Sim                                    | 23                    | 63,9%       |
| Não                                    | 13                    | 36,1%       |

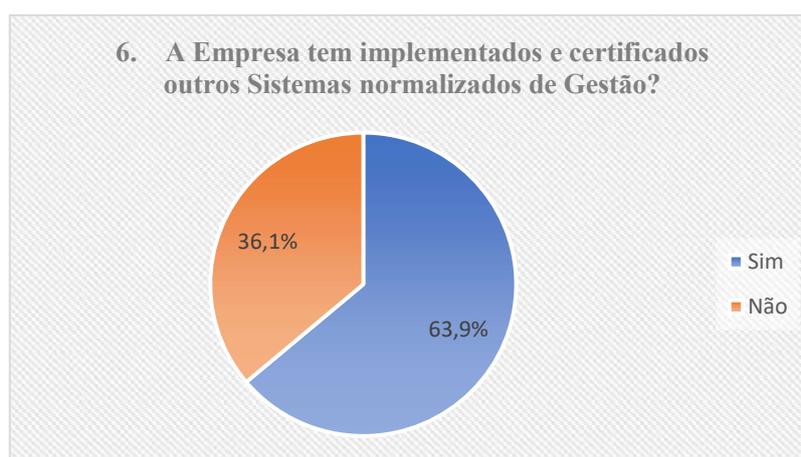


Gráfico 7 - Outros Sistemas normalizados de Gestão implementados e certificados.

Das 23 empresas respondentes que têm outros Sistemas normalizados de Gestão implementados e certificados, a maioria (95,7%) tem o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), conforme a NP EN ISO 14001:2015, conforme se pode visualizar na tabela 13 e no gráfico 8. Em segundo lugar na preferência das empresas (35%) está o Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST), conforme a NP ISO 45001:2019. Importa referir que uma mesma empresa pode ter mais que um Sistema normalizado de Gestão implementado e certificado.

Tabela 13 - Identificação das normas de SG cujos SG se encontram implementados e certificados.

| Sistemas normalizados de Gestão | Empresas respondentes | Percentagem |
|---------------------------------|-----------------------|-------------|
| NP EN ISO 14001:2015            | 22                    | 95,7%       |
| NP ISO 45001:2019               | 8                     | 35%         |
| NP ISO 56002:2019               | 0                     | Ø%          |
| NP 4457:2021                    | 0                     | Ø%          |
| NP EN ISO/IEC 17025:2018        | 0                     | Ø%          |
| Outras normas                   | 2                     | 8,7%        |

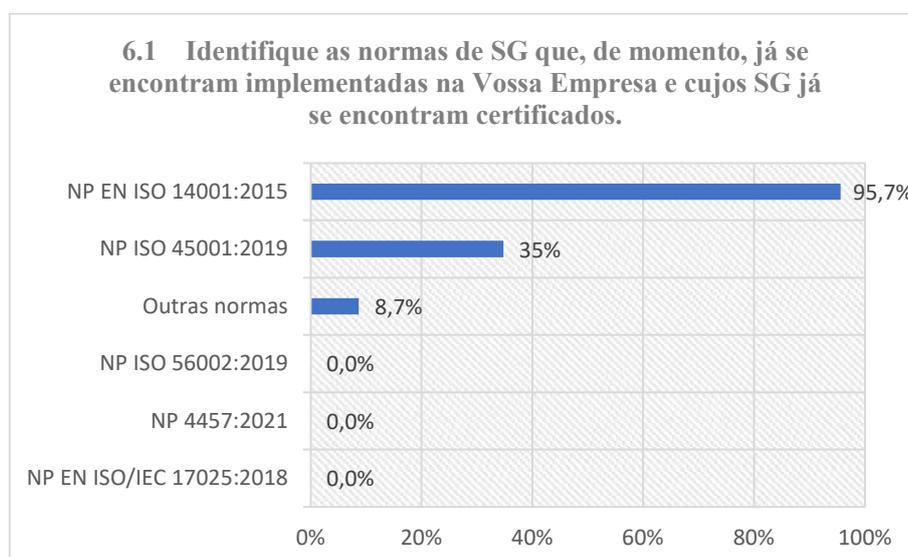


Gráfico 8 - Identificação das normas de SG cujos SG se encontram implementados e certificados.

### Questão 7 – Outros Sistemas normalizados de Gestão previstos de serem implementados e certificados

Na tabela 14 e no gráfico 9 é apresentada a compilação das respostas à questão 7. Podemos inferir que são iguais o número (18) de empresas respondentes que, no futuro, preveem implementar e certificar outros Sistemas normalizados de Gestão e o número (18)

de empresas respondentes que, no futuro, não preveem implementar outros Sistemas normalizados de Gestão.

Tabela 14 - Outras normas previstas de serem implementadas e os correspondentes SG previstos de serem certificados pelas Empresas.

| Sistemas normalizados de Gestão | Empresas respondentes | Percentagem |
|---------------------------------|-----------------------|-------------|
| Sim                             | 18                    | 50%         |
| Não                             | 18                    | 50%         |

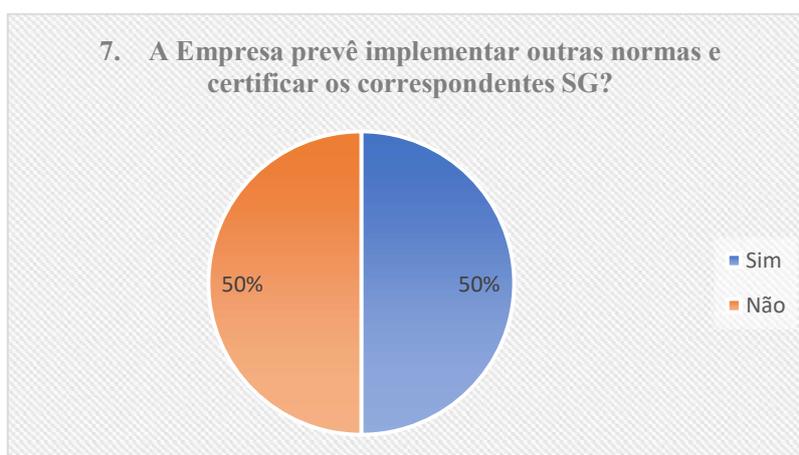


Gráfico 9 - Outras normas previstas de serem implementadas e os correspondentes SG previstos de serem certificados pelas Empresas.

Das 18 empresas que preveem implementar e certificar outros Sistemas normalizados de Gestão, 50% pretende implementar um SGSST, conforme a NP ISO 45001:2019, surgindo em segundo lugar o SGA, conforme a NP EN ISO 14001:2015, com uma percentagem de 38,9%, conforme se pode visualizar na tabela 15 e no gráfico 10. Importa referir que uma mesma empresa pode prever implementar mais que um Sistema normalizado de Gestão.

Tabela 15 - Identificação das normas previstas de serem implementadas e os correspondentes SG previstos de serem certificados pelas Empresas nos próximos três anos.

| Sistemas normalizados de Gestão | Empresas respondentes | Percentagem |
|---------------------------------|-----------------------|-------------|
| NP EN ISO 14001:2015            | 7                     | 38,9%       |
| NP ISO 45001:2019               | 9                     | 50%         |
| NP ISO 56002:2019               | 0                     | ∅%          |
| NP 4457:2021                    | 0                     | ∅%          |
| NP EN ISO/IEC 17025:2018        | 0                     | ∅%          |
| Outras normas                   | 2                     | 11,1%       |

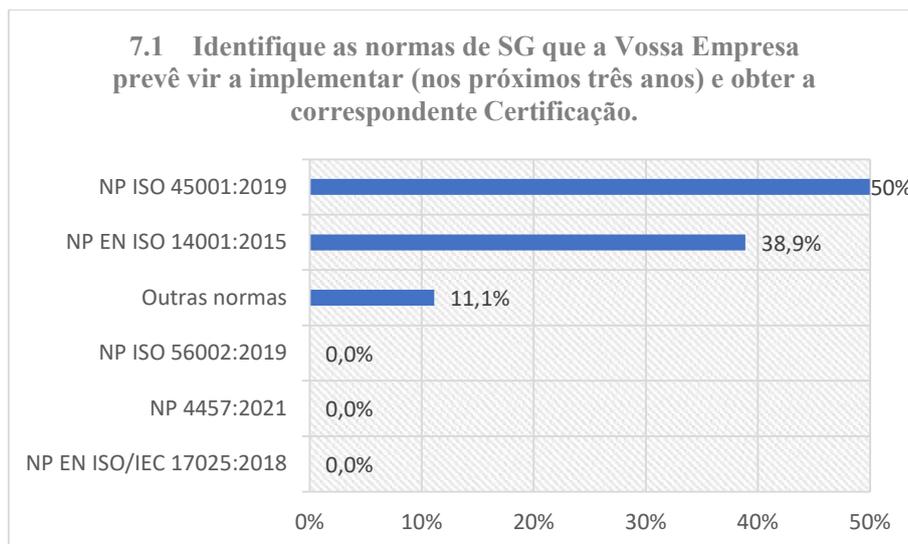


Gráfico 10 - Identificação das normas previstas de serem implementadas e os correspondentes SG previstos de serem certificados pelas Empresas nos próximos três anos.

### **Questão 8 – Certificação requerida às empresas durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos**

A questão 8 pretende inferir sobre o nível de exigência dos fabricantes de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel para com os seus Fornecedores externos com o objetivo de avaliar se os benefícios da Indústria Automóvel, no que respeita à Qualidade, rigor e método, são extensíveis a toda a cadeia de valor. Poder-se-á inferir que 66,7% das empresas requerem pelo menos uma Certificação às empresas concorrentes, durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos, conforme se pode constatar na tabela 16 e no gráfico 11.

Tabela 16 - Certificação requerida às empresas durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos.

| <b>Certificação requerida</b> | <b>Empresas respondentes</b> | <b>Percentagem</b> |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------|
| Sim                           | 24                           | 66,7%              |
| Não                           | 12                           | 33,3%              |

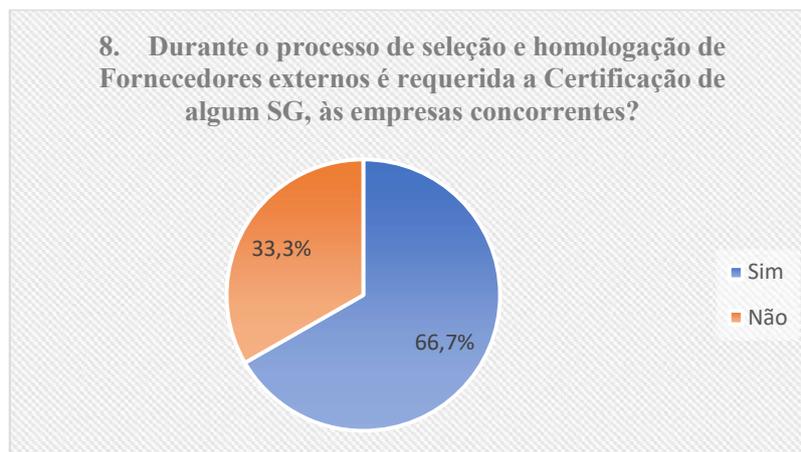


Gráfico 11 - Certificação requerida às empresas durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos.

Na tabela 17 e no gráfico 12 pode-se verificar que, das 24 empresas que requerem certificações aos Fornecedores externos, 96% solicita a Certificação de acordo com a NP EN ISO 9001:2015 e 37,5% solicita a Certificação conforme a IATF 16949:2016, os dois principais SGQ aplicados na Indústria Automóvel. Importa referir que a mesma empresa pode requerer mais que um Sistema normalizado de Gestão implementado e certificado durante o processo de seleção e homologação de fornecedores.

