



**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Marta da Conceição Santos Pacheco

## **O USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NAS ORGANIZAÇÕES PORTUGUESAS**

Tese de Mestrado

Mestrado em Engenharia Industrial

Ramo Qualidade, Segurança e Manutenção

Trabalho realizado sob a orientação do

**Professor Doutor Paulo Alexandre da Costa Araújo  
Sampaio**

e co-orientação da

**Professora Doutora Cristina Maria dos Santos  
Rodrigues**

outubro de 2012



## **AGRADECIMENTOS**

Uma outra etapa termina com a entrega da dissertação... Nesta etapa estiveram presentes pessoas que me apoiaram e contribuíram para a conclusão da mesma. As minhas palavras de agradecimento dirigem-se:

- Ao meu marido... obrigada por estares ao meu lado em todos os momentos.
- Aos meus pais... por tudo o que me ensinaram e por me terem dado a possibilidade de lutar pelos meus objetivos.
- Ao meu irmão, à minha cunhada, à minha Leonor e ao meu Gui... por todo o carinho e compreensão. Obrigada por me conseguirem dar alegria nos momentos mais difíceis.
- À minha amiga Marta Martins... obrigada por estares ao meu lado nesta “batalha”. Agradeço também aos teus pais, D<sup>a</sup> Celeste e Sr. Martins, por me terem acolhido nas noites de estudo.
- À minha amiga Marta Nazaré ... obrigada por seres fantástica com o inglês.
- À minha amiga Sofia Loureiro... obrigada pelo incentivo para a conclusão deste trabalho.
- Ao professor Paulo Sampaio... obrigada por todo o apoio e por tudo o que me ensinou.
- À professora Cristina Rodrigues... agradeço as análises efetuadas ao trabalho que contribuíram para melhorar a qualidade do mesmo.
- Ao Dr. Luís Morais agradeço a disponibilidade na divulgação da investigação.
- A todas as organizações que participaram nesta investigação. Sem a vossa colaboração este estudo não teria sido possível.

Um muito obrigado a todas as outras pessoas que não mencionei e que contribuíram para a realização deste trabalho.

“É a possibilidade de realizar um sonho que torna a vida tão interessante” (Paulo Coelho)



## RESUMO

### **O uso das ferramentas da qualidade nas organizações Portuguesas**

Atualmente é muito importante que as organizações consigam ter uma estrutura interna que permita a distinção num mercado cada vez mais competitivo. Acabar com desperdícios internos é uma das preocupações gerais de todas as organizações: o cliente não paga tempos de retrabalho, tempos de falta de organização dos meios e materiais, tempos de falta de qualidade.

As ferramentas da qualidade são um vetor muito importante na resolução destas questões. São assim meios para o controlo, análise, organização e tomadas de decisão, sendo transversais a toda a organização e a todos os setores de atividade. Através das ferramentas da qualidade é possível detetar-se a causa de problemas que possam estar a interferir com o bom desempenho de um processo, produto ou serviço.

A literatura atual sobre as ferramentas da qualidade aponta a falta de informação e a formação como as principais causas para a sua não utilização com frequência. Inúmeros estudos dão conhecimento que com o recurso a ferramentas da qualidade foi possível obter sucesso e melhorias de um processo, produto e ou serviço.

Esta investigação surge para analisar o nível de utilização das ferramentas da qualidade nas organizações Portuguesas certificadas segundo a norma ISO 9001, e quais os fatores e barreiras que impedem a utilização das mesmas. Escolheram-se apenas as organizações certificadas segundo a norma ISO 9001 de forma a garantir algum conhecimento sobre práticas de gestão de qualidade.

Os resultados obtidos indicam que as ferramentas básicas da qualidade são as mais utilizadas. O conhecimento, envolvimento e comprometimento dos colaboradores é o fator que mais influência a utilização das ferramentas da qualidade. Apostar na formação de colaboradores nesta área significa apostar na resolução de problemas e por consequência a melhoria contínua de processos, produtos e serviços.

**Palavras – chave:** *Quality tools, quality improvements*



## **ABSTRACT**

### **The use of quality tools in Portuguese organizations**

Currently is very important for organizations to have an internal structure that allows the distinction in a market increasingly competitive. Eliminate internal wastes is one of the main concerns of all organizations: the customer does not pay rework times, times of lack of organization of resources and materials or lack of quality time.

The quality tools are an important vector in the resolution of these issues, are therefore the means to control, analysis, organize and decision making, being cut across the entire organization and all business sectors. Through the quality tools is possible to detect the cause of problems that may be interfering with the proper performance of a process, product or service.

The current literature about quality tools points to a lack of adequate information and training, as the main causes for not using frequently. Several studies gave knowledge that with the use of quality tools, it was possible to succeed and improve in a process, product or service.

This investigation arises to analyze the level of use of quality tools in Portuguese organizations certified by ISO 9001, and which factors and obstacles impeding their use. Were selected only organizations certified with ISO 9001, in order to ensure some knowledge on quality management practices.

The outcome shows that, the basic tools of quality are the most used. The knowledge, involvement and commitment of the workforce is the factor that influences the use of quality tools. Investing in employee training in this area, means betting on problems resolution and, by that, in the continuous improvement of processes, products and services.

**Keywords** - Quality tools, quality improvements





## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	ii
RESUMO .....	iv
ABSTRACT .....	vi
ÍNDICE .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE TABELAS .....	xii
ÍNDICE DE QUADROS .....	xii
ÍNDICE DE EQUAÇÕES .....	xii
LISTA DE ABREVIATURAS .....	xiii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. FERRAMENTAS DA QUALIDADE .....	5
2.1. As sete ferramentas básicas da qualidade .....	5
2.2. As novas ferramentas da qualidade .....	9
2.3. A implementação das ferramentas da qualidade .....	13
2.4. O impacto das ferramentas da qualidade no desempenho organizacional.....	14
2.5. Principais obstáculos e dificuldades no uso e implementação das ferramentas da qualidade .....	16
2.6. Modelo proposto .....	18
3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....	21
3.1. Estrutura do questionário .....	23
3.2. Métodos para análise de resultados .....	26
4. ANÁLISE DE RESULTADOS .....	29
4.1. Caracterização da amostra .....	29
4.2. Importância e uso das ferramentas da qualidade .....	35
4.3. Fatores críticos para a utilização das ferramentas da qualidade.....	48

4.4. Barreiras à utilização das ferramentas da qualidade.....	56
4.5. Desempenho comparado .....	63
4.6. Testar o modelo .....	68
5. CONCLUSÕES .....	75
5.1. Limitações da investigação .....	78
5.2. Trabalho futuro .....	78
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79
ANEXOS .....	81
ANEXO 1. CONVITE PARA RESPOSTA AO QUESTIONÁRIO .....	83
ANEXO 2. QUESTIONÁRIO .....	85
ANEXO 3. TABELAS SUPORTE À ANÁLISE DE RESULTADOS.....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama causa – efeito ( <i>Juran's Quality Handbook</i> . 6 <sup>th</sup> ed.) .....	6
Figura 2. Folha de verificação ( <i>Juran's Quality Handbook</i> . 6 <sup>th</sup> ed.) .....	6
Figura 3. Gráficos de controlo ( <i>Juran's Quality Handbook</i> . 6 <sup>th</sup> ed.) .....	7
Figura 4. Histograma( <i>Juran's Quality Handbook</i> . 6 <sup>th</sup> ed.).....	7
Figura 5. Fluxograma ( <i>Juran's Quality Handbook</i> . 6 <sup>th</sup> ed.) .....	8
Figura 6. Análise de Pareto ( <i>Juran's Quality Handbook</i> . 6 <sup>th</sup> ed.).....	8
Figura 7. Gráficos de dispersão (Gestão da Qualidade. 1 <sup>a</sup> ed.).....	9
Figura 8. Diagrama de afinidades (Gestão da Qualidade. 1 <sup>a</sup> ed.).....	10
Figura 9. Diagrama de relações (Gestão da Qualidade. 1 <sup>a</sup> ed.) .....	10
Figura 10. Diagrama em árvore (Gestão da Qualidade. 1 <sup>a</sup> ed.) .....	11
Figura 11. Diagrama de matriz (Gestão da Qualidade. 1 <sup>a</sup> ed.).....	11
Figura 12. Matriz de análise de prioridades (Gestão da Qualidade. 1 <sup>a</sup> ed.) .....	12
Figura 13. Diagrama de atividades (Gestão da Qualidade. 1 <sup>a</sup> ed.) .....	12
Figura 14. Gráfico de decisão do processo (Gestão da Qualidade. 1 <sup>a</sup> ed.) .....	13
Figura 15 – Modelo proposto .....	18
Figura 16. Metodologia de investigação adotada.....	22
Figura 17. Distribuição dos setores de atividade da amostra.....	30
Figura 18. Distribuição das categorias de dimensão da amostra.....	31
Figura 19. Distribuição dos anos de certificação da amostra segundo a norma ISO 9001 .....	32
Figura 20. Ferramentas da qualidade e respetivos níveis de importância percebida .....	37
Figura 21. Ferramentas da qualidade: Perfil médio de importância percebida em função da dimensão da organização .....	40
Figura 22. Ferramentas da qualidade: perfil médio de importância percebida por anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001.....	42
Figura 23. Ferramentas da qualidade: perfis médios de importância percebida por anos de experiência do respondente .....	43
Figura 24 - Ferramentas da qualidade e respetivos níveis de frequência de uso .....	44
Figura 25. Ferramentas da qualidade: Perfil médio de frequência de uso em função da dimensão da organização .....	46

Figura 26. Ferramentas da qualidade: Perfil médio de frequência de uso em função dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001.....	47
Figura 27. Ferramentas da qualidade: Perfil médio de frequência de uso em função dos anos de experiência na qualidade dos respondentes .....	48
Figura 28. Média da influência dos fatores críticos agrupados por componentes principais .....	51
Figura 29. Fatores críticos para a utilização de ferramentas de qualidade e respetivos níveis de influência percebida.....	52
Figura 30. Fatores críticos: Perfil médio de influência percebida em função da dimensão da organização.....	54
Figura 31. Fatores críticos: Perfil médio de influência percebida em função dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001.....	55
Figura 32. Fatores críticos: Perfil médio de influência percebida em função dos anos de experiência dos respondentes na qualidade .....	56
Figura 33. Média do grau de concordância com as barreiras à utilização das ferramentas da qualidade por componentes principais .....	59
Figura 34. Barreiras à utilização de ferramentas de qualidade e respetivos graus de concordância .....	59
Figura 35. Barreiras: Perfil médio de concordância percebida em função da dimensão da organização.....	61
Figura 36. Barreiras: Perfil médio de concordância percebida em função dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001.....	62
Figura 37. Barreiras: Perfil médio de concordância percebida em função dos anos de experiência dos respondentes na qualidade.....	63
Figura 38. Desempenho comparado e respetivas classificações .....	64
Figura 39. Desempenho comparado: Perfil médio de classificação percebida em função da dimensão da organização .....	65
Figura 40. Desempenho comparado: Perfil médio de classificação percebida em função dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001.....	66
Figura 41. Desempenho comparado: Perfil médio de classificação percebida em função dos anos de experiência dos respondentes na qualidade.....	67
Figura 42. Modelo .....	68

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1. Questionário – Grupo 1 .....	24
Tabela 2. Questionário – Grupo 2 .....	25
Tabela 3. Componentes principais e respetivas médias dos fatores críticos para a utilização de ferramentas da qualidade .....	50
Tabela 4. Componentes principais e respetivas médias de resposta do grau de concordância com as barreiras à utilização das ferramentas da qualidade .....	58
Tabela 5. Análise fatorial aos fatores críticos para a utilização das ferramentas da qualidade ...	91
Tabela 6. Análise fatorial ao grau de concordância com as barreiras que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade .....	92

## **ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 1. Distribuição das funções dos respondentes na amostra .....	32
Quadro 2. Distribuição das habilitações académicas dos respondentes (amostra) .....	33
Quadro 3. Cálculo dos indicadores com base na média.....	69
Quadro 4. Análise de resultados: modelo do uso .....	70
Quadro 5. Análise de resultados: modelo do desempenho.....	72
Quadro 6. Hipóteses estudadas e resultados da validação.....	73

## **ÍNDICE DE EQUAÇÕES**

Equação 1. Modelo do USO .....	70
Equação 2: Modelo do DESEMPENHO .....	71

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

JUSE - *Union of Japanese Scientists and Engineers*

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

KMO - *Kaiser-Meyer-Olkin*

MBA - *Master of Business Administration*

PDPC – *Process Decision Program Chart*

SPC - *Statistical Process Control*

PME – Pequenas e Médias Empresas

CCSD - *Community Consolidated School District*

SEM - *Structural Equation Modeling*

QFD – *Quality Function Deployment*

FMEA – *Failure mode and effects analysis*

## **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente é muito importante que as organizações sejam rápidas na resposta a problemas, pois só assim conseguem garantir a permanência num mercado cada vez mais competitivo e exigente.

Um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) implementado segundo a norma ISO 9001 proporciona um conceito de organização, prevenção e melhoria continua a todos os níveis da estrutura organizacional. É muito importante explorar tudo o que a Qualidade pode acrescentar a uma organização, de forma a retirar o maior proveito do investimento da implementação de um SGQ.

De acordo António e Teixeira (2009) as ferramentas da qualidade são a base da formação para os grupos da qualidade. As ferramentas da qualidade são meios que facilitam a resolução de problemas que possam interferir no bom desempenho de um processo, produto ou serviço, e permitem que a melhoria contínua seja alvo constante para uma organização. É através da utilização das ferramentas da qualidade que as organizações conseguem identificar a causa de um problema e desta forma tomar decisões mais acertadas para a resolução do mesmo. O uso das ferramentas da qualidade pode representar um ponto de partida para a melhoria do ambiente de trabalho e para a redução de custos operacionais (Lins, 1993).

A literatura atual sobre as ferramentas da qualidade foca-se, essencialmente, sobre as ferramentas da qualidade mais utilizadas, as ferramentas da qualidade mais vocacionadas para algumas áreas de negócio, os benefícios da sua utilização e fatores que implicam a correta aplicação das mesmas.

A presente dissertação procurou responder à questão de investigação sobre quais os fatores que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade pelas organizações Portuguesas certificadas segundo a norma ISO 9001.

Tendo por base o objetivo principal foram definidos os seguintes objetivos específicos de investigação:

1. Identificar as ferramentas da qualidade mais importantes e mais utilizadas pelas organizações;
2. Identificar os fatores críticos que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade;
3. Identificar as barreiras à utilização das ferramentas da qualidade;
4. Analisar o impacto do uso das ferramentas da qualidade no desempenho das organizações (2009 a 2010);
5. Analisar as diferentes variáveis em função da dimensão das organizações, do número de anos de certificação segundo a norma ISO 9001 e do número de anos de experiência do respondente.
6. Definir e testar o modelo que relaciona as cinco variáveis: importância das ferramentas da qualidade, uso das ferramentas da qualidade, fatores críticos, barreiras e desempenho.

As ferramentas da qualidade são meios para análise e acompanhamento da gestão e da melhoria contínua, pelo que é pertinente analisar se as organizações recorrem a estas ferramentas e identificar os principais fatores que influenciam na adoção das mesmas.

A dissertação encontra-se estruturada em cinco capítulos. No capítulo 1 faz-se um enquadramento ao tema, identificando as motivações para o desenvolvimento do projeto e os objetivos em estudo.

No capítulo 2 apresenta-se a revisão bibliográfica sobre o tema, identificando-se os diferentes grupos de ferramentas da qualidade e as vantagens da implementação das mesmas. Identifica-se também, o impacto das ferramentas da qualidade no desempenho organizacional e os obstáculos e dificuldades para a utilização das mesmas.



No capítulo 3 descreve-se a metodologia de investigação, apresentando os objetivos do estudo, a estrutura do questionário utilizado para a recolha de dados e os métodos e programas para análise dos objetivos identificados.

No capítulo 4 apresentam-se e analisam-se os resultados obtidos com a realização deste projeto.

No capítulo 5 apresentam-se as principais conclusões da investigação, as limitações da investigação e algumas linhas de investigação no âmbito deste tema.



## **2. FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

Quanto mais informação gera uma organização maior é a necessidade de aplicar ferramentas que possam compilar e tratar dados, de forma a suportar a tomada de decisões eficazes. Segundo Hagemeyer *et al.* (2006), a complexidade dos problemas requer o uso de ferramentas da qualidade para auxiliar na organização e análise de informações.

Segundo McQuater *et al.* (1995) é importante a aplicação das ferramentas e técnicas para a resolução de problemas e para promover a melhoria contínua. Por muito que estas ferramentas sejam simples, as mesmas têm a capacidade de devolver bons resultados para a melhoria contínua (Bamford e Greatbanks, 2005). Dias e Saraiva (2004) referem que as ferramentas da qualidade muitas vezes fornecem alguns dos melhores meios para a aplicação de princípios da qualidade.

### **2.1. As sete ferramentas básicas da qualidade**

As ferramentas da qualidade foram estruturadas a partir da década de 50 com base em conceitos e práticas existentes. Desde então, as ferramentas têm sido uma mais-valia para os sistemas de gestão, sendo de uso reconhecido para a melhoria de produtos, serviços ou processos.

Existe uma grande variedade de ferramentas da qualidade. Contudo, as mais conhecidas e descritas pelos autores são as sete ferramentas básicas da qualidade propostas por Kaoru Ishikawa, sendo as mesmas as seguintes (ASQ, 2010; António e Teixeira, 2009; Lins, 1993; McQuater *et al.*, 1995):

- Diagrama causa – efeito (ou diagrama de *Ishikawa*) – identifica os vários fatores/causas que contribuem para um objetivo/efeito (ver figura 1).

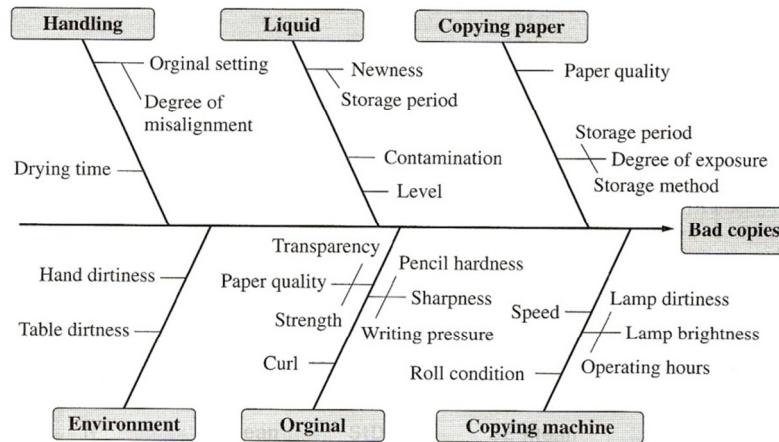


Figura 1. Diagrama causa – efeito (*Juran's Quality Handbook*. 6<sup>th</sup> ed.)

- Folha de verificação – formulário de recolha e análise de dados. É um dos métodos mais simples para a recolha e fornecimento de informações para a tomada de decisões (ver figura 2).

<p><b>COMPONENTS REPLACED BY LAB</b></p> <p>Enter a mark for each component replaced. Mark like the following: / // /// //// //</p> <p><b>Time Period:</b> 22 Feb to 27 Feb 1988</p> <p><b>Repair Technician:</b> Bob</p>	
<p><b>TV SET MODEL 1013</b></p>	
Integrated circuits	////
Capacitors	//// // // // // //
Resistors	//
Transformers	////
Commands	
CRT	/
<p><b>TV SET MODEL 1017</b></p>	
Integrated circuits	///
Capacitors	//// // // // // //
Resistors	/
Transformers	//
Commands	//// // // //
CRT	/

Figura 2. Folha de verificação (*Juran's Quality Handbook*. 6<sup>th</sup> ed.)

- Gráfico de controlo – gráfico, com limites superiores e inferiores, que permite analisar a estabilidade e variabilidade de um processo (ver figura 3).

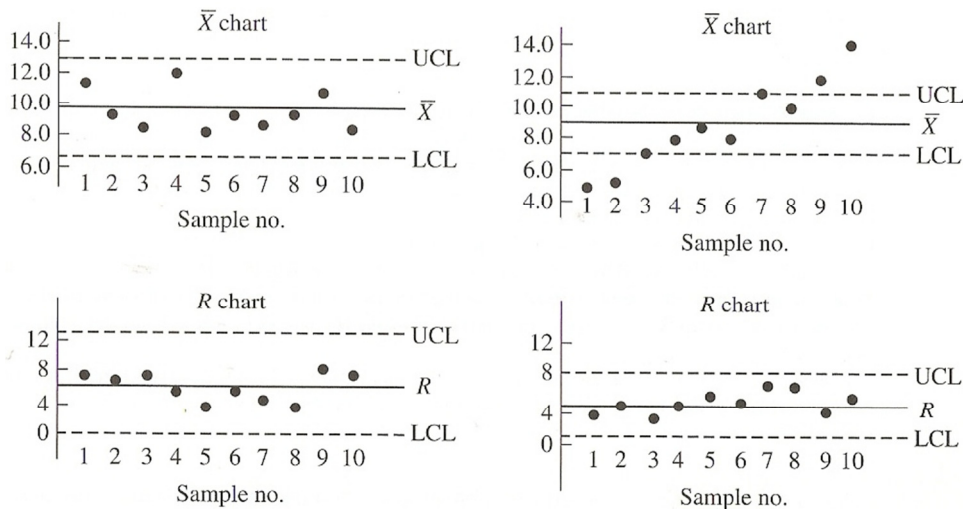


Figura 3. Gráficos de controlo (*Juran's Quality Handbook*. 6<sup>th</sup> ed.)

- Histograma – diagrama de barras que representa a distribuição de frequência de uma medida num grupo de dados. Permite obter informações sobre um determinado grupo de dados (ver figura 4).

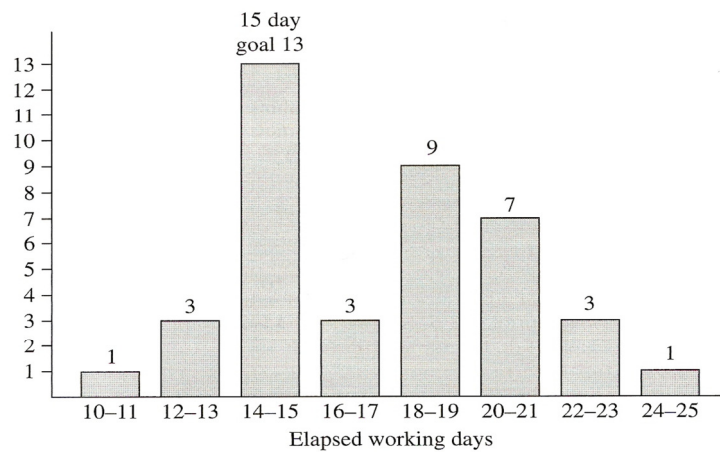


Figura 4. Histograma (*Juran's Quality Handbook*. 6<sup>th</sup> ed.)

- Fluxograma – representação esquemática que mostra todas as fases de um processo ou procedimento, bem como as relações de dependência entre elas (ver figura 5).

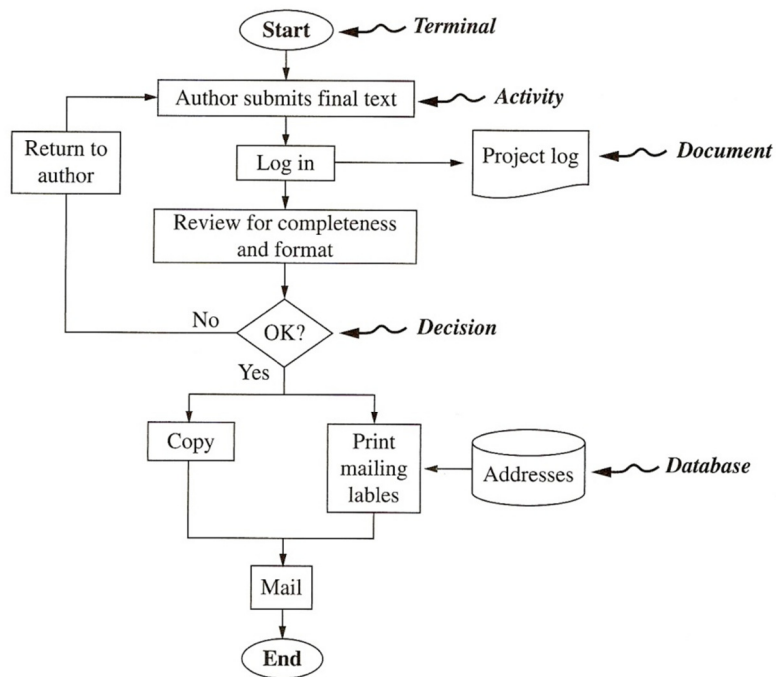


Figura 5. Fluxograma (*Juran's Quality Handbook*. 6<sup>th</sup> ed.)

- Análise de Pareto – método gráfico de análise que permite visualizar os fatores mais significativos e os menos significativos (ver figura 6).

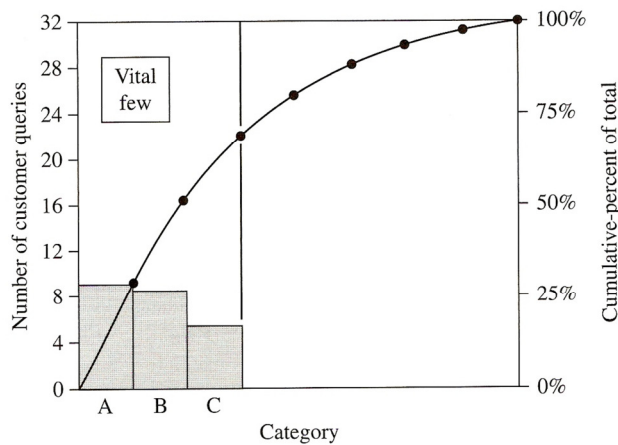


Figura 6. Análise de Pareto (*Juran's Quality Handbook*. 6<sup>th</sup> ed.)

- Gráfico de dispersão – gráfico que apresenta a relação entre duas variáveis ou a relação entre causa e efeito. Também possibilita identificar se existe entre variáveis (ver figura 7).

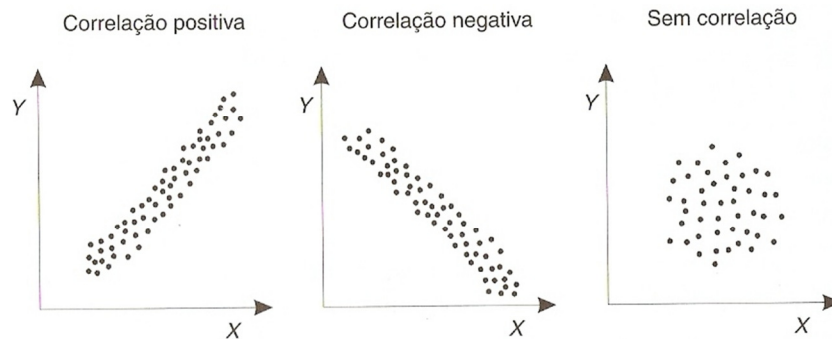


Figura 7. Gráficos de dispersão (Gestão da Qualidade. 1ª ed.)

## 2.2. As novas ferramentas da qualidade

Em 1976, um grupo de cientistas e engenheiros japoneses (JUSE) verificou a necessidade de existirem ferramentas para promover a inovação, transmitir informações e para planejar, com sucesso, grandes projetos (ASQ, 2010). Esta equipa, liderada por Mizuno, desenvolveu as sete ferramentas de gestão e planeamento ou as sete novas ferramentas da qualidade, sendo as mesmas as seguintes (ASQ, 2010; António e Teixeira, 2009):

- Diagrama de afinidades – procura reunir um grande número de ideias e organizar em grupos baseados na relação natural entre os mesmos (ver figura 8).

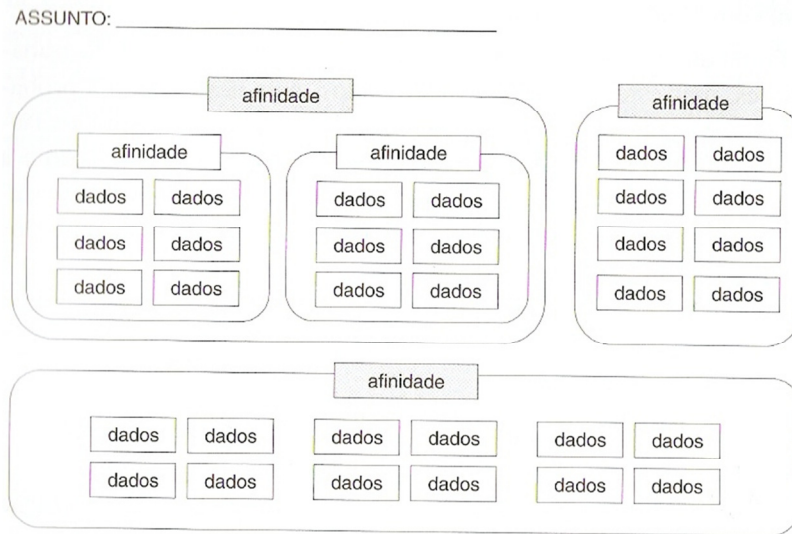


Figura 8. Diagrama de afinidades (Gestão da Qualidade. 1ª ed.)

- Diagrama de relações – mostra as relações causa – efeito e permite analisar os vínculos que existem entre os diferentes aspetos (ver figura 9).

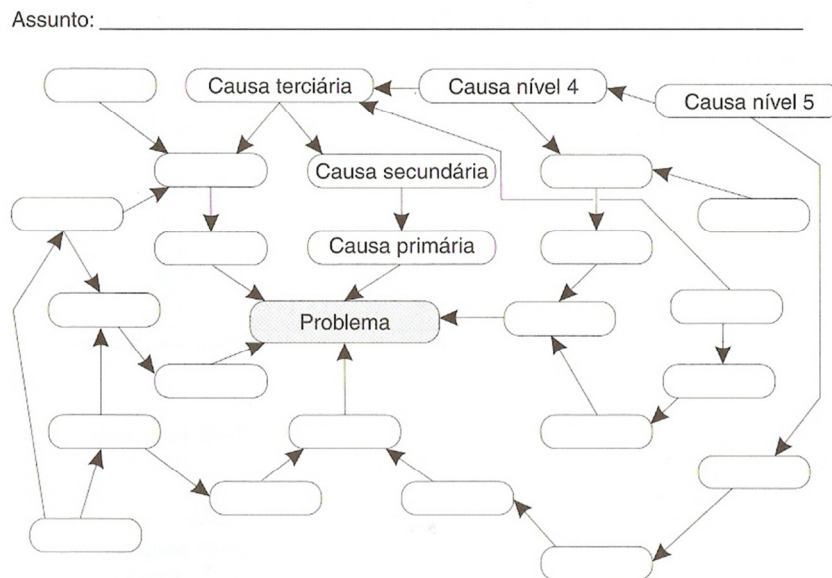


Figura 9. Diagrama de relações (Gestão da Qualidade. 1ª ed.)



- Diagrama em árvore – ferramenta que serve para desdobrar uma ideia em diferentes níveis, para que desta forma seja possível obter um conhecimento mais profundo da mesma (ver figura 10).

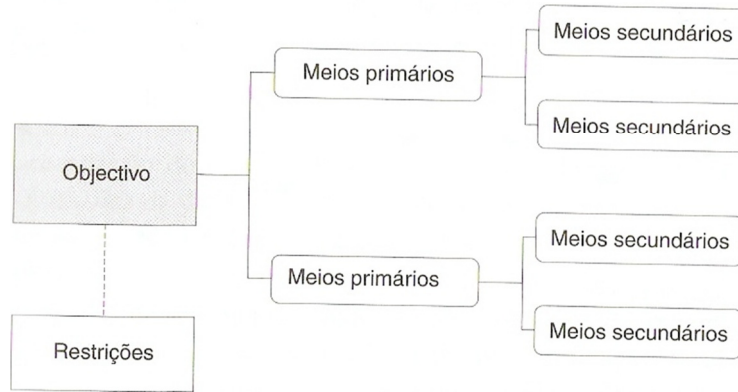


Figura 10. Diagrama em árvore (Gestão da Qualidade. 1ª ed.)

- Diagrama de matriz – mostra a relação entre vários grupos de informação (ver figura 11).



Figura 11. Diagrama de matriz (Gestão da Qualidade. 1ª ed.)

- Matriz de análise de prioridades – serve para ordenar os dados de modo a que possam ser analisados com maior facilidade e mostrar a relação entre variáveis (ver figura 12).

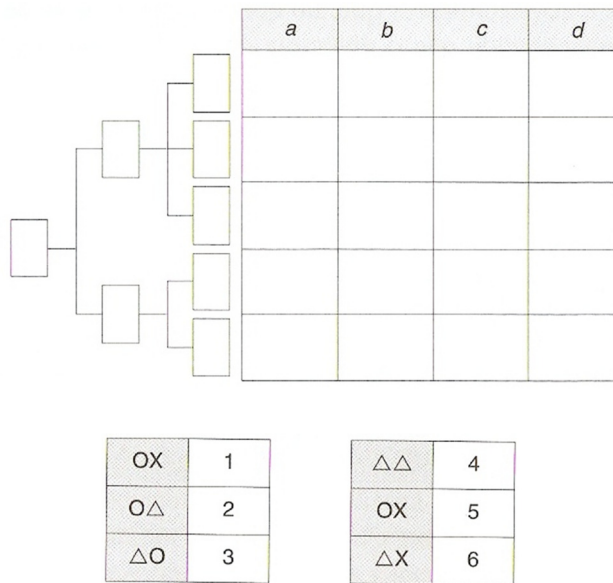


Figura 12. Matriz de análise de prioridades (Gestão da Qualidade. 1ª ed.)