Tabela 17 - Identificação da Certificação requerida às empresas durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos.

| <b>Certificação requerida</b> | <b>Empresas respondentes</b> | <b>Percentagem</b> |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------|
| IATF 16949:2016               | 9                            | 37,5%              |
| NP EN ISO 9001:2015           | 23                           | 96%                |
| NP EN ISO 14001:2015          | 5                            | 20,8%              |
| NP ISO 45001:2019             | 1                            | 4,2%               |
| Outras normas                 | 1                            | 4,2%               |

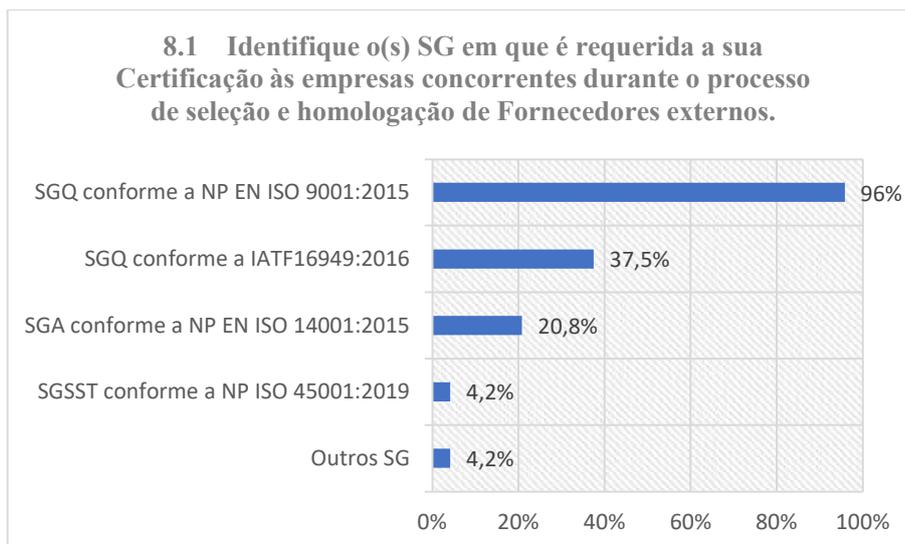


Gráfico 12 - Identificação da Certificação requerida às empresas durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos.

### Questão 9 – Implementação de forma integrada dos SG

Na tabela 18 e no gráfico 13 é apresentada a compilação das respostas à questão 9. Poder-se-á inferir que 24 empresas respondentes (66,7%) consideram ter os seus SG normalizados implementados de forma integrada e que 12 empresas respondentes (33,3%) consideram ter os seus SG implementados de forma não integrada (individualizada).

Tabela 18 - Implementação de forma integrada dos SG.

| Sistema Integrado de Gestão | Empresas respondentes | Percentagem |
|-----------------------------|-----------------------|-------------|
| Sim                         | 24                    | 66,7%       |
| Não                         | 12                    | 33,3%       |

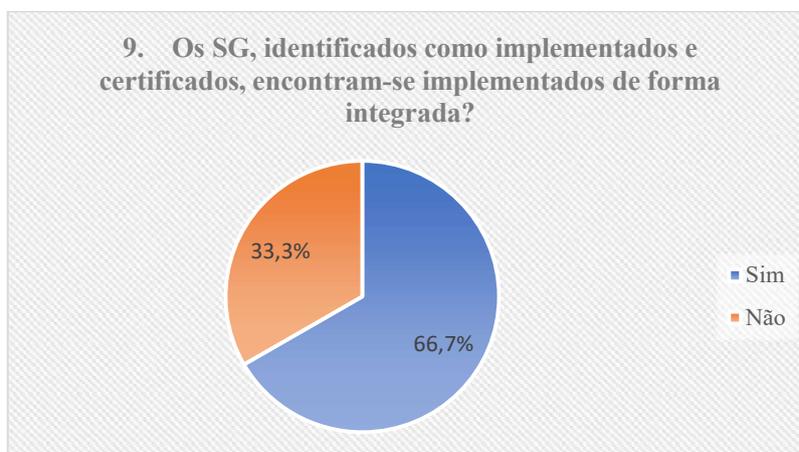


Gráfico 13 - Implementação de forma integrada dos SG.

Na tabela 19 e no gráfico 14 pode-se identificar como se encontram integrados nas empresas respondentes os seus SG implementados e certificados. De realçar que se pode inferir que a implementação e certificação de forma integrada do SGQ, conforme a IATF 16949:2016 é comum nas 24 (66,7%) empresas que responderam afirmativamente à questão anterior, ou seja, que têm implementados os seus SG de forma integrada, seguindo-se da implementação e certificação de forma integrada do SGQ, conforme a NP EN ISO 9001:2015, onde apenas uma empresa não considerou dever integrar este SG.

Poder-se-á de igual modo inferir que é o SIG – (SGQ conforme IATF 16949 + SGQ conforme a NP EN ISO 9001 + SGA conforme a NP EN ISO 14001) –, aquele que mais (27,8%) se encontra, implementado e certificado, entre as empresas respondentes.

Tabela 19 - Identificação de como se encontram integrados, nas empresas respondentes, os SG implementados.

| Sistema Integrado de Gestão  | Empresas respondentes | Percentagem |
|--|-----------------------|-------------|
| SGQ IATF 16949 + SGQ NP EN ISO 9001  | 8                     | 22,2%       |
| SGQ IATF 16949 + SGQ NP EN ISO 9001 + SGA NP EN ISO 14001                                | 10                    | 27,8%       |
| SGQ IATF 16949 + SGQ NP EN ISO 9001 + SGA NP EN ISO 14001:2015 + SGSST NP ISO 45001:2019 | 5                     | 13,9%       |
| SGQ IATF 16949 + SGA NP EN ISO 14001:2015 + SGSST NP ISO 45001:2019                      | 1                     | 2,8%        |

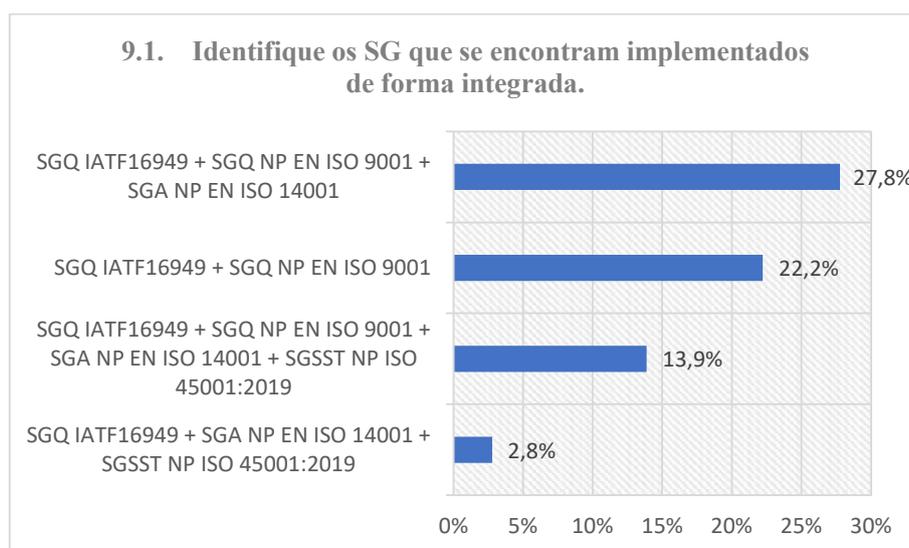


Gráfico 14 - Identificação de como se encontram integrados, nas empresas respondentes, os SG implementados.

**Questão 10 – Grau de importância, em termos de criticidade, de cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016**

Nesta questão 10, foi considerada uma das escalas de Likert, (Rensis Likert - 1903 a 1981), a qual permitiu que a empresa respondente se pudesse melhor posicionar relativamente a cada dos cinco potenciais benefícios sobre os quais foi questionada. No questionário disponibilizado às empresas inquiridas foram também consideradas:

- i. cinco respostas alternativas, em função do “grau de importância” e em que a empresa respondente considerasse dever graduar a sua posição, quanto aos potenciais benefícios, que se consideraram incluir no questionário, a saber: (1) - Sem importância/irrelevante; (2) - Pouco importante/pouco relevante; (3) - Indiferente/relevante; (4) - Importante/muito relevante; (5) - Muito importante/determinante; e
- ii. a possibilidade de, para um dado potencial benefício, a empresa inquirida poder assinalar - “sem opinião”.

Da análise da tabela 20 e dos gráficos 15 e 16, poder-se-á inferir, designadamente que, dos cinco potenciais benefícios resultantes da implementação da norma IATF 16949:2016, como identificados no questionário/na tabela 20: **(i)** o potencial benefício que mais vezes foi assinalado com o grau de importância - (5) - Muito importante/determinante, foi a “Satisfação dos clientes”; **(ii)** em termos de média do “grau de importância” atribuído a cada dos cinco potenciais benefícios, excluindo os “sem opinião”, o potencial benefício melhor posicionado foi, igualmente, a “Satisfação dos clientes”, com um grau médio de importância atribuído de 4,74 e moda de 5; e **(iii)** o potencial benefício pior posicionado, em termos de média do “grau de importância” é o “Reconhecimento do mercado e benefícios financeiros”.

Tabela 20 - Grau de importância de cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016.

| Benefício  | Grau de importância<br>(escala de Likert) |             |              |               |               | Estatísticas |      | Sem<br>opinião |
|--|---|-------------|--------------|---------------|---------------|--------------|------|----------------|
|  | 1   | 2           | 3            | 4             | 5             | Média        | Moda |                |
| Reconhecimento do mercado e benefícios financeiros | 0<br>(Ø%)                                 | 1<br>(2,8%) | 4<br>(11,1%) | 16<br>(44,4%) | 14<br>(38,9%) | 4,23         | 4    | 1              |
| Satisfação dos clientes                            | 0<br>(Ø%)                                 | 0<br>(Ø%)   | 1<br>(2,8%)  | 7<br>(19,4%)  | 27<br>(75%)   | 4,74         | 5    | 1              |

(Continua)

(Continuação)

|   |           |             |              |               |               |      |   |   |
|---|-----------|-------------|--------------|---------------|---------------|------|---|---|
| Eficácia interna por meio da melhoria de processos              | 0<br>(Ø%) | 0<br>(Ø%)   | 2<br>(5,6%)  | 9<br>(25%)    | 24<br>(66,7%) | 4,63 | 5 | 1 |
| Melhoria na tomada de decisões e envolvimento da Gestão de Topo | 0<br>(Ø%) | 1<br>(2,8%) | 3<br>(8,3%)  | 10<br>(27,8%) | 21<br>(58,3%) | 4,46 | 5 | 1 |
| Aumento do envolvimento comprometimento das Pessoas             | 0<br>(Ø%) | 0<br>(Ø%)   | 5<br>(13,9%) | 11<br>(30,6%) | 19<br>(52,8%) | 4,4  | 5 | 1 |
| <b>Resultados globais</b>                                       | 0         | 2           | 15           | 53            | 105           | 4,49 | 5 | 5 |

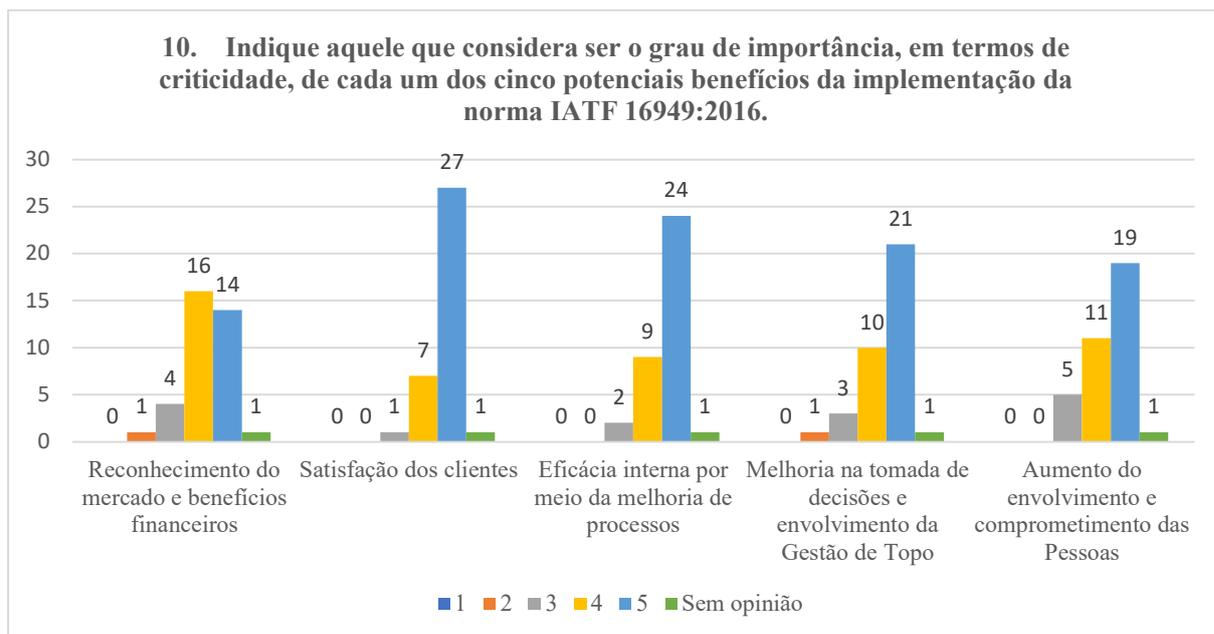


Gráfico 15 - Grau de importância de cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016.