- Diagrama de atividades – representa sequencialmente as atividades de um processo (ver figura 13).

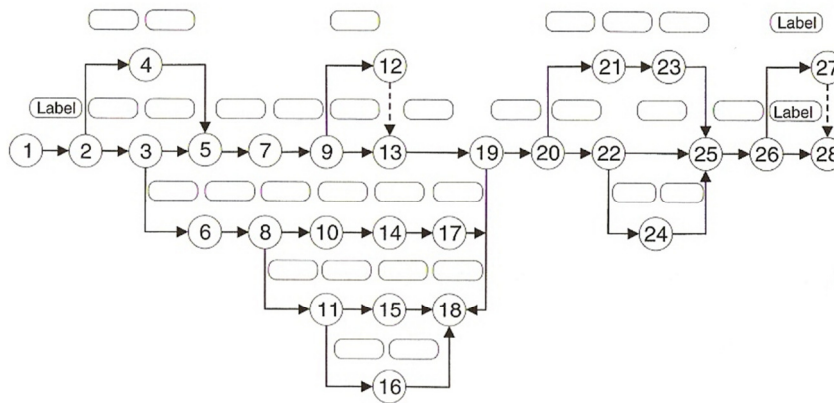


Figura 13. Diagrama de atividades (Gestão da Qualidade. 1ª ed.)

- Gráfico de decisão do processo (PDPC – *Process Decision Program Chart*) – através da avaliação das várias alternativas, mostra sistematicamente o que pode estar errado no desenvolvimento de um processo (ver figura 14).

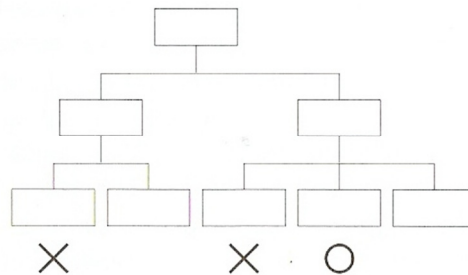


Figura 14. Gráfico de decisão do processo (Gestão da Qualidade. 1ª ed.)

### 2.3. A implementação das ferramentas da qualidade

De acordo com Bamford e Greatbanks (2005) as ferramentas de qualidade geralmente são introduzidas muito cedo na nossa educação, mas sem que sejam chamadas de ferramentas da qualidade. No nosso dia a dia, por exemplo, utilizam-se listas de verificação para planear/organizar o nosso tempo mas muitas vezes não damos a devida importância a este ato.

Segundo Bunney e Dale (1997), o uso de ferramentas e técnicas é um componente vital para qualquer melhoria com sucesso de um processo. McQuater *et al.* (1995) referem que ferramentas e técnicas são métodos práticos, competências, meios ou mecanismos que podem ser aplicados em tarefas específicas. A técnica tem uma aplicação mais ampla do que a ferramenta, muitas vezes é dito que a técnica é um conjunto de ferramentas (Fotopoulos e Psomas, 2009). Uma técnica pode ser um programa de controlo que tem por base várias ferramentas, por exemplo, o *statistical process control* (SPC) aplica histogramas, mapas e gráficos (McQuater *et al.*, 1995).

Ahmed e Hassan (2003) referem que as funções e atividades de uma organização podem estar relacionadas com a escolha das ferramentas da qualidade, por exemplo:

1. Lançamento de novos produtos – brainstorming; diagrama causa – efeito.
2. Fase de produção – gráfico de Pareto; fluxogramas; gráficos de controlo.
3. Avaliação do processo ou produto – histograma; diagrama de dispersão.
4. Fase de recolha de dados – lista de verificação.

O contexto em que são aplicadas as ferramentas é determinante para a escolha da ferramenta ou ferramentas a usar. No entanto, para a implementação de ferramentas da qualidade numa organização deve-se ter em conta se existem todos recursos necessários para uma correta utilização das mesmas. Pyo (2005) indica que usar uma ferramenta da qualidade em combinação com outras ferramentas produz melhores resultados e com diferentes perspetivas.

Ahmed e Hassan (2003) indicam que nem todas as ferramentas ou técnicas são necessárias numa organização. Existem ferramentas que não acrescentam valor, enquanto outras são imprescindíveis para o bom desempenho de um processo.

As ferramentas da qualidade devem ser usadas pelas organizações na definição da estratégia empresarial e posteriormente na resolução dos problemas que surjam no dia a dia das mesmas.

#### **2.4. O impacto das ferramentas da qualidade no desempenho organizacional**

São vários os estudos que mencionam que através da utilização de ferramentas da qualidade é possível encontrar soluções e delinear estratégias para a resolução de problemas. Segundo Schaar (2010) as ferramentas da qualidade foram importantes para a simplificação dos processos de uma organização com 150 filiais. Recorrendo ao diagrama causa – efeito foi possível delinear uma estratégia para a implementação de um sistema de arquivo eletrónico, de modo a que todas as filiais tivessem acesso aos documentos.

De acordo com Thiraviam (2006) um processo complexo significa um grande número de oportunidades para o fracasso. É neste contexto que o autor aplica técnicas e ferramentas da qualidade numa organização de dispositivos eletromecânicos onde as oportunidades para o fracasso eram bastantes. Recorrendo à técnica seis sigma, o autor entendeu, identificou e definiu as oportunidades para o fracasso. Através da análise de Pareto fez a análise dos problemas da qualidade de cada um dos processos. Após analisar a raiz dos problemas, o acompanhamento das ações corretivas tornou estes processos eficazes.

Sousa *et al.* (2005), num estudo realizado a pequenas e médias empresas (PME) Portuguesas, concluíram que o nível de competência dos colaboradores para selecionar as ferramentas adequadas para ajudar a maximizar a eficiência dos processos dentro de uma organização é, em geral, baixo. Adicionalmente, as organizações devem escolher as ferramentas que melhor se adaptam aos objetivos estratégicos estabelecidos.

Courtney (2005) escreveu que no início da sua carreira profissional o seu chefe sugeriu que cada colaborador fizesse uma melhor gestão do tempo para que desta forma conseguissem diminuir o tempo em situações menos importantes. É no seguimento do que o seu chefe indicou que o autor decide aplicar esta experiência à sua vida pessoal. Com o recurso a listas de verificação para o levantamento de dados, histogramas para análise de frequência e aos gráficos para análise de dados, o autor verificou que ocupava uma grande parte do seu tempo em situações menos importantes.

Também Sergesketter (2004), após a implementação com sucesso das listas de verificação na sua vida profissional, decidiu implementar a mesma ferramenta na sua vida pessoal, assim como outros dos seus colegas de trabalho. Esta situação trouxe para a vida dos mesmos uma maior organização do tempo.

Dias e Saraiva (2004) fizeram uso das ferramentas da qualidade numa empresa de plásticos para identificar os processos aquando da transição para a norma ISO 9001:2000. Os mesmos mencionam que identificaram os diversos níveis dos processos existentes recorrendo ao

diagrama de afinidades. Com o diagrama de relações descreveram as interações entre processos. Posteriormente, recorrendo ao diagrama de matriz, mostraram quem é o responsável de cada atividade de um processo. Com a aplicação de três ferramentas da qualidade passaram de um problema que parecia complexo para uma sequência clara de passos.

Jacobsen (2009) refere que na *Community Consolidated School District* (CCSD) pode-se verificar rapidamente uma grande variedade de ferramentas da qualidade implementadas. O autor refere também que estas são fundamentais para analisar o desempenho dos alunos não só a nível de conhecimentos, mas também a nível de comportamento.

## **2.5. Principais obstáculos e dificuldades no uso e implementação das ferramentas da qualidade**

McQuater *et al.* (1995) indicam alguns dos fatores críticos para o sucesso do uso das ferramentas. Estes fatores são: apoio da gestão e compromisso, formação eficaz, oportuna e planeada, definição de metas e objetivos para a utilização, necessidade de utilização de uma ferramenta, um ambiente de cooperação e apoio e suporte à melhoria.

Algumas das dificuldades associadas ao uso e aplicação das ferramentas apresentadas por McQuater *et al.* (1995) é a formação mal projetada e falta de apoio, a falta de capacidade para aplicar os conhecimentos, as ferramentas mal seleccionadas, a resistência ao uso das ferramentas e falta de comunicação sobre o benefício do uso das ferramentas.

Segundo Resende e Fonseca (2002), a maior parte das organizações não têm conhecimentos sobre ferramentas da qualidade, sendo o grau de complexidade um dos fatores que influencia a sua utilização por parte das organizações.

Thia *et al.* (2005) investigaram as razões para a adoção ou não adoção de ferramentas da qualidade pela indústria no desenvolvimento de novos produtos. Segundo os autores, os fatores internos que influenciam a adoção de ferramentas da qualidade são a utilização e aprendizagem fácil, a utilidade, o tempo de aprendizagem de execução e de manutenção, os custos, a flexibilidade para a ferramenta ser utilizada de forma eficaz e a popularidade da ferramenta. Os fatores externos identificados são o projeto de implementação, a organização estrutural da indústria, o setor de atividade e a cultura organizacional.

Uma sólida compreensão da finalidade e da forma de utilizar as ferramentas é o pré-requisito para a utilização adequada das ferramentas. Esse entendimento deve incluir também as limitações das ferramentas (Pyo, 2005). Clegg *et al.* (2010) concluíram que as ferramentas da qualidade não são compreendidas. A formação tem um papel fundamental para a correta utilização das ferramentas da qualidade.

Lam (1996) num estudo realizado sobre o uso das ferramentas de melhoria da qualidade nas organizações de Hong Kong, conclui que a falta de capacidade das ferramentas da qualidade em resolver problemas foram citadas pelos entrevistados como o principal entrave à sua utilização. Para o autor é extremamente útil que se saiba como uma ferramenta da qualidade funciona, mas é mais importante saber aplicar estas ferramentas. O autor conclui ainda que as ferramentas mais utilizadas são o brainstorming, gráficos de controlo, análise de causa e efeito, histograma e fluxograma.

Também Fotopoulos e Psomas (2009) realizaram um estudo em que objetivo era analisar o nível de utilização das ferramentas e técnicas de gestão da qualidade, bem como a formação dos trabalhadores em organizações certificadas pela ISO 9001:2000 na Grécia. Os autores concluíram que o nível de utilização das ferramentas da qualidade é baixo e a maior parte das organizações utilizam as ferramentas mais fáceis de entender e implementar. As ferramentas muitas das vezes não são eficazes porque não existe formação dos colaboradores para saber como e onde aplicá-las.

## 2.6. Modelo proposto

A presente investigação teve por base este o modelo apresentado na figura 15.

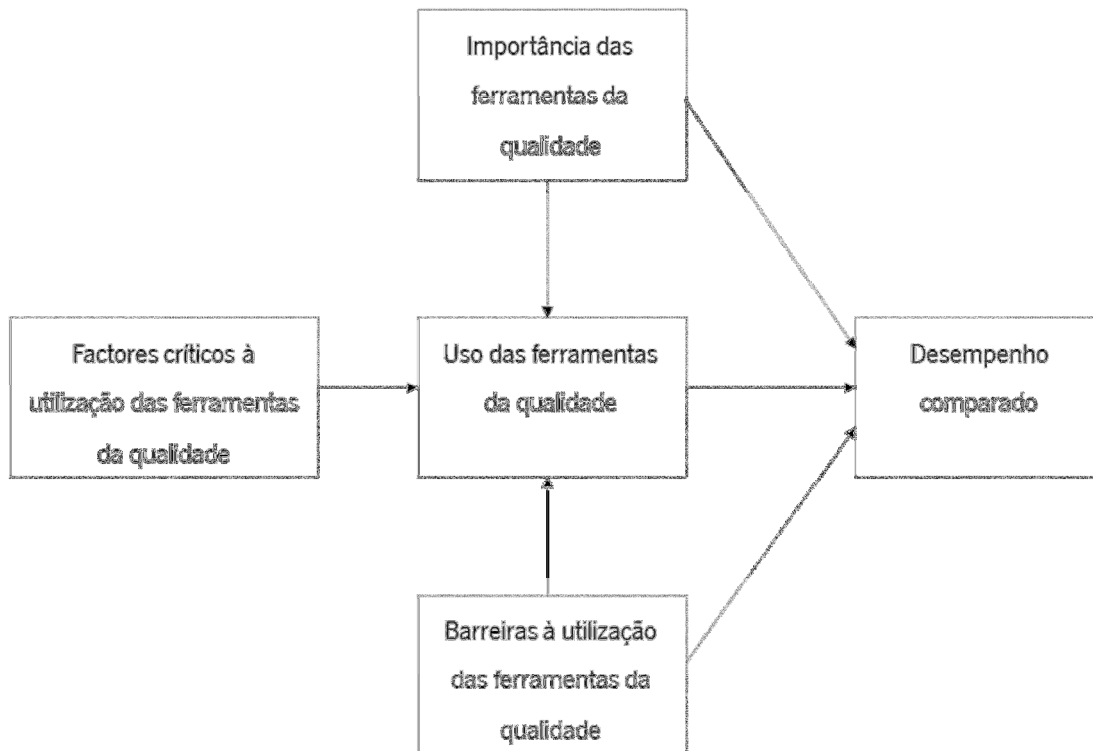


Figura 15 – Modelo proposto

Com este modelo pretendeu-se analisar e testar as variáveis que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade, assim como testar as variáveis que têm impacto no desempenho das organizações.

As hipóteses definidas foram:

- H1: quanto maiores os fatores críticos percebidos, maior o uso de ferramentas da qualidade
- H2: quanto maior a importância percebida, maior o uso de ferramentas da qualidade
- H3: quanto maiores as barreiras percebidas, menor o uso de ferramentas da qualidade
- H4: quanto maior a importância percebida, melhor o desempenho comparado
- H5: quanto maior o uso de ferramentas da qualidade, melhor o desempenho comparado
- H6: quanto maiores as barreiras percebidas, pior o desempenho comparado.



Para dar resposta às hipóteses anteriormente mencionadas, construiu-se o questionário para avaliar as cinco variáveis do modelo:

- Importância das ferramentas da qualidade;
- Utilização das ferramentas da qualidade;
- Fatores críticos à utilização das ferramentas da qualidade;
- Barreiras à utilização das ferramentas da qualidade;
- Desempenho comparado das organizações.



### **3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO**

O objetivo deste capítulo é o de apresentar a metodologia de investigação seguida para dar resposta às questões da investigação. Apresenta também uma descrição do instrumento de recolha de dados, assim como os métodos utilizados para análise de resultados.

Tendo por base a questão de investigação sobre quais os fatores que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade pelas organizações Portuguesas certificadas segundo a norma ISO 9001, a revisão bibliográfica e a construção do instrumento de recolha de dados permitiu identificar os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Identificar as ferramentas da qualidade mais importantes e mais utilizadas pelas organizações;
- ✓ Identificar os fatores críticos que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade;
- ✓ Identificar as barreiras à utilização das ferramentas da qualidade;
- ✓ Analisar o impacto do uso das ferramentas da qualidade no desempenho das organizações (2009 a 2010);
- ✓ Analisar as diferentes variáveis em função da dimensão das organizações, do número de anos de certificação segundo a norma ISO 9001 e do número de anos de experiência do respondente.
- ✓ Definir e testar o modelo que relaciona as cinco variáveis: importância das ferramentas da qualidade, uso das ferramentas da qualidade, fatores críticos, barreiras e desempenho.

A metodologia adotada durante a execução da investigação para dar resposta aos objetivos anteriormente identificados está ilustrada na figura 15.

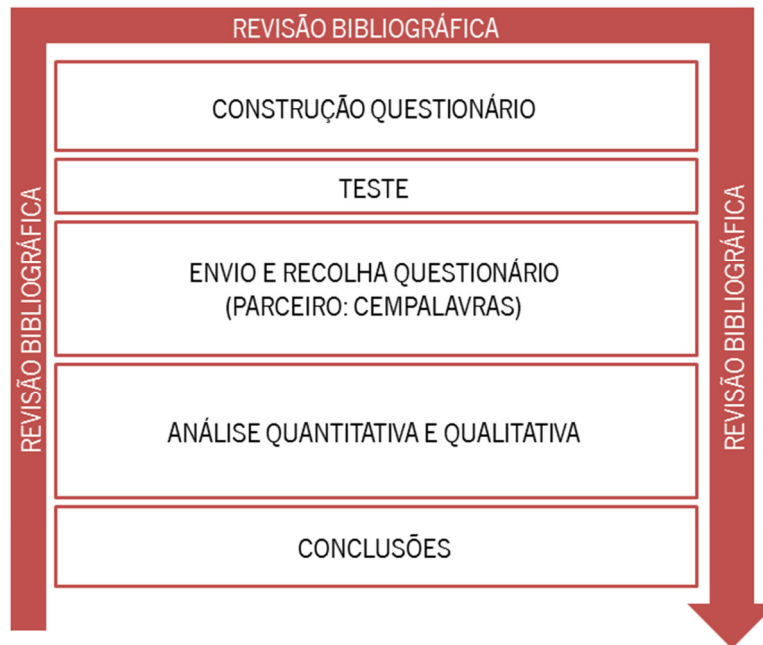


Figura 16. Metodologia de investigação adotada

Inicialmente efetuou-se a revisão bibliográfica para análise de temas publicados relacionados com os objetivos do projeto. A revisão bibliográfica foi contínua ao longo da execução da investigação.

A população alvo definida para o presente estudo compreende o universo das organizações Portuguesas certificadas segundo a norma ISO 9001.

O método de recolha de dados foi o questionário. A principal fonte de informação para o desenvolvimento do questionário foi a revisão bibliográfica efetuada. A primeira versão desenvolvida foi enviada para 25 organizações certificadas segundo a norma ISO 9001, escolhidas aleatoriamente, com a finalidade de ser testada. Tendo por base os 15 questionários recepcionados, os comentários e sugestões de melhorias respetivas, chegou-se à versão final do instrumento. Esta versão final foi inserida na plataforma *Lime Survey* e continha 12 questões, estimando-se o tempo de 10 minutos para o seu preenchimento.

O questionário foi dirigido aos responsáveis de qualidade das organizações, de forma a garantir o conhecimento sobre práticas de gestão da qualidade.

Para efeitos de inquirição foi utilizada a base de dados da organização de comunicação empresarial, a Cempalavras, tendo-se enviado a cerca 5000 organizações registadas um *email* de convite para participação no estudo (ver anexo 1). O preenchimento *online* esteve disponível na plataforma *Lime Survey* de 22.Set.2011 a 20.Out.2011, tendo-se obtido um total de 102 questionários completos, correspondendo a uma taxa de resposta de 2,04%. Posteriormente decidiu-se eliminar 2 questionários por não cumprirem o requisito de organização certificada segundo a norma ISO 9001, o que resultou num total de 100 questionários considerados válidos.

A maior vantagem da utilização do método questionário é a de dar a liberdade a quem responde para o fazer na altura mais conveniente. No entanto, em caso de dúvidas não existe a possibilidade de esclarecimento.

Os dados foram tratados no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

### **3.1. Estrutura do questionário**

O questionário é composto por 12 questões, agrupadas em dois grupos: o primeiro refere-se à identificação geral das organizações e o segundo grupo refere-se a questões no âmbito das ferramentas da qualidade (ver anexo 2).

Foram utilizadas perguntas do tipo aberta e fechada, de acordo com os resultados que se pretendiam obter (ver tabela 1).

Hill *et al.* (2009) enumeram as vantagens e as desvantagens na utilização das perguntas do tipo aberta ou fechada. A principal vantagem das perguntas abertas é a do inquirido poder aproximar a resposta à sua organização dando-nos mais informação e por vezes informação inesperada. No entanto, dificulta a análise quando se pretende agrupar os dados sendo necessário mais tempo para a análise dos mesmos. As perguntas fechadas limitam o inquirido às opções disponíveis, sendo, por conseguinte, o tratamento de dados mais rápido.

Tabela 1. Questionário – Grupo 1

GRUPO		PERGUNTA	TIPO DE PERGUNTA
<b>1. Identificação Geral</b>	A. Dados da Organização	1.1 Principal setor de atividade	Aberta
		1.2 Dimensão da Empresa	Aberta
		1.3 Sistema de Gestão da Qualidade certificado desde o ano	Aberta
	B. Dados do Responsável pela resposta ao questionário	1.4 Principal função na organização	Aberta
		1.5 Anos de experiência na área da qualidade	Aberta
		1.6 Nível de Formação	Fechada 1. Ensino Secundário; 2. Bacharelato; 3. Licenciatura; 4. Mestrado; 5. Doutoramento; 6. Outro
		1.7 Idade (anos)	Aberta
		1.8 Género	Aberta

Com o grupo 1 pretendem-se caracterizar as organizações e os responsáveis pelas respostas, de modo a entender se estes fatores influenciam, de alguma forma, as repostas obtidas. Subdividiu-se este grupo em duas partes: A e B. A parte A dirigida exclusivamente à organização, e a parte B ao responsável pela resposta ao questionário.

Para as respostas ao grupo 2 foram utilizadas perguntas fechadas, recorrendo-se a escalas de Likert com 5 níveis de resposta. As respostas são fechadas para facilitar a análise de resultados. Apresentam-se, de seguida, as escalas utilizadas (ver tabela 2).

Tabela 2. Questionário – Grupo 2

<b>GRUPO</b>	<b>PERGUNTA</b>	<b>ESCALAS LIKERT</b>
<b>2. Ferramentas da Qualidade</b>	2.1 Classificar as diferentes ferramentas da qualidade quanto à sua importância e utilização	<b>IMPORTÂNCIA</b> 1. Nada Importante 2. Pouco Importante 3. Importante 4. Muito Importante 5. Extremamente Importante
		<b>USO</b> 1. Não uso 2. Uso pouco 3. Uso com regularidade 4. Uso com bastante frequência 5. Uso sempre
	2.2 Grau de influência dos fatores críticos para a utilização das ferramentas da qualidade	1. Nada influente 2. Pouco Influente 3. Influente 4. Muito influente 5. Extremamente influente
	2.3 Grau de concordância com as barreiras para o uso das ferramentas da qualidade	1. Discordo totalmente 2. Discordo 3. Nem concordo nem discordo 4. Concordo 5. Concordo totalmente
	2.4 Desempenho da organização com os principais concorrentes nos 2 últimos anos (2009 - 2010)	1. Muito pior 2. Pior 3. Igual 4. Melhor 5. Muito melhor

Com o segundo grupo pretendeu-se analisar a importância, o uso, os fatores críticos, as barreiras para a utilização das ferramentas da qualidade e o desempenho da organização nos anos (2009 a 2010).

À semelhança do primeiro, o segundo grupo foi dividido em subgrupos. Primeiramente pretendeu-se perceber qual o nível de importância e de utilização das ferramentas da qualidade.

De seguida, procurou-se averiguar quais os fatores críticos para a utilização das ferramentas da qualidade.

Posteriormente, analisou-se a concordância com as barreiras que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade, e por último, analisou-se o desempenho das organizações relativamente aos seus principais concorrentes do 2009 a 2010.

Por fim, com a pergunta 2.4 “Desempenho da organização com os principais concorrentes nos 2 últimos anos (2009 - 2010)”, adaptada do autor Kaynak (2003), pretendeu-se testar o desempenho da organização em função das seguintes variáveis: importância, uso e barreiras.

### **3.2. Métodos para análise de resultados**

Antes de iniciar as análises dos dados, validou-se as respostas obtidas, sendo que dois questionários não foram considerados para análise por não cumprirem um dos requisitos fundamentais desta investigação: ser uma organização certificada segundo a norma ISO 9001.

Para a análise dos resultados provenientes do questionário foi utilizada a aplicação informática SPSS versão 19.0.

Inicialmente efetuaram-se análises descritivas, de forma a caracterizar as organizações em estudo, quanto ao setor de atividade, à dimensão e ao número de anos de certificação segundo a norma ISO 9001. A análise descritiva prosseguiu com os dados do respondente onde foi analisada a principal função na organização, os anos de experiência na área da qualidade, formação académica, a idade e género.

De forma a analisar os objetivos da investigação, para além da estatística descritiva, efetuaram-se testes de independência do Qui-Quadrado, testes não paramétricos (teste de *Kruskal-Wallis* e



teste à mediana). Também foram efetuadas análises fatoriais exploratórias através de análises por componentes principais e *Alpha de Cronbach*,

Pelo facto de existirem dados de organizações com características distintas foi possível efetuar uma análise estratificada quanto aos fatores que poderiam influenciar as respostas, nomeadamente, a dimensão das organizações, o número de anos de certificação segundo a norma ISO 9001 e o número de anos de experiência na área da qualidade.

Os testes de independência do Qui-Quadrado foram utilizados para analisar as relações de independência entre as variáveis qualitativas. De acordo com Pestana e Gageiro (2008), nos testes do Qui-Quadrado, os valores esperados para todas as células são comparados com os respectivos valores observados para se inferir sobre a relação existente entre as variáveis.

Os testes não-paramétricos foram utilizados porque são os mais indicados quando os dados são obtidos com escalas nominais ou ordinais. Os testes não-paramétricos utilizados foram: teste de *Kruskal-Wallis* (usa-se para testar a hipótese de igualdade no que se refere a um parâmetro de localização (Pestana e Gageiro, 2008)) e o teste à mediana.

A análise dos componentes principais, que é uma técnica de análise fatorial, cujo objetivo é agrupar um conjunto de variáveis observáveis correlacionadas, simplificando os dados num conjunto menor de variáveis necessárias para os descrever, designadas por componentes principais (Pestana e Gageiro, 2008). Os componentes podem ser considerados como novas variáveis. Esta técnica pode ser utilizada para reduzir o número de dados inicial ou então para agrupar as variáveis que representam quase toda a informação de um conjunto de valores (Hill *et al.*, 2009).

Paralelamente à análise dos componentes principais, deve ser avaliada a adequabilidade da amostra na determinação dos fatores unifatoriais, sendo que a mesma pode ser medida através do índice *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO). Para se poder aplicar o modelo fatorial deve haver correlação entre as variáveis. Se essas correlações forem pequenas é pouco provável que partilhem fatores comuns. O KMO é um dos procedimentos estatísticos que permite aferir a qualidade das correlações entre as variáveis de forma a prosseguir com a análise fatorial

(Pestana e Gageiro, 2008). O KMO varia entre 0 e 1, e compara as correlações de ordem zero com as correlações parciais observadas entre as variáveis, sendo que acima de 0,5 considera-se uma análise fatorial razoável.

Após utilizar o método de extração dos fatores designado por componentes principais, deverão ser analisados os pesos fatoriais e a relação entre eles. O método utilizado foi rotação Varimax, porque minimiza o número de variáveis com elevados *loadings* (pesos) num fator. Em geral consideram-se significativos os *loadings* maiores ou iguais a 0.5 por serem responsáveis, pelo menos, por 25% da variância (Pestana e Gageiro, 2008).

Para estudar a fidelidade dos dados obtidos aplicou-se o modelo de *Alpha* de *Cronbach*. De acordo com Pestana e Gageiro (2008), este modelo é uma das medidas mais usadas para a verificação da consistência interna de um grupo de variáveis (itens). O valor do coeficiente alfa indica se os dados são homogêneos, ou seja, traduz o rácio entre a variância observada e a variância real (Sampaio, P., 2011). A consistência interna varia entre 0 e 1 e considera-se razoável acima de 0,7 (Pestana e Gageiro, 2008).

No próximo capítulo é feita uma caracterização da amostra e são apresentados os principais resultados deste estudo.

## **4. ANÁLISE DE RESULTADOS**

Pretende-se neste capítulo apresentar e analisar os resultados obtidos. Inicialmente será efetuada uma análise descritiva da amostra e posteriormente serão apresentados os resultados dos testes efetuados, relativamente aos fatores críticos, barreiras para a utilização das ferramentas da qualidade e desempenho da organização, tendo em conta as variáveis de estratificação.

### **4.1. Caracterização da amostra**

A amostra foi composta por organizações certificadas segundo a norma ISO 9001 que se encontravam inseridas na base dados de contactos da Cempalavras, editora responsável pela publicação do Barómetro da Certificação.

Os questionários foram enviados para 5.000 organizações, tendo-se obtido 102 respostas completas o que correspondeu a uma taxa de resposta de 2,04%. No entanto, dois questionários não foram considerados para análise por não cumprirem um dos requisitos fundamentais desta investigação, o de serem organizações certificadas segundo a norma ISO 9001.

Para efeitos de caracterização da amostra, o questionário incluía um conjunto de perguntas de identificação geral da organização e do responsável pelo preenchimento do questionário.

Ao nível da organização, pedia-se a cada respondente para indicar o principal setor de atividade da organização. Como era uma pergunta aberta, posteriormente foi necessário codificar as atividades tendo por base uma adaptação da Classificação de Atividades Económicas, Rev.3 do Instituto Nacional de Estatística. Da codificação que resultou num conjunto de 12 atividades distintas, foi possível obter a seguinte distribuição (ver figura 16).

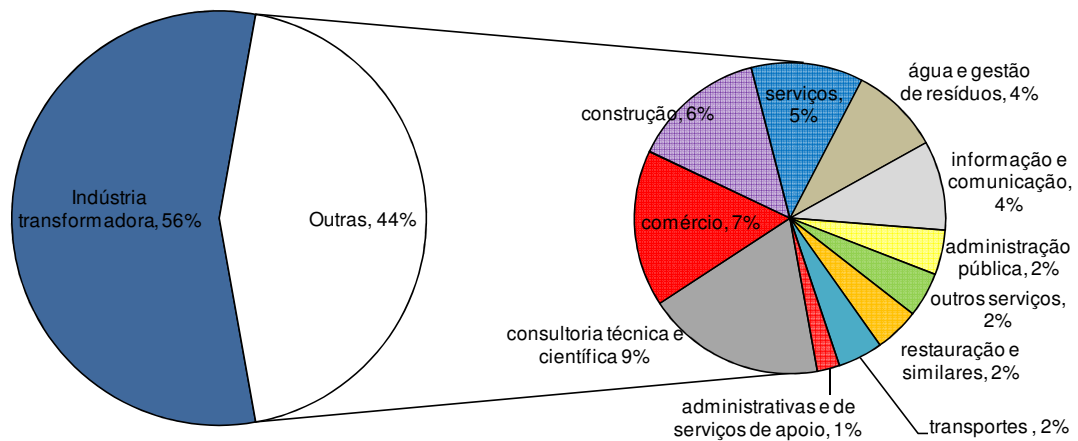


Figura 17. Distribuição dos setores de atividade da amostra

As organizações respondentes são maioritariamente do setor da indústria transformadora (56%), seguindo-se a consultoria técnica e científica (9%), o comércio (7%) e a construção (6%).

A segunda pergunta ao nível da organização solicitava informação sobre a dimensão da empresa (número de colaboradores em 31.Dez.2010). O número de colaboradores registado variava entre um mínimo de 6 e um máximo de 14.500, com uma média de 452,48 e um desvio padrão de 1733,866. Importante registar que sete respondentes não responderam a esta questão. Os dados foram agrupados em quatro intervalos, de acordo com a Recomendação 2003/361/CE. Posteriormente decidiu-se recodificar os dados numa nova variável “dimensão”:

- 1- Microempresa (inferior a 10 colaboradores)
- 2- Pequena empresa (entre 10 a 49 colaboradores)
- 3- Média empresa (entre 50 a 249 colaboradores)
- 4- Grande empresa (superior ou igual a 250 colaboradores)

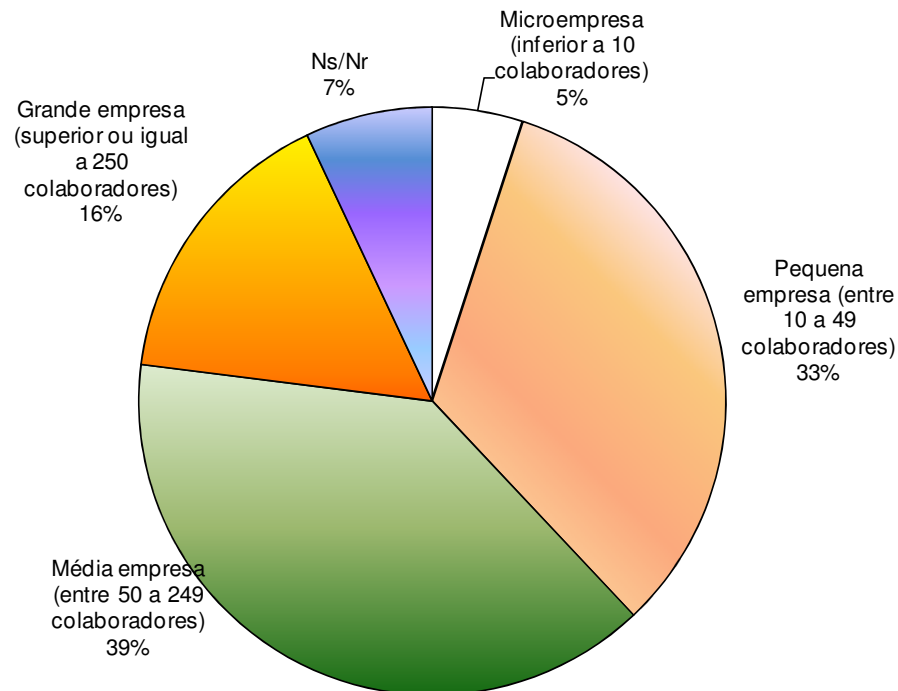


Figura 18. Distribuição das categorias de dimensão da amostra

Como se verifica na figura 17, as médias empresas representam 39% dos respondentes, seguindo-se as pequenas empresas com 33%.