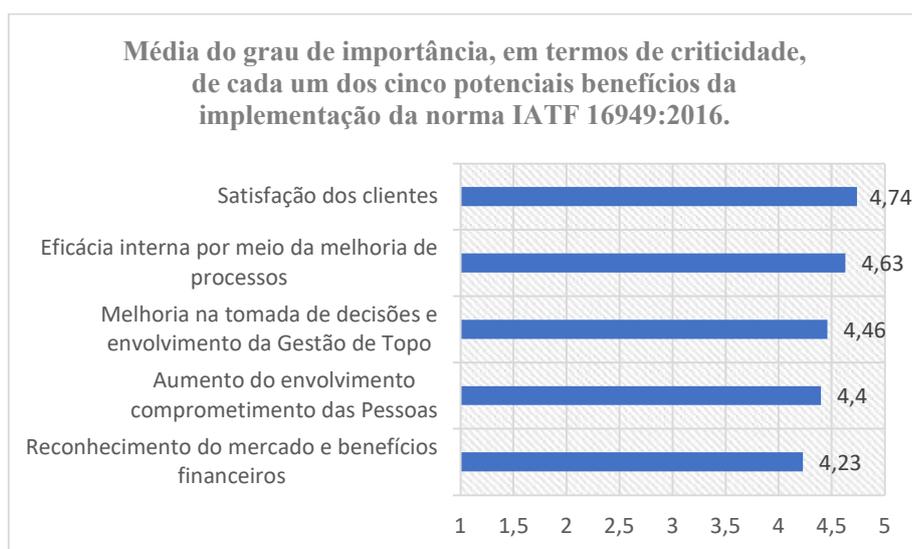


Gráfico 16 - Média do grau de importância de cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF 16949:2016.

### Questão 11 – Importância das normas *versus* correspondentes SG para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas

Na tabela 21 e no gráfico 17 é apresentada a compilação das respostas à questão 11. Da análise da tabela 21, poder-se-á inferir que: **(i)** 21 empresas respondentes, cerca de 58,3%, consideram, em termos de nível de importância, as normas e os correspondentes SG “muito relevantes” para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas; **(ii)** que 13 empresas respondentes, cerca de 36,1%, consideram, em termos de nível de importância, as normas e os correspondentes SG “determinantes” para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas; e **(iii)** que 1 empresa respondente (2,8%) considera como sendo “indiferente” a importância das normas e dos correspondentes SG para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas; e **(iv)** que 1 empresa respondente (2,8%) considera-se “sem opinião” quanto ao nível de importância das normas *versus* correspondentes SG para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas.

Tabela 21 - Importância das normas *versus* correspondentes SG para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas.

| Nível de importância             | Empresas respondentes | Porcentagem |
|----------------------------------|-----------------------|-------------|
| Sem importância/Irrelevante      | 0                     | 0%          |
| Pouco importante/Pouco relevante | 0                     | 0%          |
| Indiferente/Relevante            | 1                     | 2,8%        |
| Importante/Muito relevante       | 21                    | 58,3%       |
| Muito importante/Determinante    | 13                    | 36,1%       |
| Sem opinião                      | 1                     | 2,8%        |

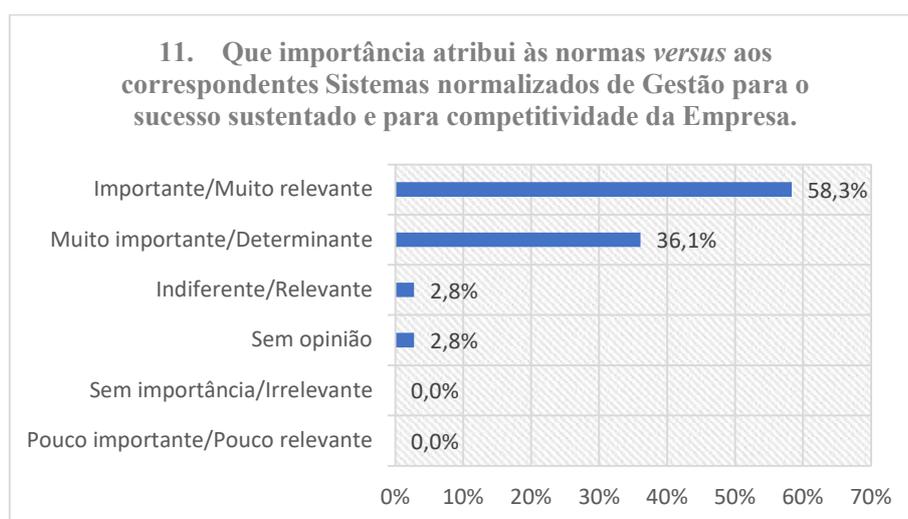


Gráfico 17 - Importância das normas *versus* correspondentes SG para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas.

**Questão 12 – Grau de importância de cada um dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação das Tecnologias da I4.0 e que suportam o Sistema de Gestão da Qualidade (4.0) e respetivos processos.**

Como na questão 10, nesta questão 12, foi considerada uma das escalas de Likert, (Rensis Likert - 1903 a 1981), a qual permitiu que a empresa respondente se pudesse melhor posicionar relativamente a cada dos doze potenciais benefícios sobre os quais foi questionada. No questionário disponibilizado às empresas inquiridas foram também igualmente consideradas:

- i. cinco respostas alternativas, em função do “grau de importância” e em que a empresa respondente considerasse dever graduar a sua posição, quanto aos potenciais benefícios, que se consideraram incluir no questionário, a saber: (1) - Sem importância/irrelevante; (2) - Pouco importante/pouco relevante; (3) - Indiferente/relevante; (4) - Importante/muito relevante; (5) - Muito importante/determinante; e
- ii. a possibilidade de, para um dado potencial benefício resultante da implementação das Tecnologias da I4.0, a empresa inquirida poder assinalar - “sem opinião”.

Da análise da tabela 22 e dos gráficos 18, 19 e 20, poder-se-á inferir, designadamente que: **(i)** desde logo não foi atribuído o grau de importância (1) - Sem importância/irrelevante a qualquer dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação das Tecnologias da I4.0 e que suportam o SGQ (4.0) e respetivos processos; **(ii)** o potencial benefício que mais vezes foi assinalado (25 vezes) com o grau de importância - (5) - Muito importante/determinante, foi a “melhoria do controlo e garantia da Qualidade dos produtos”; e **(iii)** em termos de estatísticas: **(iii-1)** todos os doze potenciais benefícios apresentam como Moda o grau de importância - (5) - Muito importante/determinante, **(iii-2)** os três potenciais benefícios - “assegurar a Qualidade dos processos necessários em face dos requisitos estabelecidos e sua monitorização”, “melhoria do controlo e garantia da Qualidade dos produtos”, e “Redução dos custos de não Qualidade em face de vários tipos de falhas (internas e externas)”, apresentam o valor mais elevado (4,66) da Média do grau de importância atribuído pelas empresas respondentes, e **(iii-3)** o potencial benefício – “Melhoria dos processos de *Design* e desenvolvimento de novos produtos”, apresenta o menor valor (4,29) da Média do grau de importância atribuído pelas empresas respondentes sendo que este menor valor se posiciona, em termos de grau de importância, acima do grau - “Importante/muito relevante”.

Tabela 22 - Grau de importância de cada um dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação das Tecnologias da I4.0.

| Benefício  | Grau de importância |             |              |               |               | Estatísticas |      |             |
|--|---------------------|-------------|--------------|---------------|---------------|--------------|------|-------------|
|  | 1                   | 2           | 3            | 4             | 5             | Média        | Moda | Sem opinião |
| Assegurar a Qualidade dos processos necessários em face dos requisitos estabelecidos e sua monitorização | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 1<br>(2,8%)  | 10<br>(27,8%) | 24<br>(66,7%) | 4,66         | 5    | 1           |
| Melhoria do controlo e garantia da Qualidade dos produtos  | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 2<br>(5,6%)  | 8<br>(22,2%)  | 25<br>(69,4%) | 4,66         | 5    | 1           |
| Melhoria contínua e Inovação dos produtos e processos  | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 1<br>(2,8%)  | 11<br>(30,6%) | 23<br>(63,9%) | 4,63         | 5    | 1           |
| Redução dos custos de prevenção e avaliação da Qualidade   | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 2<br>(5,6%)  | 13<br>(36,1%) | 20<br>(55,6%) | 4,51         | 5    | 1           |
| Redução dos custos de não Qualidade em face de vários tipos de falhas (internas e externas)              | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 1<br>(2,8%)  | 10<br>(27,8%) | 24<br>(66,7%) | 4,66         | 5    | 1           |
| Melhoria do controlo dos processos, produtos e serviços de Fornecedores externos                         | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 2<br>(5,6%)  | 12<br>(33,3%) | 21<br>(58,3%) | 4,54         | 5    | 1           |
| Melhoria dos processos de <i>Design</i> e desenvolvimento de novos produtos                              | 0<br>(Ø%)           | 2<br>(5,6%) | 4<br>(11,1%) | 10<br>(27,8%) | 18<br>(50%)   | 4,29         | 5    | 2           |
| Melhoria da Gestão de alterações ao produto e aos processos  | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 4<br>(11,1%) | 13<br>(36,1%) | 18<br>(50%)   | 4,4          | 5    | 1           |
| Melhoria da medição, monitorização, análise e avaliação do desempenho do Sistema de Gestão da Qualidade  | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 0<br>(Ø%)    | 13<br>(36,1%) | 22<br>(61,1%) | 4,63         | 5    | 1           |
| Melhoria nas condições de trabalho   | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 5<br>(13,9%) | 11<br>(30,6%) | 19<br>(52,8%) | 4,4          | 5    | 1           |
| Aumento da Produtividade   | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 0<br>(Ø%)    | 14<br>(38,9%) | 21<br>(58,3%) | 4,6          | 5    | 1           |
| Assegurar os prazos de entrega   | 0<br>(Ø%)           | 0<br>(Ø%)   | 3<br>(8,3%)  | 9<br>(25%)    | 22<br>(61,1%) | 4,56         | 5    | 2           |
| <b>Resultados globais</b>  | 0                   | 2           | 25           | 134           | 257           | 4,57         | 5    | 14          |