A terceira pergunta de identificação da organização solicitava o ano de certificação do sistema de gestão da qualidade segundo a norma ISO 9001. Os anos de certificação registados variam de um mínimo de 1 a um máximo de 18 anos, com uma média de 9.98 e um desvio padrão de 4.056 anos. Do total de empresas respondentes, 11 não responderam a esta questão. Posteriormente decidiu-se agrupar numa nova variável designada de “anos de certificação segundo a norma ISO 9001” considerando quatro categorias distintas:

- 1- Inferior a 5 anos de certificação segundo a norma ISO 9001
- 2- Entre 5 a 10 anos de certificação segundo a norma ISO 9001
- 3- Entre 11 a 15 anos de certificação segundo a norma ISO 9001
- 4- Superior a 15 anos de certificação segundo a norma ISO 9001

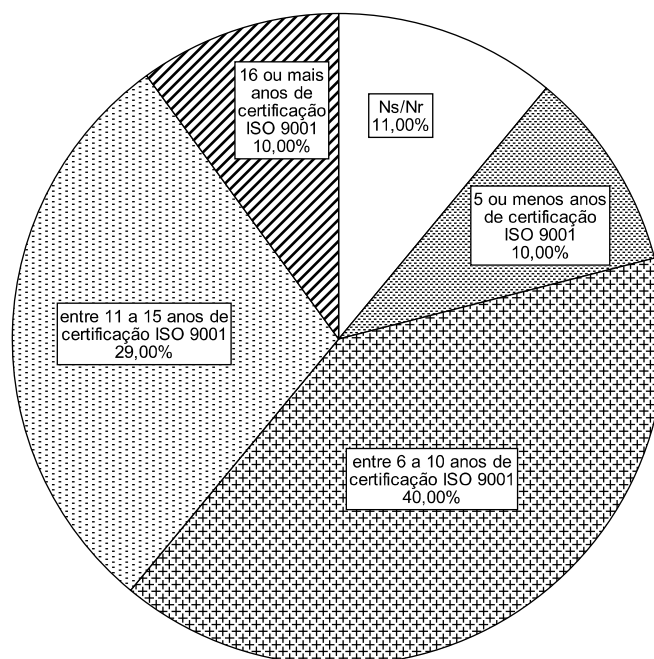


Figura 19. Distribuição dos anos de certificação da amostra segundo a norma ISO 9001

Da análise da figura 18, resulta que a maioria das organizações respondentes tem entre 6 a 10 anos de certificação (40.0%) ou entre 11 a 15 anos de certificação segundo a norma ISO 9001 (29.0%). De registar que 11.0% dos respondentes não responderam à questão (não sabe, ou não responde).

Relativamente ao responsável do preenchimento, a quarta questão solicitava a indicação da principal função na organização. Como se tratava de uma pergunta aberta, foi necessário realizar uma codificação em função das respostas, em cinco categorias (ver quadro 1).

P1.4 função

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Responsável/ gestor da qualidade	39	39,0	41,9	41,9
	Diretor da qualidade	37	37,0	39,8	81,7
	Técnico da qualidade	4	4,0	4,3	86,0
	Gestor de topo e/ou administrador	7	7,0	7,5	93,5
	Diretor e/ou consultor	6	6,0	6,5	100,0
	Total	93	93,0	100,0	
Missing	System	7	7,0		
Total		100	100,0		

Quadro 1. Distribuição das funções dos respondentes na amostra

Assim, ao nível da função, 39.0% dos respondentes indicou exercer a função de responsável ou gestor da qualidade, seguindo-se os 37.0% que indicaram a direção da qualidade. Registaram-se ainda 4.0% de respostas de técnicos da qualidade, 6% de outros diretores e/ou consultores e 7% de respostas de gestão de topo e/ou administrador. De registar os 7% de respondentes que não indicaram a sua função (não sabe ou não responde).

A quinta pergunta solicitava os anos de experiência na área da qualidade. As respostas recebidas variam entre um mínimo de 1 e um máximo de 29 anos de experiência, com uma média de 10.20 anos e um desvio padrão de 5.392.

A sexta pergunta, pedia a cada um dos respondentes para indicar o seu nível de formação académica, com base nas seguintes opções de resposta: ensino secundário, bacharelato, licenciatura, mestrado, doutoramento ou outro. As respostas são apresentadas no quadro 2 e permitem concluir a existência de uma significativa maioria dos respondentes com o grau de licenciatura (80.0%), seguindo-se o grau de mestrado (12.0%).

**P1.6 habilitações**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ensino secundário	3	3,0	3,0	3,0
Bacharelato	4	4,0	4,0	7,0
Licenciatura	80	80,0	80,0	87,0
Mestrado	12	12,0	12,0	99,0
Doutoramento	1	1,0	1,0	100,0
Total	100	100,0	100,0	

Quadro 2. Distribuição das habilitações académicas dos respondentes (amostra)

A pergunta sete solicitava a idade do respondente. As respostas obtidas indicam que as idades variam entre 25 anos de mínima e 62 anos de máxima, com uma média de 38.38 anos de idade (desvio padrão de 8.386).

A caracterização do respondente concluía com a pergunta oito onde era solicitada a indicação do género. A maioria dos respondentes é do género feminino, com 61.0%, contra os 39.0% de respondentes masculinos.

Segue-se uma análise dos principais resultados do estudo. Para efeitos de análise de resultados, para além da estatística descritiva, e uma vez que as perguntas formuladas no questionário são sobretudo variáveis ordinais serão realizados testes de independência com seis perguntas de caracterização, das quais três relativas à organização (setor, dimensão (categorias), anos de certificação) e três relativas ao respondente (experiência, idade e género):

- H0 (hipótese nula): as variáveis são independentes;
- H1 (hipótese alternativa): as variáveis são dependentes.

Para esse efeito, foi necessário recodificar as seguintes variáveis:

- Setor de atividade: dada a dispersão de atividades, optou-se por recodificar esta variável numa nova variável com apenas duas categorias:
  - 1- Indústria transformadora
  - 2- Não indústria
- Dimensão da organização: retiraram-se as microempresas, o que resultou em 3 categorias (pequenas, médias e grandes).
- Anos de experiência na área da qualidade: recodificada em função dos quartis, o que resultou nas seguintes quatro categorias:
  - 1- Experiência inferior ou igual a 6 anos na qualidade
  - 2- Experiência entre 7 a 10 anos na qualidade
  - 3- Experiência entre 11 a 13 anos na qualidade
  - 4- Experiência superior ou igual a 14 anos na qualidade
- Idade: recodificada em função dos quartis, o que resultou nas seguintes quatro categorias:
  - 1- Idade inferior ou igual a 33 anos
  - 2- Idade entre 34 e 37 anos
  - 3- Idade entre 38 e 41 anos
  - 4- Idade igual ou superior a 42 anos



## 4.2. Importância e uso das ferramentas da qualidade

Um dos objetivos da investigação é o de averiguar qual a importância e uso das ferramentas da qualidade por parte das organizações Portuguesas.

Com a primeira revisão bibliográfica foi possível identificar dois grupos de ferramentas da qualidade, conforme mencionado no segundo capítulo da presente dissertação:

- 1- Ferramentas básicas da qualidade (Diagrama de causa efeito; Folha de recolha de dados; Gráficos de controlo; Histogramas; Fluxogramas; Análise de Pareto; Gráfico de dispersão)
  
- 2- Ferramentas de gestão da qualidade (Diagrama de afinidades; Diagrama de relações; Diagrama de árvore; Diagrama de matriz; Matriz análise de prioridades; Diagrama de atividades; Gráfico de decisão do processo).

O terceiro grupo foi construído por outras ferramentas da qualidade frequentemente citadas na literatura.

- 3- Outras ferramentas da qualidade (*5 Why's*, *Brainstorming*, QFD – *Quality Function Deployment*, FMEA – *Failure mode and effects analysis*, 6 Sigma; 5 S's; Métodos de Taguchi; Círculos da Qualidade; *Benchmarking*, Equipas de Melhoria).

### A importância das ferramentas da qualidade

Para aferir a importância percebida das ferramentas da qualidade, pedia-se a cada respondente para indicar a importância associada (escala de Likert de 5 níveis de 1-“nada importante” a 5-“extremamente importante”) a cada uma de 24 ferramentas listadas:

- 1- Diagrama de causa efeito
- 2- Folha de recolha de dados
- 3- Gráfico de controlo
- 4- Histogramas

- 5- Fluxogramas
- 6- Análise de Pareto
- 7- Gráficos de dispersão
- 8- Diagrama de afinidades
- 9- Diagrama de relações
- 10- Diagrama em árvore
- 11- Diagrama de matriz
- 12- Matriz de análise de prioridades
- 13- Diagrama de atividades
- 14- Gráfico de decisão de processo
- 15- 5 *Why's*
- 16- *Brainstorming*
- 17- QFD – *Quality Function Deployment*
- 18- FMEA – *Failure mode and effect analysis*
- 19- 6 Sigma
- 20- 5 S's
- 21- Métodos de Taguchi
- 22- Círculos de qualidade
- 23- *Benchmarking*
- 24- Equipas de melhoria

A figura 19 ilustra as respostas obtidas, considerando a organização das ferramentas nos três grupos de ferramentas anteriormente referidos (ferramentas básicas, ferramentas de gestão e outras ferramentas).

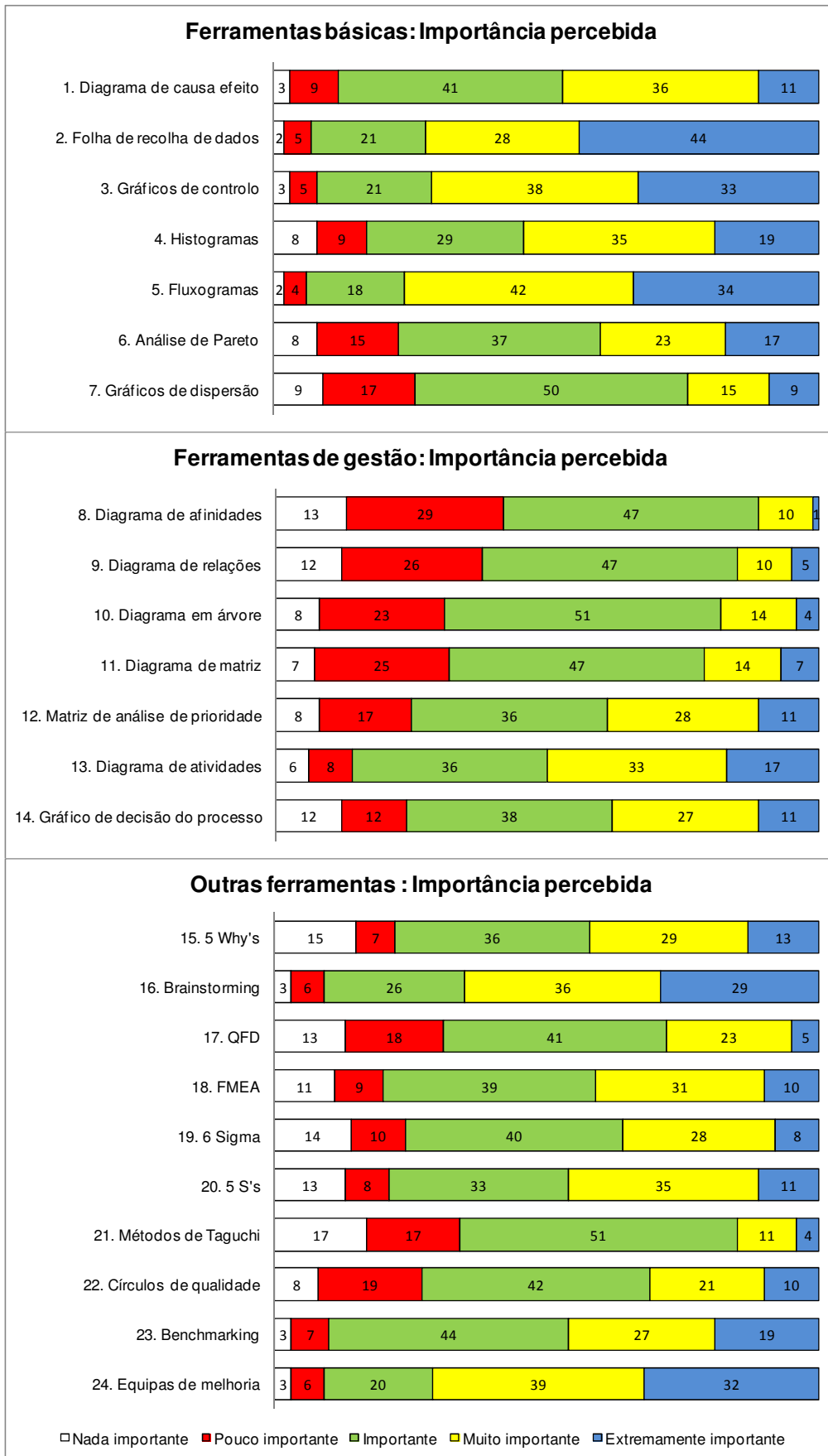


Figura 20. Ferramentas da qualidade e respetivos níveis de importância percebida

Ao nível das ferramentas básicas, é interessante registar que as ferramentas que registam maior importância são os fluxogramas (94% total de respostas positivas, i.e., de 3- importante a 5- extremamente importante), seguidos da folha de recolha de dados (93% de respostas positivas) e dos gráficos de controlo (92% de respostas positivas).

Por sua vez, as ferramentas de gestão registam, na generalidade e visualmente, uma importância menor à das ferramentas básicas. As ferramentas de gestão com maior importância percebida são o diagrama de atividades (86% de respostas positivas), seguido do gráfico de decisão do processo (76% de respostas positivas). De menor importância percebida, identificam-se o diagrama de afinidades (58% de respostas positivas) e o diagrama de relações (62% de respostas positivas).

No grupo das outras ferramentas, o destaque vai para as equipas de melhorias e o *brainstorming* (ambas com 91% de respostas positivas), seguidas do *benchmarking* (90% de respostas positivas). De menor importância percebida, identificam-se os métodos de Taguchi e o QFD (respectivamente com 66% e 69% de respostas positivas).

Realizaram-se testes de Qui-Quadrado tendo-se detectado as seguintes relações de dependência:

- Nível de importância percebida do “diagrama de causa efeito” e a idade do respondente ( $p < 0.05$ )
- Nível de importância percebida do “diagrama de matriz” e a idade do respondente ( $p < 0.05$ )
- Nível de importância percebida da “matriz de análise de prioridade” e o género do respondente ( $p < 0.01$ )
- Nível de importância percebida do “diagrama de atividades” e a idade ( $p < 0.05$ ) e o género do respondente ( $p < 0.05$ )
- Nível de importância percebida do “*brainstorming*” e o género do respondente ( $p < 0.05$ )
- Nível de importância percebida da “folha de recolha de dados” e a dimensão da organização ( $p < 0.01$ )
- Nível de importância percebida da “5 S’s” e a dimensão da organização ( $p < 0.05$ )
- Nível de importância percebida dos “histogramas” e a dimensão da organização ( $p < 0.01$ )

- Nível de importância percebida dos “gráficos de dispersão” e a dimensão da organização ( $p < 0.05$ ) e o género ( $p < 0.05$ )
- Nível de importância percebida dos “círculos de qualidade” e os anos de certificação da organização ( $p < 0.05$ )
- Nível de importância percebida da “FMEA” e a dimensão da organização ( $p < 0.05$ )

Foi igualmente analisado o perfil médio de resposta à importância percebida das ferramentas de qualidade segundo três variáveis: dimensão da organização, anos de certificação segundo a norma ISO 9001 e experiência do respondente.

A figura 20 permite analisar o perfil médio de importância percebida para cada uma das três dimensões (pequena, média e grande) da organização. Na generalidade as médias oscilam entre os 2.5 valores e os cerca de 4. A exceção são as grandes empresas que tendem a registar níveis médios de importância superiores, nomeadamente nas ferramentas “folha de recolha de dados”, “equipas de melhoria”, “gráficos de controlo” e “fluxogramas”. De registar que as ferramentas que apresentam médias inferiores a 3 valores para todas as dimensões (indicam baixa importância percebida) são “diagrama em árvore”, “diagrama de matriz”, “métodos de Taguchi”, “diagrama de afinidades” e “diagrama de relações”.

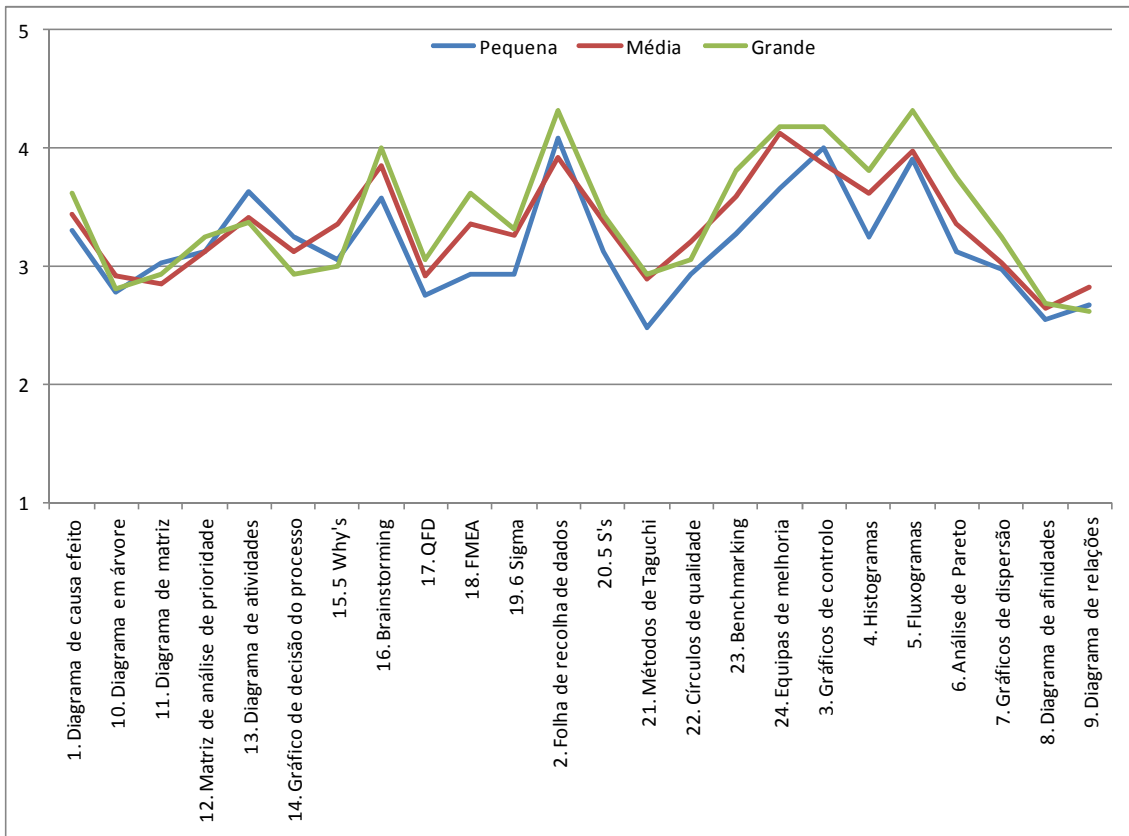


Figura 21. Ferramentas da qualidade: Perfil médio de importância percebida em função da dimensão da organização

Para confirmar eventuais diferenças ao nível das médias por dimensão, como a importância é uma escala ordinal decidiu-se usar testes não paramétricos, nomeadamente o teste de *Kruskal-Wallis* e o teste à mediana:

Teste de *Kruskal-Wallis*:

- H0 (hipótese nula): não existem diferenças significativas na média da importância percebida entre os diferentes níveis de dimensão.
- H1 (hipótese alternativa): existem diferenças significativas na média da importância percebida entre os diferentes níveis de dimensão.

Teste à mediana:

- H0 (hipótese nula): não existem diferenças significativas na mediana da importância percebida entre os diferentes níveis de dimensão.

- H1 (hipótese alternativa): existem diferenças significativas na mediana da importância percebida entre os diferentes níveis de dimensão.

Os resultados do *Kruskal-Wallis* não confirmaram a existência de diferenças significativas entre as modalidades de dimensão, mas os testes à mediana identificaram diferenças significativas nas medianas entre as dimensões para a importância percebida da “folha de recolha de dados” ( $p < 0.05$ ) e dos “histogramas” ( $p < 0.05$ ).

Também se analisaram eventuais diferenças ao nível dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001 (ver perfil médio na figura 21). Visualmente são sugeridas algumas diferenças, nomeadamente com as organizações certificadas há 16 ou mais anos a apresentarem níveis médios de importância percebida superiores do que as outras modalidades. Interessante notar que a ferramenta “círculos de qualidade” é percebida em termos médios como abaixo do nível importante pelas organizações com 16 ou mais anos de certificação, e como acima do nível muito importante pelas organizações com 5 ou menos anos de certificação.

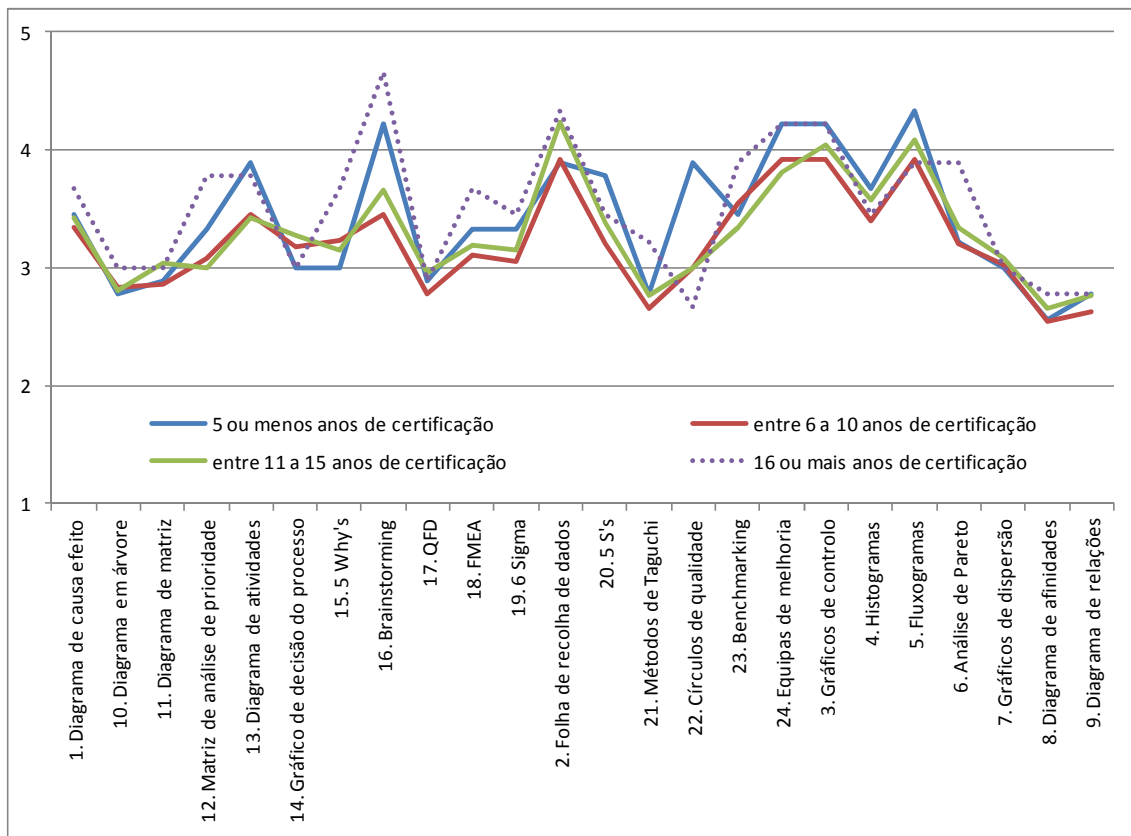


Figura 22. Ferramentas da qualidade: perfil médio de importância percebida por anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001

A realização do teste de *Kruskal-Wallis* permitiu a identificação de diferenças significativas entre as 4 modalidades dos anos de certificação apenas na importância percebida do “*brainstorming*” ( $p < 0.05$ ). Por sua vez os testes à mediana não encontrou diferenças significativas entre as modalidades de anos de certificação consideradas (nível de significância de 5%).

Ao analisar o perfil médio dos anos de experiência na qualidade dos respondentes (ver figura 22) verifica-se que os respondentes com experiência entre 7 a 10 anos na qualidade registam normalmente níveis médios de importância percebida superiores aos das outras modalidades. Por sua vez os que possuem uma experiência entre 11 a 13 anos apresentam visualmente níveis médios de importância percebida inferiores.



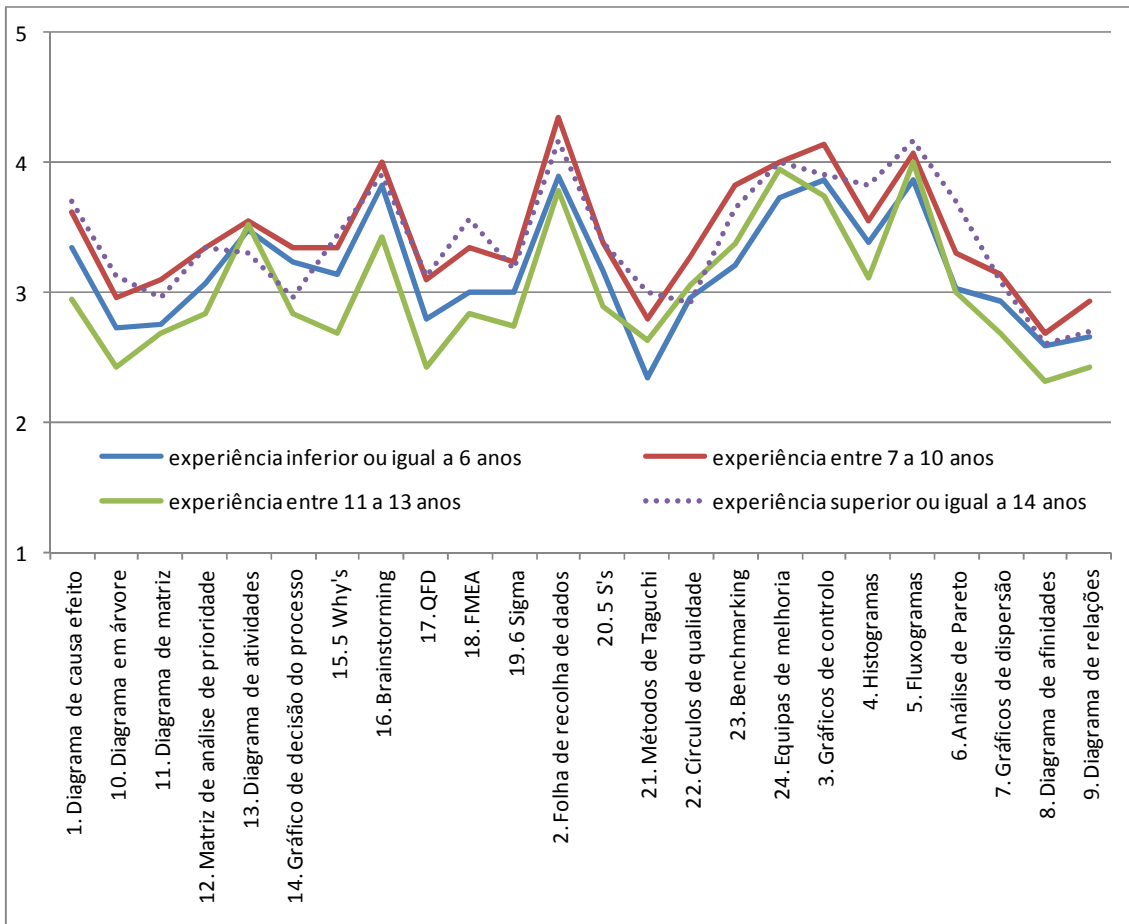


Figura 23. Ferramentas da qualidade: perfis médios de importância percebida por anos de experiência do respondente

Os testes de *Kruskal-Wallis* e os testes à mediana não permitiram a confirmação de existência de diferenças significativas entre as diferentes modalidades de anos de experiência (nível de significância de 5%).

Na próxima seção são analisadas as frequências de uso das ferramentas da qualidade.

### O uso das ferramentas da qualidade

No seguimento do nível de importância percebida, pedia-se a cada um dos respondentes para que indicasse a frequência de uso das 24 ferramentas listadas (numa escala de Likert de 5 níveis, de 1-“não uso” a 5-“uso sempre”). Os resultados obtidos estão organizados na figura.

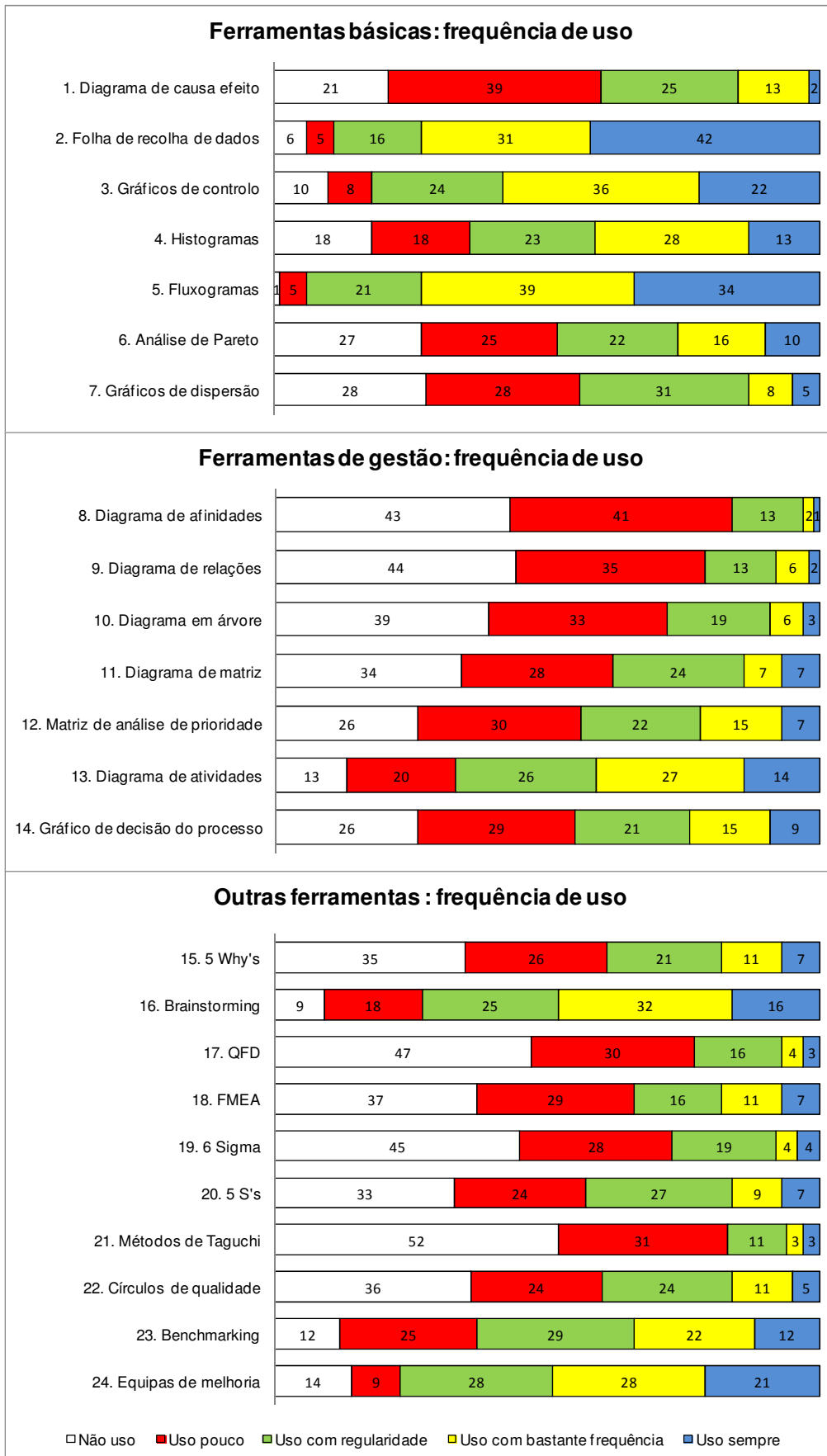


Figura 24 - Ferramentas da qualidade e respetivos níveis de frequência de uso

Ao nível das ferramentas básicas, as ferramentas que registam maior frequência de uso são os fluxogramas (94% de respostas positivas, i.e., de 3-uso com regularidade a 5-uso sempre), seguidos das folhas de recolhas de dados (89% de respostas positivas) e os gráficos de controlo (82% de respostas positivas).