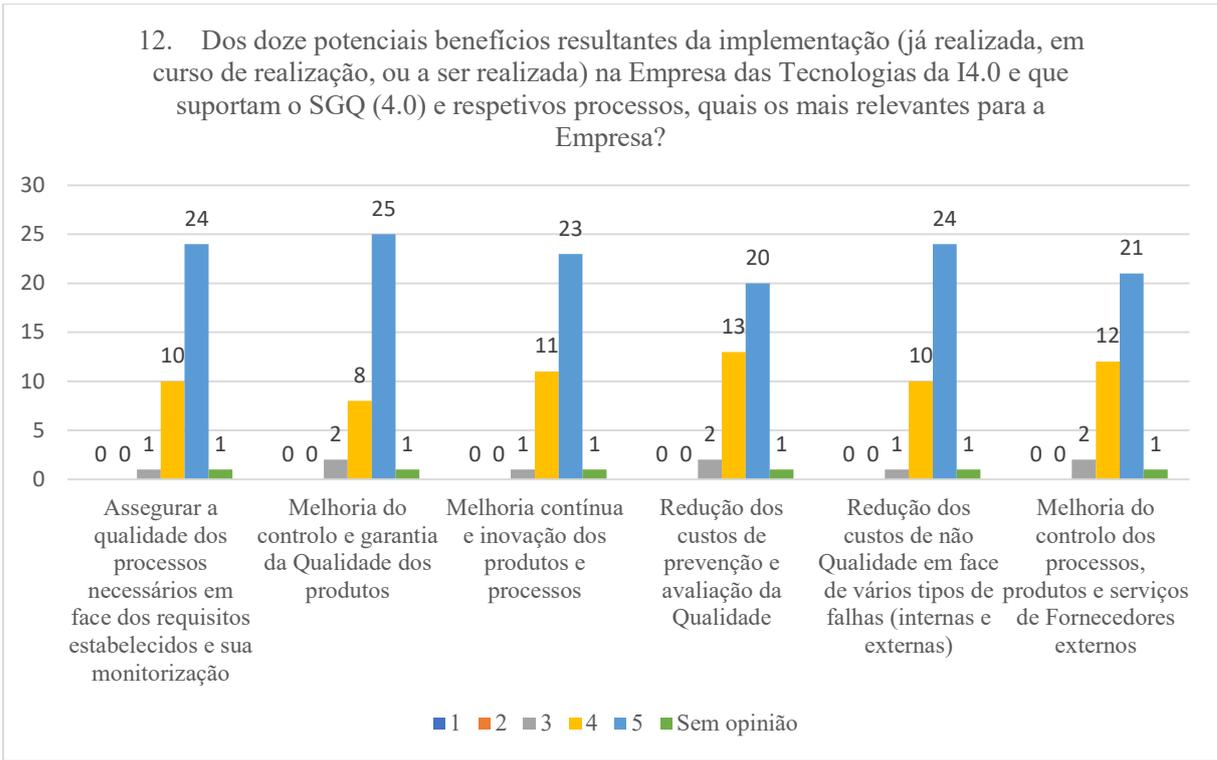


Gráfico 18 - Grau de importância de cada um dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação das Tecnologias da I4.0.

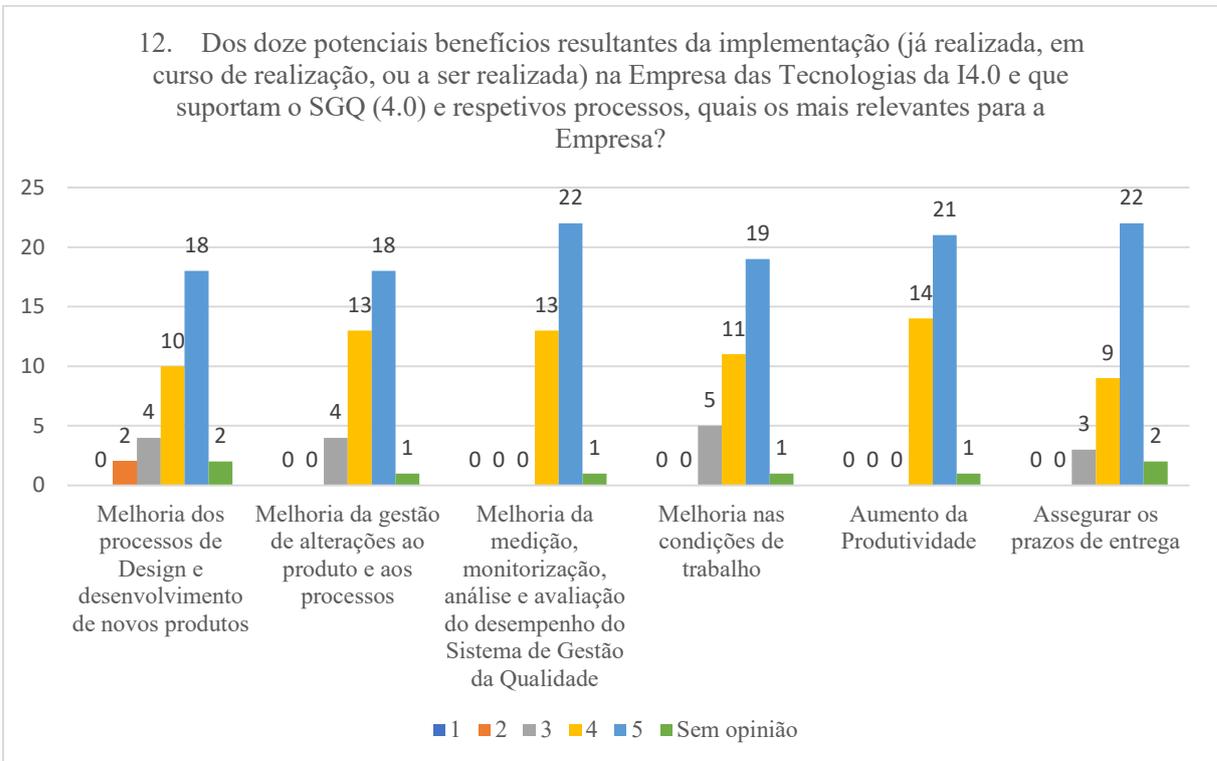


Gráfico 19 - Grau de importância de cada um dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação das Tecnologias da I4.0 (continuação).

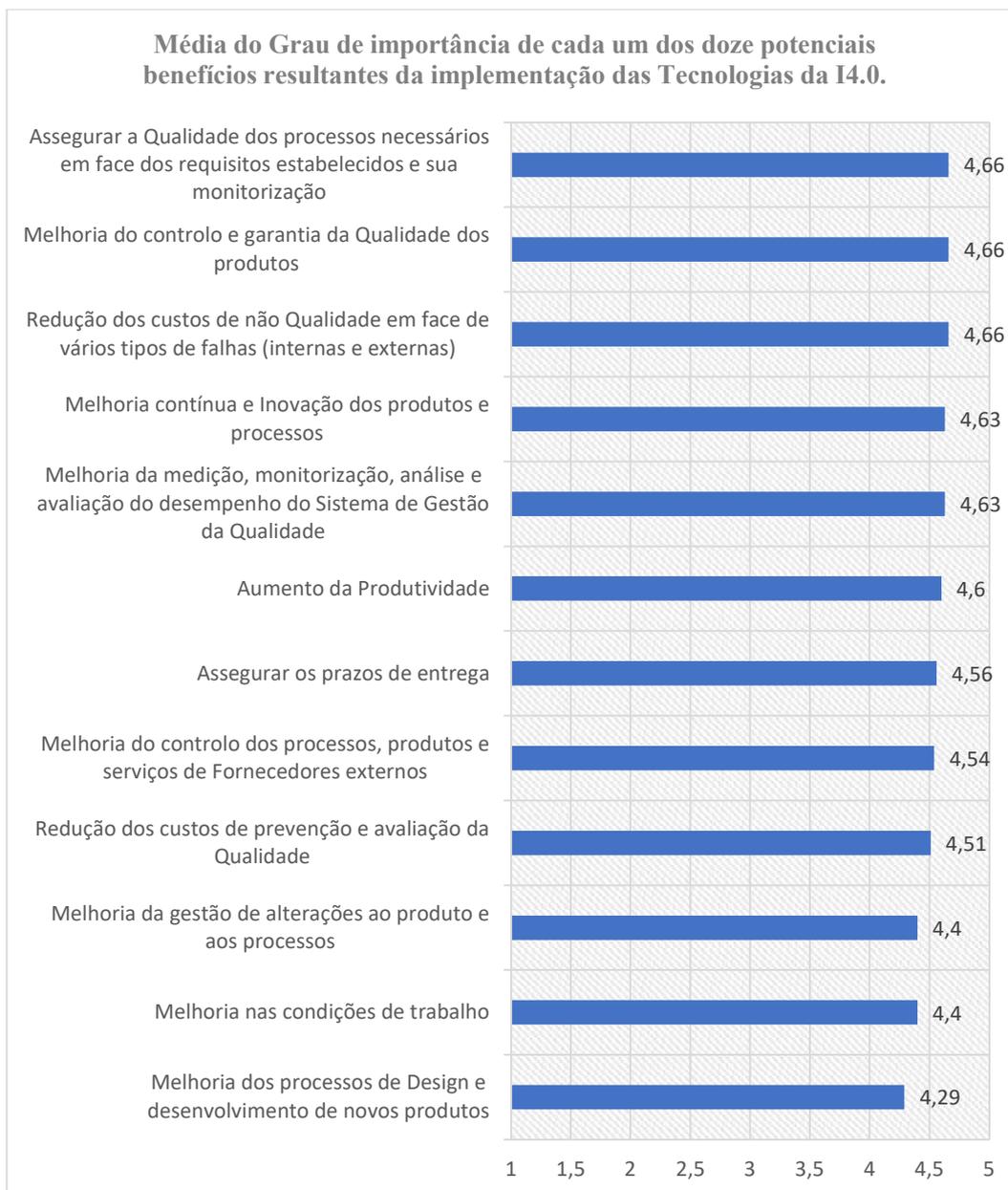


Gráfico 20 - Média do grau de importância de cada um dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação das Tecnologias da I4.0.

### Questão 13 – Atualização das normas IATF 16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015

Na tabela 23 e no gráfico 21 é apresentada a compilação das respostas à questão 13. Poder-se-á inferir, designadamente que: **(i)** 75% das empresas respondentes consideram que ambas as normas para SGQ - a IATF 16949:2016 e a NP EN ISO 9001:2015, se encontram atualizadas/adequadas em face dos desafios que a I4.0 representa para as empresas; e **(ii)** 5,6% das empresas respondentes consideram que ambas as normas para SGQ - a IATF 16949:2016 e a NP EN ISO 9001:2015, não se encontram atualizadas/adequadas em face dos desafios que a I4.0 representa para as empresas.

Tabela 23 - Atualização das normas IATF 16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015.

| Atualização das normas                | Empresas respondentes | Percentagem |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------|
| Não                                   | 2                     | 5,6%        |
| Sim, ambas as normas                  | 27                    | 75%         |
| Sim, mas apenas a IATF 16949:2016     | 2                     | 5,6%        |
| Sim, mas apenas a NP EN ISO 9001:2015 | 1                     | 2,8%        |
| Sem opinião                           | 4                     | 11,1%       |

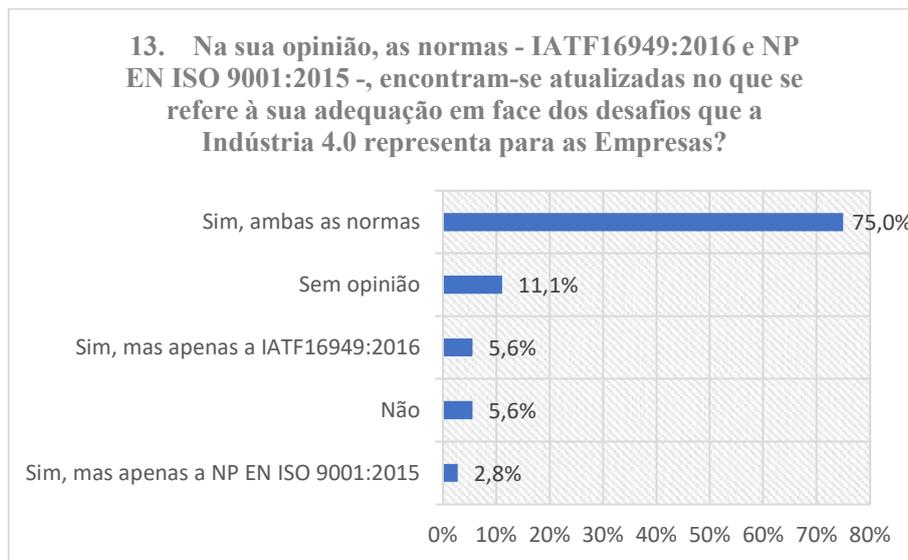


Gráfico 21 - Atualização das normas IATF 16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015.