No geral as ferramentas de gestão registam uma frequência de utilização baixa, com predomínio de respostas negativas i.e, de 1-não uso a 2-uso pouco. As que registam maior utilização são os diagramas de atividades (67% de respostas positivas) e os gráficos de decisão de processo e a matriz de análise de prioridade (respectivamente com 45% e 44% de respostas positivas).

Em relação às outras ferramentas, as ferramentas com maior nível de utilização são as equipas de melhoria (77% de respostas positivas), o brainstorming (73% de respostas positivas) e o benchmarking (63% de respostas positivas). As ferramentas com menor utilização são os métodos de Taguchi (apenas 17% de respostas positivas) a QFD e os 6 Sigma (respectivamente com 23% e 27% de respostas positivas).

Realizaram-se testes de Qui-Quadrado tendo-se detectado as seguintes relações de dependência:

- Nível de uso do “diagrama em árvore” e os anos de certificação ( $p < 0.05$ )
- Nível de uso do “FMEA” e a idade do respondente ( $p < 0.05$ )
- Nível de uso dos “círculos de qualidade” e a idade do respondente ( $p < 0.05$ )
- Nível de uso do “*benchmarking*” e a dimensão da organização ( $p < 0.05$ )
- Nível de uso das “equipas de melhoria”, a atividade da organização ( $p < 0.05$ ) e o género do respondente ( $p < 0.05$ )
- Nível de uso do “análise de Pareto” e a idade do respondente ( $p < 0.01$ )

Foram igualmente analisados os perfis médios de frequência de uso para as variáveis dimensão da organização, anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001 e anos de experiência na qualidade do respondente.

Para a variável dimensão nos perfis médios da frequência de uso destacam-se as grandes empresas com médias de frequência ligeiramente superiores aos das outras modalidades de dimensão (ver figura 24).

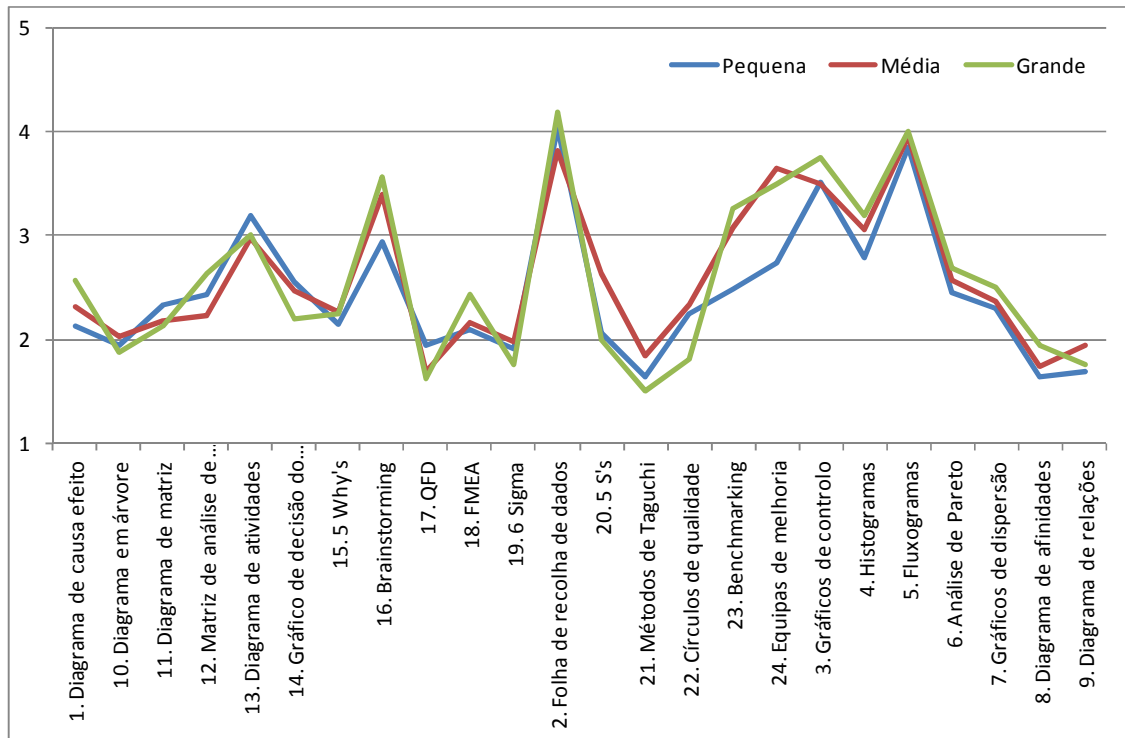


Figura 25. Ferramentas da qualidade: Perfil médio de frequência de uso em função da dimensão da organização

Os testes de *Kruskal-Wallis* permitiram a identificação de diferenças significativas nos níveis de frequência de uso entre as modalidades de dimensão para as ferramentas “5 S's” ( $p < 0.05$ ) e “equipas de melhorias” ( $p < 0.01$ ). Por sua vez, os testes à mediana identificaram diferenças significativas na frequência de uso por parte entre as diferentes dimensões da organização das ferramentas “folha” de recolha de dados”, “5 S's” e “equipas de melhoria” (todas com  $p < 0.05$ ).

Também se analisou o perfil médio de frequência de uso em função dos anos de certificação segundo a norma ISO 9001 (ver figura 25). Interessante notar que os maiores níveis médios de frequência de uso estão associados sobretudo a organizações com 16 ou mais anos de certificação, com exceção nas ferramentas “círculos de qualidade”, “gráfico de decisão do processo”, “círculos de qualidade” e “histogramas”.

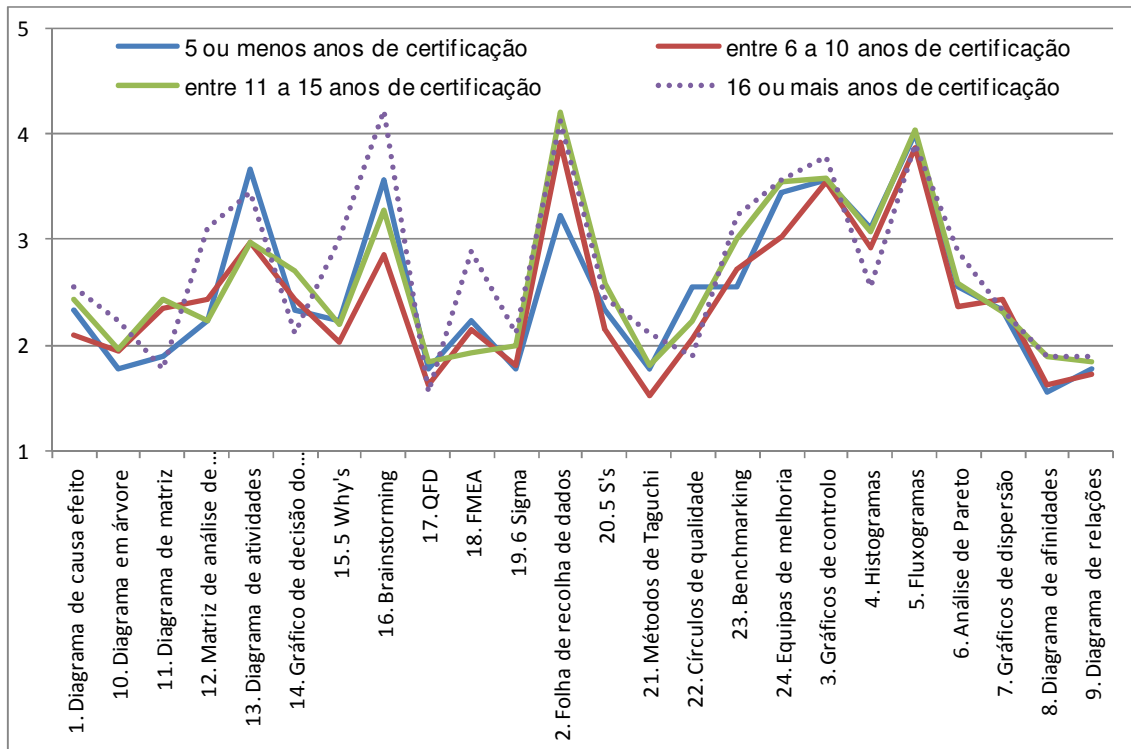


Figura 26. Ferramentas da qualidade: Perfil médio de frequência de uso em função dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001

A realização de testes de *Kruskal-Wallis* detetou diferenças significativas entre as modalidades de anos de certificação da organização apenas ao nível do uso da ferramenta “*brainstorming*” ( $p < 0.05$ ). Por sua vez os testes à mediana identificou diferenças significativas no uso da ferramenta “*métodos de Taguchi*” ( $p < 0.05$ ).

O perfil médio de frequência de uso também foi analisado em função dos anos de experiência dos respondentes (ver figura 26). Interessante notar que respondentes com experiência entre 7 a 10 anos reportam frequências médias de uso superiores aos dos respondentes com maior experiência (superior ou igual a 14 anos), exceto na maioria das ferramentas básicas.

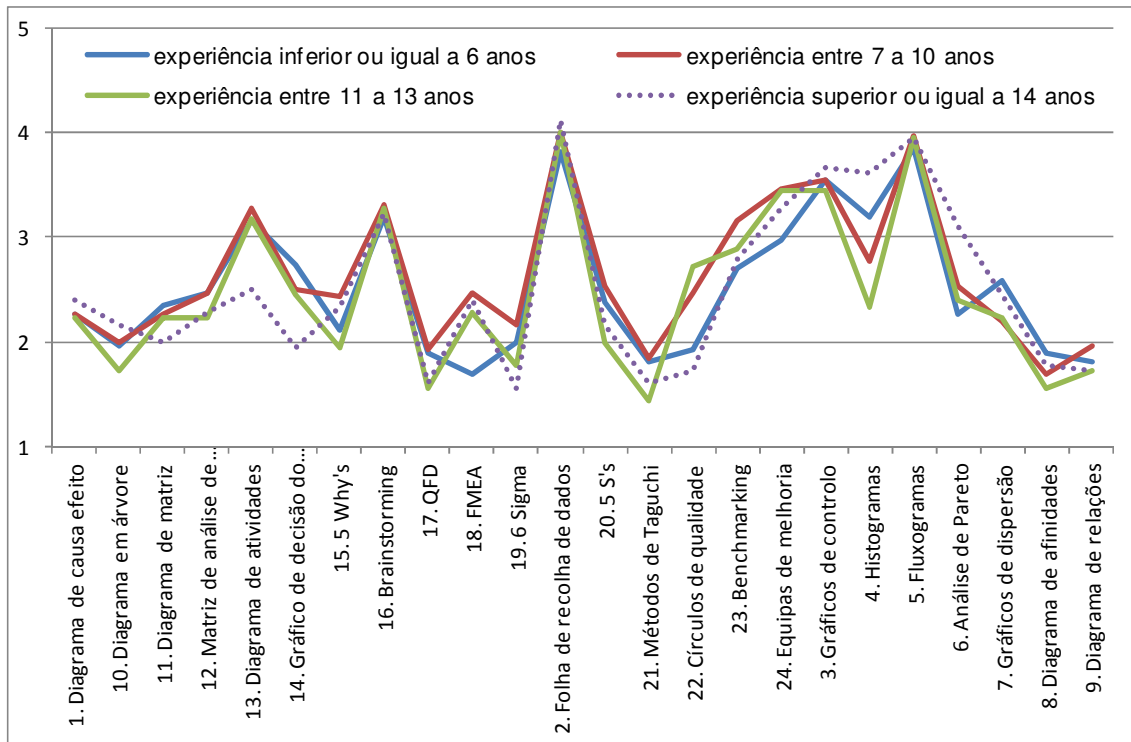


Figura 27. Ferramentas da qualidade: Perfil médio de frequência de uso em função dos anos de experiência na qualidade dos respondentes

Os testes de *Kruskal-Wallis* detetaram diferenças significativas na frequência de uso entre níveis de anos de experiência para as ferramentas “círculos de qualidade” e “histogramas” ( $p < 0.05$ ). Nos testes à mediana não se detetaram diferenças significativas (nível de significância de 5%).

No próximo subcapítulo são analisados os fatores críticos de sucesso para a utilização das ferramentas da qualidade.

### 4.3. Fatores críticos para a utilização das ferramentas da qualidade

Neste subcapítulo foi analisada a influência dos fatores críticos para a utilização de ferramentas da qualidade. Nesse sentido foi efetuado um estudo prévio onde identificaram os fatores críticos para a utilização das ferramentas da qualidade, que consta no capítulo sobre Certificação ISO 9000: aspetos e fatores críticos de sucesso numa perspetiva de futuro, Integrado no Manual Prático para a Certificação e Gestão da Qualidade com Base nas Normas ISO 9000:2000 (Saraiva, 2003).

No estudo era pedido aos respondentes para indicarem o grau de influência percebido (escala de Likert de 5 níveis, de 1-“nada influente” a 5-“extremamente influente”) para cada fator crítico, num total de 18 fatores listados:

- 1- Nível de qualificação dos recursos humanos
- 2- Envolvimento da gestão de topo nas questões relacionadas com a qualidade
- 3- Satisfação e motivação dos colaboradores
- 4- Envolvimento dos colaboradores
- 5- Tradução da qualidade para a linguagem dos CEO's (económica-financeira)
- 6- As ferramentas e metodologias da qualidade como fatores para reforço da competitividade da organização
- 7- Capacidade de mudança
- 8- Participação dos gestores de topo em ações de formação sobre a qualidade
- 9- Dizer não ao facilitismo
- 10- Aposta no ensino e formação
- 11- Enquadramento estratégico da qualidade na organização
- 12- Capacidade de inovação da organização
- 13- Experiências positivas prévias da implementação e uso de ferramentas da qualidade
- 14- Complexidade das ferramentas da qualidade
- 15- Nível de aplicabilidade das ferramentas da qualidade à organização
- 16- Existência de um sistema de gestão da qualidade
- 17- Grau de abrangência do conhecimento do gestor da qualidade em termos de ferramentas e metodologias da qualidade
- 18- Implementação de ferramentas dependente da atribuição de programas de financiamento

No sentido de se verificar a possível relação entre os fatores procedeu-se à análise fatorial com a extração dos fatores por componentes principais (ver anexo 3 – tabela 5). Do resultado desta análise extraíram-se os componentes identificados na tabela 3. As variáveis encontram-se fortemente correlacionadas entre si, dado o valor de KMO de 0,820. O primeiro componente agrupou cinco fatores relativos à qualificação e envolvimento dos colaboradores, denominando-se assim como “Formação, envolvimento e comprometimento dos colaboradores”. O segundo componente agregou cinco fatores relativos ao posicionamento das ferramentas da qualidade na

organização, denominando-se por “Compreensão das ferramentas da qualidade”. O terceiro componente é composto por cinco fatores orientados para a posição da qualidade na organização, denominando-se por “Qualidade como vector estratégico para a organização”. O quarto componente agrupou três fatores orientados para o conhecimento do responsável da qualidade, denominando-se este componente como “Gestor da qualidade”.

Tabela 3. Componentes principais e respetivas médias dos fatores críticos para a utilização de ferramentas da qualidade

<b>Componentes</b>	<b>Fatores críticos para a utilização de ferramentas da qualidade</b>	<b>Média resposta</b>
<b>1. Formação, envolvimento e comprometimento dos colaboradores</b>	Nível de qualificação dos recursos humanos	3,78
	Envolvimento da gestão de topo nas questões relacionadas com a qualidade	4,35
	Satisfação e motivação dos colaboradores	3,85
	Envolvimento dos colaboradores	4,24
	Participação dos gestores de topo em ações de formação sobre a qualidade	3,81
<b>2. Compreensão das ferramentas</b>	Tradução da qualidade para a linguagem dos CEO's (económica - financeira)	3,41
	Capacidade de inovação da organização	4,00
	Experiências positivas prévias da implementação e uso de ferramentas da qualidade	3,76
	Complexidade das ferramentas da qualidade	3,62
	Nível de aplicabilidade das ferramentas da qualidade à organização	3,87
<b>3. Qualidade como vector estratégico para a organização</b>	As ferramentas e metodologias da qualidade como fatores para o reforço da competitividade da organização	3,85
	Dizer não ao facilitismo	3,68
	Aposta no ensino e formação	3,85
	Enquadramento estratégico da qualidade na organização	4,07
	Implementação de ferramentas depende da atribuição de programas de financiamento	2,93



<b>4. Gestor da qualidade</b>	Capacidade de mudança	3,92
	Existência de um sistema de gestão da qualidade	3,97
	Grau de abrangência do conhecimento do gestor da qualidade em termos de ferramentas e metodologias da qualidade	4,05

Da análise da figura 27 verifica-se que o componente que mais influencia a utilização das ferramentas da qualidade é a “Formação, envolvimento e comprometimento dos colaboradores”. Esta conclusão é transversal a Sousa *et al.* (2005), Resende e Fonseca (2002), Mcquanter *et al.* (1995) e Clegg *et al.* (2010). Todos estes autores concluem nos seus estudos que o principal fator que influencia a utilização das ferramentas da qualidade é a formação dos colaboradores envolvidos.