## 7. Conclusões, limitações e propostas para trabalhos futuros

Em face dos Objetivos estabelecidos, das Questões de Investigação e da Metodologia e método (conforme parágrafo 1.5 e Capítulos 4 e 5), bem como os aspetos limitadores do desenvolvimento do trabalho de Investigação, levado a efeito no âmbito da presente Dissertação, neste capítulo 7 destacam-se as principais conclusões, referenciadas/suportadas em contributos do mesmo. Apresentam-se também possíveis propostas para trabalhos futuros de Investigação.

### 7.1 Principais conclusões

#### 7.1.1 Em termos gerais

Em termos gerais, poder-se-á referenciar que:

– Da caracterização geral, conforme o capítulo 2, da Indústria Automóvel na UE e em Portugal, e no particular o Setor de fabricação de componentes e acessórios, torna-se evidente a relevância que, em diferentes domínios e para cada um dos três pilares do DS, este Setor tem para as economias, competitividade, desenvolvimento e sucesso sustentados dos países da UE. É, pois e indiscutivelmente, um dos principais motores da Economia Portuguesa.

– A implementação de um SGQ de acordo com a norma IATF 16949:2016 - *Quality management system requirements for automotive production and relevant service parts organizations*, (IATF, 2016) é um imperativo para que uma empresa, fornecedora de produtos e/ou de serviços, possa vir a ser considerada como um fornecedor externo, regular, de fabricantes de Automóveis (APCER, 2022). Acresce a este imperativo, a evolução, acelerada, dos conceitos e práticas da GQ na era da I4.0, revelando-se fundamental que em contexto de forte competitividade seja assegurada, em face de potenciais benefícios decorrentes, a implementação, nas empresas, das tecnologias da I4.0 no suporte ao SGQ (4.0) e seus processos.

– Se revela, na literatura, a existência de lacunas, ao nível de conhecimento científico (designadamente através de Estudo de Casos), sobre a realidade, em Portugal, relativa à caracterização da implementação, como seja de forma individualizada e/ou integrada, da norma IATF 16949:2016 em empresas do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel.

– Em face do tema *versus* do objetivo geral (parágrafo 1.3.1) da presente Dissertação e com o propósito de potencializar novo conhecimento, do qual possam decorrer respostas que contribuam para serem colmatadas as referidas lacunas, foram: **(i)** estabelecidos, conforme o parágrafo 1.3.2, quatro objetivos específicos; **(ii)** formuladas, conforme o parágrafo 1.4, seis questões de Investigação; e **(iii)** priorizadas, conforme a tabela 4 e o Apêndice II, treze questões para a realização de um inquérito por questionário.

– Conforme o Capítulo 3, a Revisão de literatura, apresenta informação, relevante e convenientemente selecionada, no domínio do objeto da Dissertação e, seguramente também, de todo útil no melhor entendimento das temáticas e no suporte a opções consideradas pelo Investigador no desenvolvimento do seu trabalho, na componente de Investigação empírica e em face dos objetivos que considerou dever propor. Acrescem, no âmbito, suporte e justificação das opções consideradas, pelo Investigador, as fontes bibliográficas citadas, designadamente no Capítulo 4 e no Capítulo 5.

– Na sua estrutura e requisitos, a norma IATF 16949:2016 encontra-se alinhada com a norma NP EN ISO 9001:2015, sendo que uma empresa, que pretenda obter a Certificação do seu SGQ de acordo com a IATF 16949:2016, deverá também evidenciar que cumpre os requisitos da NP EN ISO 9001:2015 (APCER, 2022).

– Do ponto de vista do DS, da competitividade, da satisfação das partes interessadas, do desenvolvimento e sucesso sustentado das empresas, assumem particular relevância as normas (para SG), sua convergência de requisitos e conseqüente Integração, dos correspondentes SG, num SIG. São exemplo, entre tantas outras, as normas – IATF 16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015–, *versus* os correspondentes SG (definidos, implementados e eventualmente certificados, de forma individualizada ou integrada).

– Se identificam, na literatura, diversas abordagens e modelos de suporte à estruturação, operacionalização, auditoria, revisão e conseqüente melhoria (incluindo a inovação) de um SIG, das(os) quais os(as) gestores(as) podem (diríamos devem) recorrer nas suas estratégias de organização e Gestão e assim potenciarem diversos ganhos de eficiência. Estes também identificados em literatura científica.

– Da utilização das tecnologias que suportam a I4.0, decorrem inúmeras vantagens para as empresas como sejam nos domínios da Qualidade e da sua Gestão e processos, sendo que, aquelas empresas que adotarem essas tecnologias ficarão mais bem posicionadas. Desde logo face aos seus Concorrentes e em resultado dos potenciais benefícios decorrentes da implementação dessas mesmas tecnologias.

– De forma estruturada e fundamentada são, pois, abordadas, na presente Dissertação, temáticas atuais e relevantes para as empresas, na circunstância as do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel. São exemplo dessas temáticas: **(i)** as normas para SG e desde logo a norma IATF 16949:2016 e a NP EN ISO 9001:2015 e a compatibilização dos seus requisitos; **(ii)** a convergência, a Integração e modelos de Integração de SG individualizados num SIG e sua Certificação; **(iii)** a Gestão da Qualidade 4.0 e as tecnologias que suportam a I4.0 na implementação de um SGQ; e **(iv)** a I5.0 que irá, de acordo com a literatura, complementar a I4.0, requerendo, das Pessoas, novas competências.

– Conforme o Capítulo 4, foi: **(i)** fundamentada(o) e justificada(o) a(o) Metodologia e método de Investigação que suportaram a estratégia utilizada, com o propósito de encontrar as necessárias respostas para as questões de Investigação, formuladas conforme parágrafo 1.4); e **(ii)** estabelecido o processo de recolha da informação, sua análise e apresentação.

– Conforme o Capítulo 5, foi fundamentado e justificado o Estudo de Caso, como estratégia e método de Investigação, suportado na conceção e realização de um inquérito por questionário (Apêndice II), também ele devidamente fundamentado, estruturado, validado e justificado, na literatura.

– Conforme o Capítulo 6, foi realizada a recolha, validação, análise/tratamento da informação proveniente das empresas respondentes ao inquérito por questionário e consequente apresentação e discussão de resultados.

– O Estudo de Caso, suportado num inquérito por questionário, é pertinente e pioneiro sendo que os resultados obtidos constituem o principal contributo da Investigação. Potenciam: **(i)** novo e pertinente conhecimento, designadamente para a comunidade académica e científica e para as empresas (e suas partes interessadas), podendo motivar e apoiar os(as) seus(suas) gestores(as) (como seja na priorização das suas opções, estratégicas e de Gestão); e **(ii)** novas linhas de Investigação futura.

– Da pesquisa bibliográfica realizada e sua análise crítica resultou uma ampla lista de Referências bibliográficas que poderemos considerar adequada, pertinente, útil e de fontes credíveis.

### **7.1.2 Conclusões decorrentes do inquérito por questionário**

Em termos mais específicos e como decorre da informação obtida, através do inquérito por questionário, sua consequente recolha, validação, análise/tratamento,

apresentação e discussão de resultados, mas também da Revisão da literatura, poder-se-á inferir, em diferentes domínios, (de resto em coerência e em resposta aos objetivos estabelecidos e questões de Investigação formuladas) sobre a “*Caraterização da implementação da norma IATF 16949:2016 em Portugal, em empresas do Setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel*”. Designadamente:

**1) Que em face:**

- do constante do parágrafo: 3.1 – *Contextualização da norma IATF 16949:2016*, e 3.2 – *Contextualização da NP EN ISO 9001:2015*, do Capítulo 3;

é-se levado a poder considerar que o objetivo específico:

- (1) “*Compreender o contexto em que surgiu a norma IATF 16949:2016*”;

foi globalmente alcançado.

**2) Que em face:**

- do constante no parágrafo: 3.5 – *Integração de Sistemas de Gestão*, do Capítulo 3;
- de resultados obtidos, no inquérito por questionário, na questão 6, como seja: **(i)** que 23 (63,9%) das empresas respondentes têm outros SG implementados e certificados (além dos SGQ implementados e certificados conforme os requisitos da IATF 16949:2016 e da NP EN ISO 9001:2015) relevando-se: o SGA conforme a NP EN ISO 14001:2015 em 22 (61,1%) empresas respondentes; e o SGSST conforme a NP ISO 45001:2019 em 8 (22,2%) empresas respondentes; e

- de resultados obtidos, no inquérito por questionário, na questão 9, como seja: **(i)** que 12 (33,37%) das empresas respondentes têm os seus SG implementados de forma individualizada (não Integrada); **(ii)** que 24 (66,7%) das empresas respondentes têm os seus SG implementados de forma Integrada; **(iii)** que a implementação de forma Integrada do SGQ, conforme a IATF 16949:2016, se verifica naquelas mesmas 24 (66,7%) empresas respondentes; **(iv)** que a implementação de forma Integrada do SGQ, conforme a NP EN ISO 9001:2015, se verifica em 23 (63,8%) das 36 empresas respondentes; **(v)** que, das 24 empresas que têm os seus SG implementados de forma Integrada, a Integração dos três SG – SGQ\_IATF 16949 + SGQ\_NP EN ISO 9001 + SGA\_NP EN ISO 14001 –, é aquela que mais se observa entre as empresas respondentes (41,7%); e **(vi)** que 5 (13,9%) empresas respondentes têm 4 SG; 11 (30,6%) empresas respondentes têm 3 SG e 8 (22,2%) empresas respondentes têm 2 SG, implementados de forma Integrada;

é-se levado a poder considerar que o objetivo específico:

(2) “*Abordar a Integração do Sistema de Gestão IATF 16949:2016 com o Sistema de Gestão da Qualidade NP EN ISO 9001:2015 e outros referenciais normativos de Sistemas de Gestão aplicados na Indústria Automóvel*”;

foi globalmente alcançado, podendo-se também inferir sobre possíveis respostas para as questões de Investigação – Q1; Q2 e Q3.

**3) Que em face:**

– do constante em todo o parágrafo: 3.1 – *Contextualização da norma IATF 16949:2016*, do Capítulo 3;

– do constante em todo o parágrafo: 3.4 – *Importância das normas para a Sustentabilidade e para a competitividade das empresas*, do Capítulo 3;

– do constante do parágrafo: 3.5 – *Integração de Sistemas de Gestão*, no que se refere aos potenciais benefícios decorrentes da Integração de dois ou mais SG, como seja o SGQ implementado conforme a *IATF 16949:2016*;

– de resultados obtidos, no inquérito por questionário, na questão 5, a saber: **(i)** 77,8% das empresas respondentes têm um SGQ implementado e certificado de acordo com a *IATF 16949:2016*;

– de resultados obtidos, no inquérito por questionário, na questão 8, a saber: **(i)** 66,7% das empresas respondentes requerem pelo menos a Certificação de um SG às empresas concorrentes, durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos;

– de resultados obtidos, no inquérito por questionário, na questão 9, a saber: **(i)** que a implementação de forma Integrada do SGQ, conforme a *IATF 16949:2016*, se verifica em todas as 24 (66,7%) empresas respondentes que assinalam terem os seus SG implementados de forma Integrada;

– de resultados obtidos, no inquérito por questionário, na questão 10, a saber: **(i)** o potencial benefício que mais vezes (27) foi assinalado com o grau de importância - (5) - Muito importante/determinante, foi a “Satisfação dos clientes”; **(ii)** em termos de média do “grau de importância” atribuído a cada dos cinco potenciais benefícios, excluindo os “sem opinião”, o potencial benefício melhor posicionado foi, igualmente, a “Satisfação dos clientes”, com um grau médio de importância atribuído de 4,74 e moda de 5; e

– de resultados obtidos, no inquérito por questionário, na questão 11, a saber: **(i)** 35 empresas respondentes (cerca de 97,2%) consideram, em termos de nível de importância, as normas e os correspondentes SG “determinantes”, “muito relevantes” e “relevantes”, para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas; e **(ii)** 1 empresa respondente

(2,8%) considera como sendo “indiferente” a importância das normas e dos correspondentes SG para o sucesso sustentado e para a competitividade das empresas;

é-se levado a poder também considerar que o objetivo específico:

(3) “*Concluir da importância da norma IATF 16949:2016 para a Sustentabilidade e para a competitividade das empresas do setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel*”;

foi globalmente alcançado, podendo-se também inferir sobre possíveis respostas para as questões de investigação – Q4 e Q5.

#### 4) Que em face:

– de resultados obtidos, no inquérito por questionário, na questão 13, a saber: **(i)** 32 empresas respondentes (88,9%) expressaram a sua opinião relativamente à atualização/adequação das duas normas para SGQ - a IATF 16949:2016 e a NP EN ISO 9001:2015-, em face dos desafios que a I4.0 representa para as empresas, evidenciando acompanharem a sua atualização/adequação; e **(ii)** que de essas 32 empresas respondentes: **(ii-1)** 27 empresas (84,4%) consideram que as duas normas, se encontram atualizadas/adequadas em face dos desafios que a I4.0 representa para as empresas; e **(ii-2)** 2 empresas (6,25%) consideram que as duas normas, não se encontram atualizadas/adequadas em face dos desafios que a I4.0 representa para as empresas;

– de resultados obtidos, no inquérito por questionário, na questão 12, a saber: **(i)** o potencial benefício resultante da implementação das tecnologias da I4.0 e que suportam o SGQ4.0 e respetivos processos - “melhoria do controlo e garantia da Qualidade dos produtos” foi o mais assinalado (25 vezes) com o grau de importância - (5) - Muito importante/determinante; e **(ii)** em termos de estatísticas: **(ii-1)** todos os doze potenciais benefícios identificados na questão 12 apresentam como Moda o grau de importância - (5) - Muito importante/determinante; e **(ii-2)** os três potenciais benefícios - “assegurar a Qualidade dos processos necessários em face dos requisitos estabelecidos e sua monitorização”, “melhoria do controlo e garantia da Qualidade dos produtos”, e “Redução dos custos de não Qualidade em face de vários tipos de falhas (internas e externas)”, apresentam o valor mais elevado (4,66) da Média do grau de importância atribuído pelas empresas respondentes; e

– do constante no parágrafo: 3.6 – *Qualidade 4.0*, do Capítulo 3;

é-se levado a poder considerar que o objetivo específico:

(4) *“Obter uma perspetiva do ponto de situação das empresas do setor de fabricação de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel, relativamente à capacidade de acompanhar normas internacionais, e perspetivar tendências”.*

foi apenas parcialmente alcançado, podendo-se, no entanto, também inferir sobre possíveis respostas para a questão de investigação – Q6. Isto porque na verdade e em face de resultados obtidos, poder-se-á inferir ao nível da capacidade de as empresas respondentes poderem acompanhar e pronunciarem-se sobre a atualização/adequação da norma IATF 16949:2016 e da NP EN ISO 9001:2015, em contexto dos desafios que a I4.0 representa para essas empresas, sem que, no entanto, se possam perspetivar tendências.

Não obstante, dos resultados obtidos no inquérito por questionário, não se poder inferir no que se refere ao “perspetivar tendências”, do constante no parágrafo: 3.6 – Qualidade 4.0, do Capítulo 3, destaca-se o lá referido:

*“Atualmente existe um novo paradigma de transformação digital do sector de Manufacturing designado por Indústria 5.0 (I5.0), que corresponde à 5ª fase da Revolução Industrial. A I5.0, que irá complementar a I4.0, assenta numa abordagem centrada no ser humano, na Sustentabilidade e na resiliência, com o objetivo de auxiliar a humanização da utilização da Inteligência Artificial”* (Chaves, 2021).

## **7.2 Aspetos limitadores da Investigação**

Não obstante, da informação recolhida através do inquérito por questionário, se inferirem respostas para as questões de Investigação, traduzindo-se essas respostas em novo e pertinente conhecimento científico no âmbito do tema proposto, o número de empresas respondentes ficou aquém do expectável. Acrescem outros aspetos limitadores da Investigação, designadamente: **(i)** o limite temporal para a realização da Dissertação; **(ii)** a abrangência territorial da Investigação que associada ao facto de a Dissertação ter sido desenvolvida em contexto da ocupação profissional do Investigador dificultaram, de sobremaneira, o contacto pessoal com empresas inquiridas; e **(iii)** o facto de a Dissertação ter sido desenvolvida em contexto da ocupação profissional do Investigador, também penalizou a realização, com a frequência prevista/desejada, de reuniões presenciais de trabalho com o Orientador, nas instalações da Universidade Lusíada em Vila Nova de Famalicão.

### 7.3 Propostas para trabalhos futuros de Investigação

Considerando os resultados obtidos e todo o conhecimento adquirido com o desenvolvimento da presente Dissertação, identificam-se como possíveis propostas para trabalhos futuros de Investigação, as três seguintes:

- Promover e aprofundar a Investigação realizada abrangendo outros Setores da cadeia de valor da Indústria Automóvel, de modo a obter uma caracterização, mais holística e robusta, da implementação na Indústria Automóvel, em Portugal, da norma IATF 16949:2016 e várias outras normas, nacionais e/ou internacionais, para Sistemas de Gestão.

- Promover e aprofundar a Investigação realizada abrangendo não só Portugal, mas também outros países da UE – aqueles que, através de uma análise ABC são os destinatários mais relevantes para as exportações nacionais de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel – de modo a obter, em contexto de I4.0, uma caracterização, mais globalizante e robusta, da implementação da norma IATF 16949:2016 e várias outras normas para Sistemas de Gestão da Qualidade e outros.

- Promover uma Investigação que, focalizada em empresas de pequena, média e grande dimensão do Setor de componentes e acessórios para a Indústria Automóvel, em Portugal, tenha, em face do novo paradigma de transformação digital do Setor de *Manufacturing* (I5.0), como primeiro propósito as novas competências requeridas pela I5.0, envolvendo, pois, na mesma as Pessoas (das empresas) e visando perspetivar, desde logo no âmbito de um SGQ conforme as normas IATF 16949:2016 e a NP EN ISO 9001:2015, lacunas e possíveis dificuldades na interação homem-máquina.

## Referências bibliográficas

- Agência Nacional de Inovação [ANI]. Publicada a Norma Portuguesa NP ISO 56002 - Sistema de Gestão da Inovação. Retrieved from: <https://www.ani.pt/>. Acedido em 16 de julho de 2023.
- Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal [AICEP] (2016). Indústria automóvel e componentes. Portugalglobal. Nº 87. Maio 2016.
- Alhaddi, H. (2015). Triple Bottom Line and Sustainability: A Literature Review. *Business and Management Studies*, 1(2), 6-10. DOI:10.11114/bms.v1i2.752.
- Arowoshegbe, A. O., Uniamikogbo, E., e Gina, A. (2016). Sustainability and triple bottom line: An overview of two interrelated concepts. *Igbinedion University Journal of Accounting*, 2, 88-126.
- Asato, M. L., e Lira, A. J. R. (2022). Performance of an automotive organization's quality management system measured by a new integral model based on IATF 16949:2016. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*, 10 (55), 24-50.
- Ascensão, P. L. (2017). Automóvel: um sector estratégico para a competitividade nacional. Compete2020. Nº 94. Março de 2017. Retrieved from: [https://www.compete2020.gov.pt/detalhe/detalhe/Industria\\_Automovel](https://www.compete2020.gov.pt/detalhe/detalhe/Industria_Automovel).
- Asif, M., Cory, S., Ambika, Z., e Niaz, A. (2011). An integrated management systems approach to corporate sustainability. *European Business Review*, 23(4), 353-367. DOI:10.1108/09555341111145744.
- Asif, M., Fisscher, O. A. M., Bruijn, E. J., e Pagell, M. (2010). An examination of strategies employed for the Integration of Management Systems. *The TQM Journal*, 22(6), 648-669. DOI: 10.1108/17542731011085320.
- Asociación Española de Normalización y Certificación [AENOR]. (2005). *UNE 66177: Sistemas de Gestión. Guía para la integración de los sistemas de gestión* (1st ed.). Madrid, Espanha: AENOR.
- Associação Automóvel de Portugal [ACAP]. Produção e montagem de viaturas automóveis em Portugal. Junho de 2023. Retrieved from: <https://www.acap.pt/pt/noticia/892/producao-e-montagem-de-viaturas-automoveis-em-portugal-junho-de-2023>. Acedido em 19 de agosto de 2023.

- Associação de Fabricantes para a Indústria Automóvel [AFIA]. Peso da Indústria de Componentes para Automóveis na Economia Nacional 2022. *Retrieved from:* <https://afia.pt/estatisticas>. Acedido em 31 de maio de 2023.
- Associação Portuguesa de Certificação [APCER]. Guia do Utilizador ISO 14001:2015. Guias APCER. Março 2016.
- Associação Portuguesa de Certificação [APCER]. Guia do Utilizador ISO 9001:2015. Guias APCER. Dezembro 2015.
- Associação Portuguesa de Certificação [APCER]. IATF 16949:2016: Sistema de gestão da Qualidade para organizações da indústria automóvel. *Retrieved from:* <https://apcergroup.com/pt/certificacao/pesquisa-de-normas/136/iatf-16949-2016>. Acedido em 23 de setembro de 2022.
- Associação Portuguesa de Certificação [APCER]. Nova norma de inovação NP 4457:2021. Transição até final de 2023. *Retrieved from:* <https://apcergroup.com/pt/noticias-e-destaques/3485>. Acedido em 5 de agosto de 2023.
- Balyer, A., e Öz, Ö. (2018). Academicians' views on Digital Transformation in Education. *International Online Journal of Education and Teaching*, 5(4), 809-830. <http://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/441/295>.
- Başaran, B. (2018). Integrated Management Systems and Sustainable Development. In book: *Quality Management Systems - a Selective Presentation of Case-studies Showcasing Its Evolution*. InTech. DOI: 10.5772/intechopen.71468.
- Başaran, B. (2016). The effect of ISO quality management system standards on industrial property rights in Turkey. *World Patent Information*, 45, 33-46. DOI: 10.1016/j.wpi.2016.03.002.
- Bekčić, S., Kelečević, N., Marinković, V., Tasić, L. e Krajnović, D. (2013). Approach to the Integration of Management Systems in a Pharmaceutical Organization. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 47(3), 19-25. DOI: 10.5530/ijper.47.3.4.
- Bernardo, M., Casadesus, M., Karapetrovic, S., e Heras, I. (2009). How integrated are environmental, quality, and other standardized management systems? An empirical study. *Journal of Cleaner Production*, 17(8), 742-750. DOI:10.1016/j.jclepro.2008.11.003.
- British Standards Institution [BSI]. (2012). *PAS 99: Publicly available specification—*

- Specification of common management system requirements as a framework for integration* (2<sup>nd</sup> ed., September 2012). London: BSI - British Standards Limited. ISBN: 978-0-580-76869-9.
- Brown, D., Flickenschild, M., Mazzi, C., Gasparotti, A., Panagiotidou, Z., Dingemans, J., e Brayzel, S. (2021). *O futuro do setor automóvel da UE*. Direção-Geral das Políticas Internas da União (Parlamento Europeu). ISBN 978-92-846-8804-3.
- Brundtland, G.H. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Geneva, UN-Dokument A/42/427.
- Business Council for Sustainable Development Portugal [BCSD]. O que é a sustentabilidade. Retrieved from: <https://bcsdportugal.org/sustentabilidade>. Acedido em 6 de maio de 2023.
- Calvo, M. A. C. (2008). *La integración de sistemas de gestión normalizados sobre la base de los procesos*. Estudio a partir de un panel de expertos en el ámbito del Centro Andaluz para la Excelencia en la Gestión, 1-68.
- Carvalho, A. V., Enrique, D. V., Chouchene, A., e Charrua-Santos, F. (2021). Quality 4.0: An Overview. *Procedia Computer Science*, 181, 341-346. DOI: 10.1016/j.procs.2021.01.176.
- Chaves, P. (2021). *Indústria 5.0, o novo paradigma de transformação digital do setor de manufacturing*. Público. <https://www.publico.pt/2021/06/18/estudiop/noticia/industria-50-novo-paradigma-transformacao-digital-sector-manufacturing-1966918>
- Chiarini, A. e Vagnoni, E. (2018). Can IATF 16949 certification facilitate and foster Lean Six Sigma implementation? Research from Italy. *Total Quality Management & Business Excellence*, 31(7-8), 887-906. DOI: 10.1080/14783363.2018.1456330.
- Coutinho, C. P. (2013). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática* (2<sup>a</sup> ed.). Coimbra: Edições Almedina. ISBN: 9789724051376.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto* (3<sup>a</sup> ed.). Porto Alegre: Artmed Editora S. A.. ISBN 978-85-363-2300-8.
- Danish Standards Association [DSA]. (2005). *DS 8001: Ledelsessystemer–Vejledning i opbygning af et integreret ledelsessystem*. Dansk Standard. Copenhagen.

- Deloitte (2021a). 2021 *Global Automotive Consumer Study. Global focus countries*. Retrieved from: <https://www2.deloitte.com>. Acedido em 23 de setembro de 2022.
- Deloitte (2021b). 2021 *Cluster da indústria automóvel em Portugal. Caracterização e contribuição para a economia*. Retrieved from: <https://www2.deloitte.com/pt/pt/pages/consumer-business/articles/cluster-da-industria-automovel-em-portugal.html>. Acedido em 16 de agosto de 2023.
- European Automobile Manufacturers Association [ACEA]. *EU passenger car production*. Retrieved from: <https://www.acea.auto/figure/eu-passenger-car-production>. Acedido em 18 de agosto de 2023a.
- European Automobile Manufacturers Association [ACEA]. *Motor vehicle production in the EU, by country*. Retrieved from: <https://www.acea.auto/figure/motor-vehicle-production-in-eu-by-country/>. Acedido em 18 de agosto de 2023b.
- Freire, T. (2023). *Ranking das 500 maiores e Melhores Empresas*. Revista Exame, 33, 72-91.
- Freixo, M. (2013). *Metodologia Científica. Fundamentos, Métodos e Técnicas* (4ª edição). Lisboa: Instituto Piaget. ISBN: 9789896591144.
- Garengo, P. e Biazzo S. (2012): From ISO quality standards to an integrated management system: an implementation process in SME. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(3-4), 310-335. DOI:10.1080/1478 3363.2012.704282.
- Hill, M. M. e Hill, A. (2016). *Investigação por questionário* (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo. ISBN: 978-972-618-273-3.
- Instituto Português da Qualidade [IPQ]. (2015a). *NP EN ISO 9000: Sistemas de Gestão da Qualidade. Fundamentos e vocabulário* (3ª ed.). Caparica, Portugal: Instituto Português da Qualidade.
- Instituto Português da Qualidade [IPQ]. (2015b). *NP EN ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade. Requisitos* (3ª ed.). Caparica, Portugal: Instituto Português da Qualidade.
- Instituto Português da Qualidade [IPQ]. (2015c). *NP EN ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental. Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização* (4ª ed.). Caparica, Portugal: Instituto Português da Qualidade.

- Instituto Português da Qualidade [IPQ]. (2016). *NP ISO 55001: Gestão de Ativos. Sistemas de Gestão. Requisitos* (edição de 2016-05-16). Caparica, Portugal: Instituto Português da Qualidade.
- Instituto Português da Qualidade [IPQ]. (2018). *NP EN ISO/IEC 17025: Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração* (3ª ed.). Caparica, Portugal: Instituto Português da Qualidade.
- Instituto Português da Qualidade [IPQ]. (2019a). *NP ISO 45001: Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho – Requisitos e orientações para a sua utilização* (1ª ed.). Caparica, Portugal: Instituto Português da Qualidade.
- Instituto Português da Qualidade [IPQ]. (2019b). *NP ISO 56002: Gestão da Inovação. Sistema de Gestão da Inovação. Linhas de orientação* (Edição de 2019-09-16). Caparica, Portugal: Instituto Português da Qualidade.
- Instituto Português da Qualidade [IPQ]. (2019c). *NP EN ISO 19011: Linhas de orientação para auditorias a sistemas de gestão* (3ª ed.). Caparica, Portugal: Instituto Português da Qualidade.
- Instituto Português da Qualidade [IPQ]. (2021). *NP 4457: Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI). Requisitos do Sistema de Gestão da IDI* (2ª ed. de 2021-12-15). Caparica, Portugal: Instituto Português da Qualidade.
- International Automotive Task Force [IATF]. (2016). *IATF 16949: Quality management system requirements for automotive production and relevant service parts organizations* (1<sup>st</sup> ed.). International Automotive Task Force.
- International Accreditation Forum [IAF] (2023). *IAF Mandatory Document for the Application of ISO/IEC 17021-1 for Audits of Integrated Management Systems* (Issue 3). Chelsea Quebec, Canada: International Accreditation Forum.
- International Labour Organization [ILO] (2022). *Conduzir a mudança: O futuro do trabalho no setor automóvel português* (1ª edição). International Labour Organization. ISBN: 9789220359983.
- International Organization for Standardization [ISO]. (2008). *The integrated use of management system standards*. ISBN: 978-92-67-10473-7. ISO Copyright Office, Geneva.

- International Organization for Standardization [ISO]. Popular standards. *Retrieved from:* <https://www.iso.org/popular-standards.html>. Acedido em 15 de julho de 2023a.
- International Organization for Standardization [ISO]. Standards. *Retrieved from:* <https://www.iso.org/standard/27001>. Acedido em 5 de agosto de 2023b.
- International Organization for Standardization [ISO]. Standards. *Retrieved from:* <https://committee.iso.org/sites/tc251/social-links/resources/portugues.html>. Acedido em 5 de agosto de 2023c.
- International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission [ISO/IEC]. (2022). *ISO/IEC 27001: Information Security, Cybersecurity and Privacy protection. Information Security Management Systems. Requirements (2<sup>nd</sup> ed.)*. ISO Copyright Office, Geneva.
- Jordão, M. e Fernandes, F. (2022). A Indústria Automóvel em Portugal. Cadernos Temáticos. República Portuguesa – Direção Geral das Atividades Económicas (Direção de Serviços para a Política Empresarial. Divisão de Política Setorial).
- Jørgensen, T. H., Remmen, A., e Mellado, M. D. (2006). Integrated management systems – three different levels of integration. *Journal of Cleaner Production*, 14(8), 713-722. DOI: 10.1016/j.jclepro.2005.04.005.
- Lewis, I. e Pamela, M. (1987). *So You Want to do Research ! A Guide for Teachers on How to Formulate Research Questions* (1st ed.). Edinburgh: The Scottish Council for Research in Education. ISBN: 0-947833-21-8.
- Lozano, R. (2008). Envisioning sustainability three-dimensionally. *Journal of Cleaner Production*, 16(17), 1838-1846. DOI: 10.1016/j.jclepro.2008.02.008.
- Mackau, D. (2003). SME Integrated management system: a proposed experiences model. *The TQM Magazine*, 15(01), 43-51. DOI:10.1108/09544780310454448.
- Marconi, M. A. e Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos de metodologia científica* (8<sup>a</sup> ed.). São Paulo: Editora Atlas S. A.. ISBN: 978-85-970-1076-3.
- Marques, K. J., Maffini, G. C., Schoproni, B. R. e Maccari, E. A. (2012). Gestão para a Sustentabilidade em Empresas do Setor Mineral. *Revista de Ciências da Administração*, 14(33), 52-67. DOI:10.5007/2175-8077.2012v14n33p52.

- Marques, V. M. S. (2015). Otimização de um Sistema Automático de Detecção Visual de Defeitos. *Master Thesis*. Poly Institute of Viseu. Portugal.
- Mendes, J. (2021). *A importância da IATF 16949 para as empresas da indústria automóvel*. Nomad Orange. Retrieved from: <https://nomadorange.pt/blog/iatf-16949-para-empresas-industria-automovel>. Acedido em 10 de fevereiro de 2023.
- Mota, I. A., Pinto, M., Sá, J. V., Marques, V. S. e Ribeiro, J. F. (2004). *Estratégia nacional para o desenvolvimento sustentável (2005-2015)*. Ecoreporter. Retrieved from: <https://ecoreporter.abae.pt>. Acedido em 16 de julho de 2023.
- Nayak, M. S. e Narayan, K. A. (2019). Strengths and Weakness of Online Surveys. *IOSR Journal of Humanities and Social Sciences*, 24 (5), 31-38. DOI: 10.9790/0837-2405053138.
- Pardal, L. e Lopes, E. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social* (1ª ed.). Porto: Areal Editores. ISBN: 978-989-647-254-2.
- Purvis, B., Mao, Y. e Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, 14 (3), 681-695. DOI: 10.1007/s11625-018-0627-5.
- Ramos, G. e Abrantes, J. (2008). Responsabilidade social empresarial e o desenvolvimento organizacional – Aplicação à Escola Superior de Gestão de Idanha-a-Nova. *Gestin*. Ano VII (7), 123-142.
- Rebelo, M. F. (2011). Contribution to the structuring of a model of integrated management system QES. *Master Thesis in Integrated Management Systems*. Poly Institute of Cavado and Ave. Portugal.
- Rebelo, M. F. (2014). The Integration of Management Systems: Conception of Model for Systematization and Flexibilization of the Integration. *PhD Thesis in Engineering and Industrial Management*. Lusíada University - Vila Nova de Famalicão.
- Rebelo, M. F. (2022). Gestão de Serviços. Apontamentos de suporte à unidade curricular de Gestão de Serviços. Universidade Lusíada - Vila Nova de Famalicão, Faculdade de Engenharias e Tecnologias - Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial.
- Rebelo, M. F., Santos, G. e Silva, R. (2013). *Integração de Sistemas de Gestão: Contributo para o sucesso sustentado e vantagem competitiva para as organizações, com valor acrescentado para as Partes Interessadas*. APQ - Associação Portuguesa para a

Qualidade - 38º Colóquio da Qualidade - A Qualidade para um futuro Sustentável, Lisboa, 14-15 Novembro 2013.

Rebello, M. F., Santos, G. e Silva, R. (2014a). Integration of Individualized Management Systems (MSs) as an Aggregating Factor of Sustainable Value for Organizations: An Overview Through a Review of the Literature. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 10 (3), 368. ISSN 1548-6583.

Rebello, M. F., Santos, G. e Silva, R. (2014b). A Methodology to Develop the Integration of the Environmental Management System with Other Standardized Management Systems. *Computational Water, Energy, and Environmental Engineering*, 3, 170-181. DOI: 10.4236/cweee.2014.34018.

Rebello, M. F., Santos, G. e Silva, R. (2014c). A generic model for integration of Quality, Environment and Safety Management Systems. *TQM Journal*, 26 (2), 143-159. DOI: 10.1108/TQM-08-2012-0055.

Rebello, M. F., Santos, G. e Silva, R. (2014d). Conception of a flexible integrator and lean model for integrated management systems. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25 (5-6), 683-701. DOI: 10.1080/14783363.2013.835616.

Salomone, R. (2008). Integrated Management Systems: Experiences in Italian Organizations. *Journal of Cleaner Production*, 16(16), 1786-1806. DOI: 10.1016/j.jclepro.2007.12.003.

Santos, G., Ramos, D., Almeida, L., Rebello, M. F., Pereira, M., Barros, S. e Vale, P. (2013). *Sistemas Integrados de Gestão: Qualidade, Ambiente e Segurança* (2ª ed.). Porto: Publindústria - Edições Técnicas. ISBN: 978-989-723-038-7.

Schrettle, S., Hinz, A., Scherrer-Rathje, M. e Friedli, T. (2014). Turning sustainability into action: Explaining firms' sustainability efforts and their impact on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 147(A), 73-84. DOI: 10.1016/j.ijpe.2013.02.030.

Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution* (1<sup>st</sup> ed.). Geneva: World Economic Forum. ISBN-13: 978-1-944835-01-9.

Sierra, J. (2016). *Indústria 4.0 e transformação – visão geral*. Vida Económica, INOVAÇÃO & empreendedorismo - newsletter n° 77, novembro 2016.

- Silva, C. W. B., Nascimento, J. S., Ferraz, M. A., Roberto, J. C. A. e Soares, M. C. (2023). Qualidade 4.0: tecnologias emergentes e suas aplicações. *Revista de Gestão e Secretariado*, 14(7), 12116-12132. DOI: 10.7769/gesec.v14i7.2525.
- Simon, A., Bernardo, M., Karapetrovic, S. e Casadesus, M. (2013). Implementing integrated management systems in chemical firms. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(3-4), 294-309. DOI: 10.1080/14783363.2012.669560.
- Singh, N. (2013). Automotive industry response to its global QMS standard ISO/TS-16949. Lady Shri Ram College, Delhi University. Retrieved from: <https://mpr.ub.uni-muenchen.de/51342>.
- Sociedade Geral de Superintendência [SGS]. Certificação de Sistemas Integrados de Gestão. Retrieved from: <https://www.sgs.pt/pt-pt/sustainability/integrated-management-systems-certifications>. Acedido em 13 de maio de 2023.
- United Nations Regional Information Centre [UNRIC]. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Retrieved from: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>. Acedido em 15 de julho de 2023.
- Vries, S. (2023). Can Europe match the Chinese dragon?. *European Automobile Manufacturers Association [ACEA]*. Retrieved from: <https://www.acea.auto/message-dg/can-europe-match-the-chinese-dragon>.
- Wilkinson, G. e Dale, B. G. (1999). Integrated management systems: an examination of the concept and theory. *The TQM Magazine*, 11(2), 95-104. DOI: 10.1108/09544789910257280.
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2ª ed.). Porto Alegre: ARTMED Editora S. A.. ISBN 85-7307-852-9.
- Zeng, S. X., Shi, J. J. e Lou, G. X. (2007). A synergetic model for implementing an integrated management system: an empirical study in China. *Journal of Cleaner Production*, 15(18), 1760-1767. DOI: 10.1016/j.jclepro.2006.03.007.

## **Apêndices**

**Apêndice I - Texto do *email* enviado às Empresas**

Exmos. Senhores,

Com os meus respeitosos cumprimentos.

O meu nome é Armando Daniel Araújo Sousa e estou a desenvolver um Projeto de Investigação, o qual, enquadrado no Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade Lusíada, incide sobre o tema:

"CARATERIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA IATF 16949:2016 EM PORTUGAL. ESTUDO DE CASO: EMPRESAS DO SETOR DE FABRICAÇÃO DE COMPONENTES PARA A INDÚSTRIA AUTOMÓVEL ".

Assim e antecipadamente agradecido, solicito, a V. Exas, o especial favor de responderem, **até ao final do próximo dia 30 de junho de 2023**, ao Questionário, disponibilizado no *link* - <https://forms.gle/qWp5bSHSoyfc1kik9>, o qual servindo de base à minha Investigação sobre o tema referenciado suporta a Vossa preciosa colaboração da qual depende, de todo, a concretização do meu projeto de Investigação *versus* o meu desenvolvimento e sucesso académico e profissional.

Certo de que os resultados do meu Trabalho constituirão um valioso contributo, com novo Conhecimento, para a Comunidade Científica, mas particularmente para as Empresas, disponibilizarei, a todas aquelas que colaborem, informação relacionada.

Seja-me permitido relevar que as informações disponibilizadas por V. Exas serão tidas como confidenciais acrescido o facto de que, sendo a análise dos resultados efetuada de forma agregada, as conclusões a constarem da minha Dissertação serão a nível global impossibilitando, pois, a identificação de respostas individualizadas.

Antecipadamente agradecido, fico na expectativa das Vossas prezadas respostas ao Questionário, nos termos e prazo solicitados.

De V. Exas. atentamente,

Armando Daniel Araújo Sousa

(Mestrando em Engenharia e Gestão Industrial)

## **Apêndice II - Questionário**



## Implementação da norma IATF16949:2016 e outros Sistemas normalizados de Gestão em Portugal e sua integração num SIG - Sistema Integrado de Gestão.

No âmbito da Dissertação de Mestrado sob o tema: "**Caracterização da Implementação da Norma IATF16949:2016 em Portugal. Estudo de Caso: Empresas do Setor de Fabricação de Componentes para a Indústria Automóvel**", o presente Questionário tem como propósito fundamental: obter informação que permita caracterizar a implementação da norma IATF:16949:2016 e outros Sistemas de Gestão em Portugal e sua integração num SIG - Sistema Integrado de Gestão

asousa.avr@gmail.com [Mudar de conta](#)



Não partilhado

\* Indica uma pergunta obrigatória

1. Distrito a que pertence a empresa? \*

2. Tipo de produto/serviço fornecido? \*

Pode seleccionar mais que uma opção.

- Chassis / *Underbody*
- Componentes Eléctricos e Electrónicos
- Exterior / Carroçaria
- Ferramentas, cunhos e cortantes
- Interior
- Sistema de Potência / *Powertrain*
- Serviços
- Outra: \_\_\_\_\_

3. Dimensão da Empresa? \*

- Microempresa
- Pequena empresa
- Média empresa
- Grande empresa

4. A Empresa tem implementado e certificado um Sistema de Gestão da Qualidade, conforme a NP EN ISO 9001:2015? \*

- Sim
- Não
- Não mas tenciona implementar e certificar

4.1. Na implementação do Sistema de Gestão da Qualidade recorrem das Tecnologias que suportam a Indústria 4.0? \*

- Sim
- Não

5. A Empresa tem implementado e certificado um Sistema de Gestão da Qualidade conforme a IATF16949:2016? \*

- Sim
- Não
- Não, mas tenciona implementar e certificar

6. A Empresa tem implementados e certificados outros Sistemas normalizados de Gestão? \*

- Sim
- Não

6.1 Identifique as normas de Sistemas de Gestão que, de momento, já se encontram implementadas na Vossa Empresa e cujos Sistemas de Gestão já se encontram certificados. \*

NP EN ISO 14001:2015

NP ISO 45001:2019

NP ISO 56002:2019

NP 4457:2021

NP EN ISO/IEC 17025:2018

Outra: \_\_\_\_\_

7. A Empresa prevê implementar outras normas e certificar os correspondentes Sistemas de Gestão? \*

Sim

Não

7.1 Identifique as normas de Sistemas de Gestão que a Vossa Empresa prevê vir a implementar (nos próximos três anos) e obter a correspondente Certificação. \*

NP EN ISO 14001:2015

NP ISO 45001:2019

NP ISO 56002:2019

NP 4457:2021

NP EN ISO/IEC 17025:2018

Outra: \_\_\_\_\_

8. Durante o processo de seleção e homologação de Fornecedores externos é requerida a Certificação de algum Sistema de Gestão, às empresas concorrentes? \*

Sim

Não

8.1 Identifique o(s) Sistema(s) de Gestão em que é requerida a sua Certificação \*  
às empresas concorrentes durante o processo de seleção e homologação de  
Fornecedores externos.

- Sistema de Gestão da Qualidade conforme a IATF16949:2016
- Sistema de Gestão da Qualidade conforme a NP EN ISO 9001:2015
- Sistema de Gestão Ambiental conforme a NP EN ISO 14001:2015
- Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho conforme a NP ISO 45001:2019
- Outra: \_\_\_\_\_

9. Os Sistemas de Gestão, identificados como implementados e certificados, \*  
encontram-se implementados de forma integrada?

- Sim
- Não

9.1. Identifique os Sistemas de Gestão que se encontram implementados de  
forma integrada. \*

- Sistema de Gestão da Qualidade conforme a IATF16949:2016
- Sistema de Gestão da Qualidade conforme a NP EN ISO 9001:2015
- Sistema de Gestão Ambiental conforme a NP EN ISO 14001:2015
- Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho conforme a NP ISO 45001:2019
- Outra: \_\_\_\_\_

10. Indique aquele que considera ser o grau de importância, em termos de criticidade, de cada um dos cinco potenciais benefícios da implementação da norma IATF16949:2016. \*

(1) - Sem importância/irrelevante ; (2) - Pouco importante/pouco relevante ; (3) - Indiferente/relevante ; (4) - Importante/Muito relevante ; (5) - Muito importante/Determinante ; Assinale na coluna "SEM OPINIÃO" se essa for a situação.

|   | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | Sem<br>opinião           |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Reconhecimento do mercado e benefícios financeiros              | <input type="checkbox"/> |
| Satisfação dos clientes   | <input type="checkbox"/> |
| Eficácia interna por meio da melhoria de processos              | <input type="checkbox"/> |
| Melhoria na tomada de decisões e envolvimento da Gestão de Topo | <input type="checkbox"/> |
| Aumento do envolvimento e comprometimento das Pessoas           | <input type="checkbox"/> |

11. Que importância atribui às normas *versus* aos correspondentes Sistemas normalizados de Gestão para o sucesso sustentado e para competitividade da Empresa. \*

- Sem importância/irrelevante
- Pouco importante/pouco relevante
- Indiferente/relevante
- Importante/Muito relevante
- Muito importante/Determinante
- Sem opinião

12. Dos doze potenciais benefícios resultantes da implementação (já realizada, \* em curso de realização, ou a ser realizada) na Empresa das Tecnologias da Indústria 4.0 e que suportam o Sistema de Gestão da Qualidade (4.0) e respetivos processos, quais os mais relevantes para a Empresa?

(1) - Sem importância/irrelevante ; (2) - Pouco importante/pouco relevante ; (3) - Indiferente/relevante ; (4) - Importante/Muito relevante ; (5) - Muito importante/Determinante ; Assinale na coluna "SEM OPINIÃO" se essa for a situação.

|  | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | Sem<br>opinião           |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Assegurar a qualidade dos processos necessários em face dos requisitos estabelecidos e sua monitorização | <input type="checkbox"/> |
| Melhoria do controlo e garantia da Qualidade dos produtos  | <input type="checkbox"/> |
| Melhoria contínua e inovação dos produtos e processos  | <input type="checkbox"/> |
| Redução dos custos de prevenção e avaliação da Qualidade   | <input type="checkbox"/> |
| Redução dos custos de não Qualidade em face de vários tipos de falhas (internas e externas)              | <input type="checkbox"/> |
| Melhoria do controlo dos processos, produtos e serviços de Fornecedores externos                         | <input type="checkbox"/> |

|   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Melhoria dos processos de Design e desenvolvimento de novos produtos                                    | <input type="checkbox"/> |
| Melhoria da gestão de alterações ao produto e aos processos   | <input type="checkbox"/> |
| Melhoria da medição, monitorização, análise e avaliação do desempenho do Sistema de Gestão da Qualidade | <input type="checkbox"/> |
| Melhoria nas condições de trabalho  | <input type="checkbox"/> |
| Aumento da Produtividade  | <input type="checkbox"/> |
| Assegurar os prazos de entrega  | <input type="checkbox"/> |

13. Na sua opinião, as normas - IATF16949:2016 e NP EN ISO 9001:2015 -, encontram-se atualizadas no que se refere à sua adequação em face dos desafios que a Indústria 4.0 representa para as Empresas? \*

- Não
- Sim, ambas as normas
- Sim, mas apenas a IATF16949:2016
- Sim, mas apenas a NP EN ISO 9001:2015
- Sem opinião