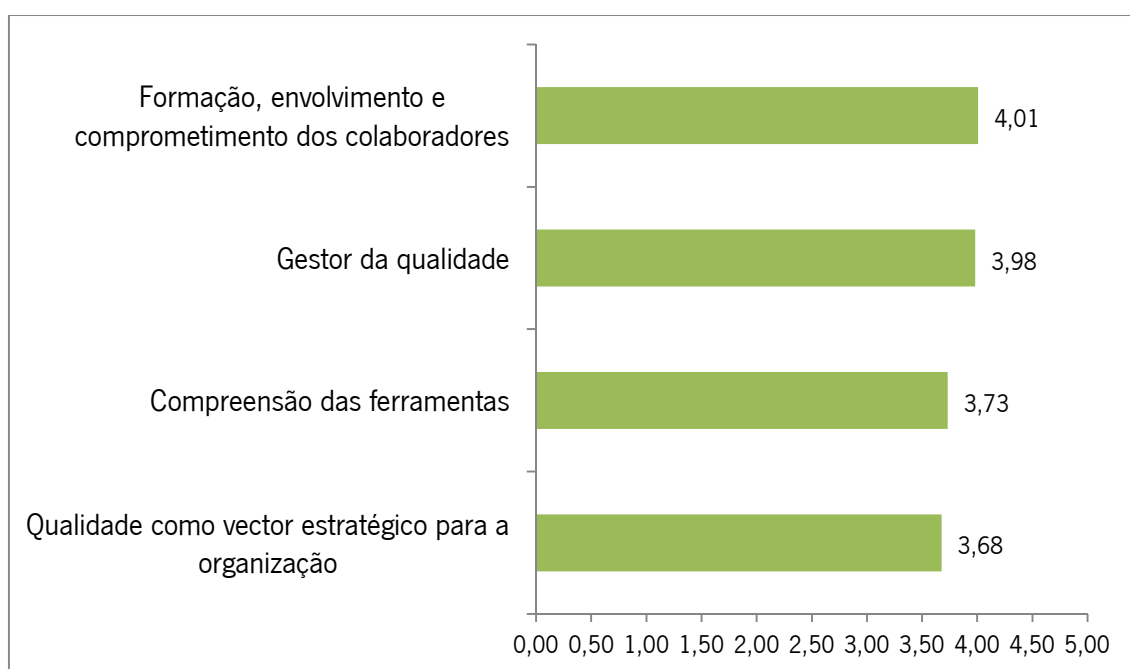


Figura 28. Média da influência dos fatores críticos agrupados por componentes principais

Os resultados dos níveis de influência por cada fator crítico estão listados na figura 28.

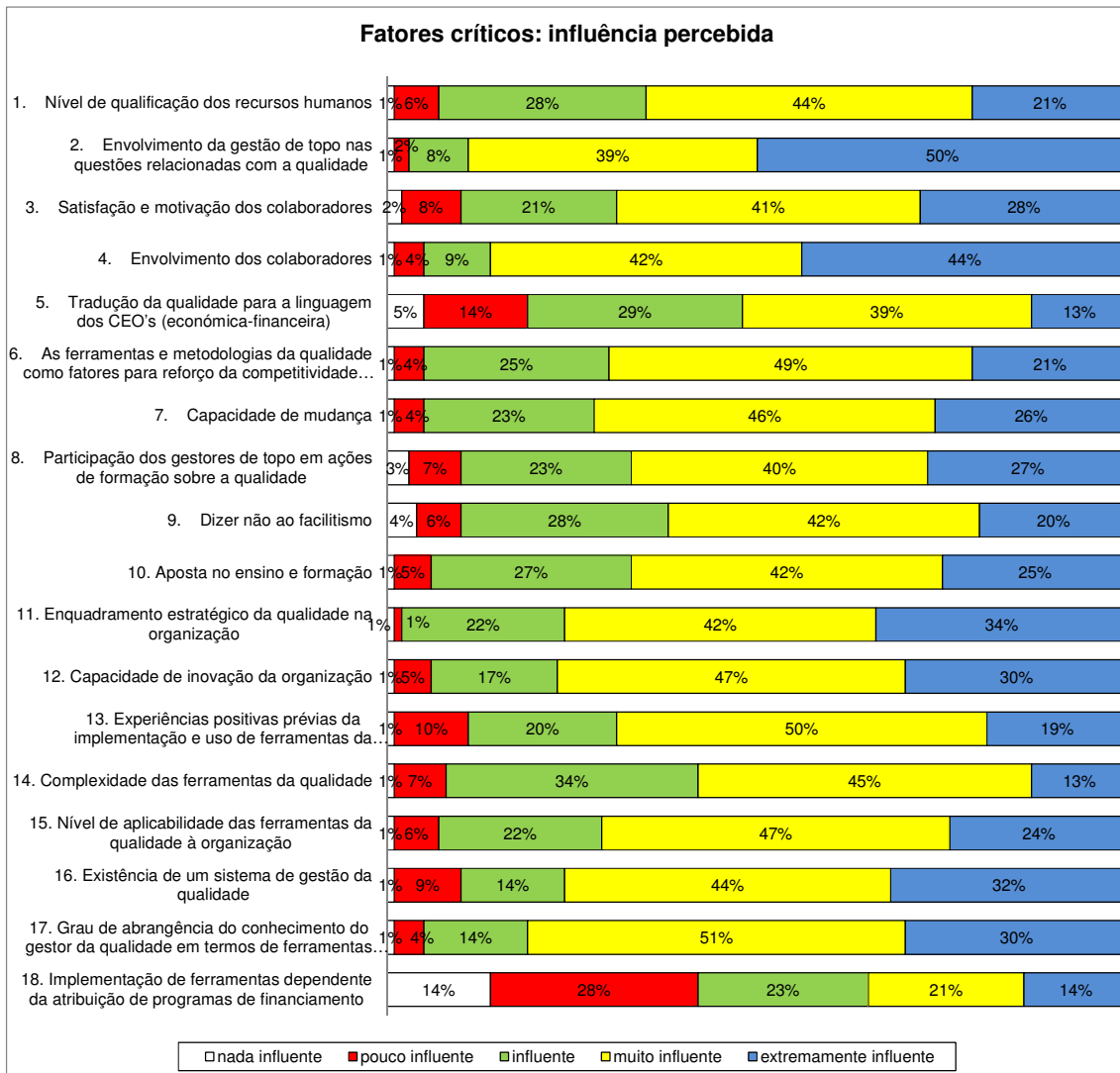


Figura 29. Fatores críticos para a utilização de ferramentas de qualidade e respetivos níveis de influência percebida

Ao nível dos fatores críticos para a utilização das ferramentas, os considerados “extremamente influente” são o “Envolvimento da gestão de topo” (fator 2, com 50% de respostas “extremamente influente”), seguido do “Envolvimento dos colaboradores” (fator 4, com 44% de respostas “extremamente influente”).

Por sua vez nos fatores com influência nula ou baixa (soma de respostas 1-“nada influente” e 2-“pouco influente”) destaca-se a “Implementação dependente da atribuição de programas de

financiamento” (fator 18, com soma respostas igual a 42%) e a “Tradução da qualidade para a linguagem dos CEO’s” (fator 5, com soma de respostas igual a 19%).

Os testes de Qui-Quadrado permitiram encontrar as seguintes relações de dependência para os níveis de influência percebida nos fatores críticos:

- “Tradução da linguagem...” (fator 5) e o género do respondente ( $p < 0.05$ )
- “As ferramentas e metodologias da qualidade ...” (fator 6) e o género do respondente ( $p < 0.01$ )
- “Capacidade de mudança” (fator 7) e o género do respondente ( $p < 0.05$ )
- “Participação dos gestores de topo em acções...” (fator 8) e a dimensão da organização ( $p < 0.05$ )
- “Experiências prévias positivas...” (fator 13) e o género do respondente ( $p < 0.05$ )
- “Grau de abrangência do conhecimento do gestor da qualidade...” (fator 17) e o género do respondente ( $p < 0.05$ )
- “Implementação de ferramentas dependentes da atribuição de programas...” (fator 18) e os anos de certificação da organização ( $p < 0.05$ ), a idade do respondente ( $p < 0.05$ ) e o género do respondente ( $p < 0.05$ )

Também se analisaram os perfis médios de influência percebida segundo as três variáveis definidas previamente: a dimensão da organização, os anos de certificação da organização e os anos de experiência dos respondentes.

Para a dimensão, verifica-se visualmente que as médias empresas sugerem um perfil de influência percebida mais moderado, com valores médios tendencialmente mais baixos do que o das outras dimensões.

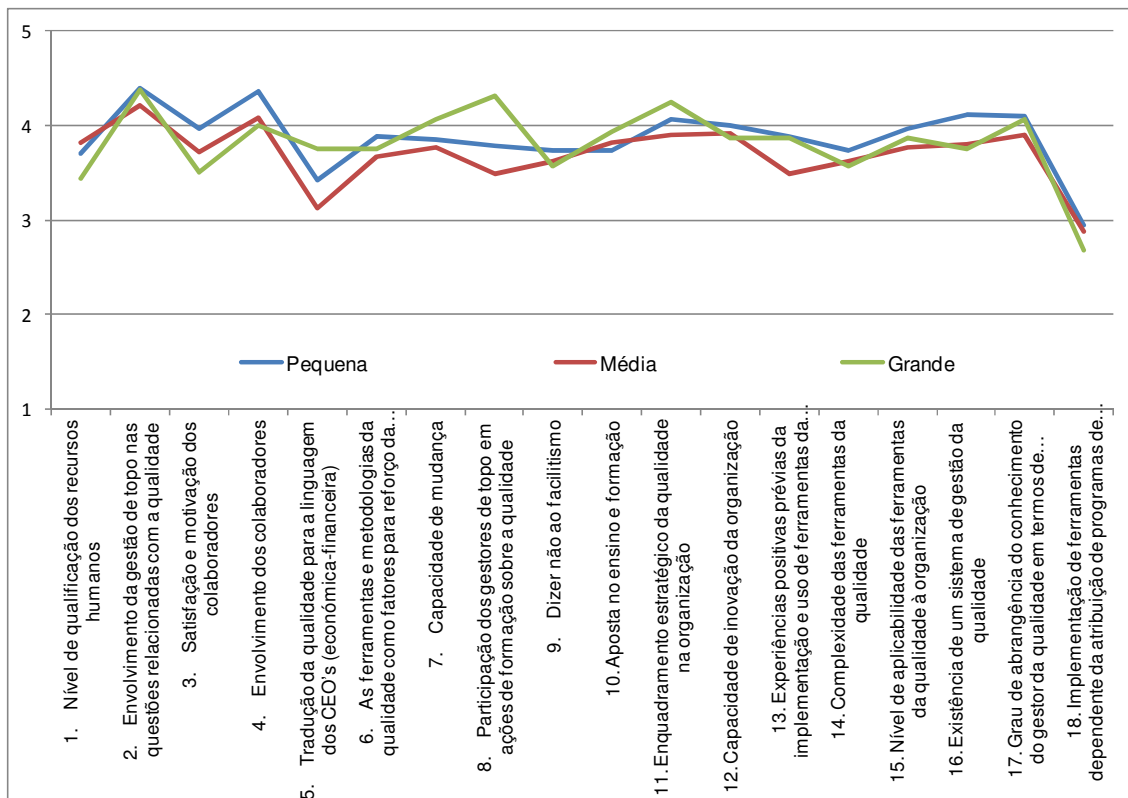


Figura 30. Fatores críticos: Perfil médio de influência percebida em função da dimensão da organização

Os testes de *Kruskal-Wallis* detetaram diferenças significativas nos níveis médios de influência percebida entre as diferentes dimensões apenas no fator crítico 8 (“Participação dos gestores de topo em ações de formação sobre a qualidade”) ( $p < 0.05$ ). Por sua vez os testes à mediana detetaram diferenças no fator 15 (“Nível de aplicabilidade das ferramentas da qualidade à organização”) ( $p < 0.05$ ).

Em relação aos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001 verifica-se que os níveis médios de influência variam entre 3 e 5 (respetivamente “influente” e muito influente”) com exceção do fator crítico “Implementação de ferramentas dependente da atribuição de programas de financiamento” (fator 18) com valores médios mais baixos (ver figura 30). Por outro lado as organizações com 5 ou menos anos de certificação segundo a norma ISO 9001 apresentam uma influência média superior às restantes modalidades na maioria dos fatores críticos considerados.

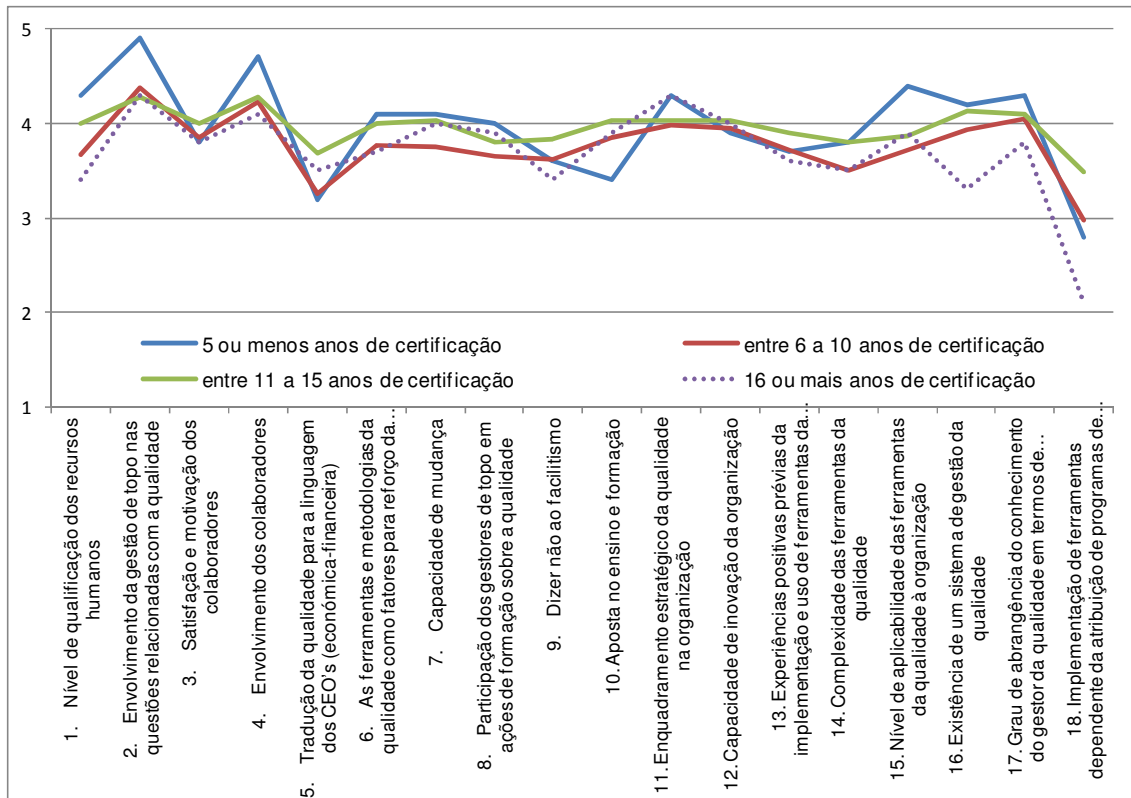


Figura 31. Fatores críticos: Perfil médio de influência percebida em função dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001

Os testes de *Kruskal-Wallis* realizados permitiram a identificação de diferenças significativas ao nível da influência média percebida entre as diferentes modalidades de anos de certificação apenas para o fator crítico “Implementação de ferramentas dependente da atribuição de programas de financiamento” (fator 18) ( $p < 0.05$ ). Por sua vez os testes à mediana apenas detetaram diferenças significativas no fator 15: “Nível de aplicabilidade das ferramentas da qualidade à organização” ( $p < 0.05$ ).

Em relação aos anos de experiência dos respondentes também são analisados os respetivos perfis médios de influência percebida (ver figura 31). Os respondentes com experiência superior ou igual a 14 anos têm um perfil médio mais regular ao longo dos fatores considerados comparativamente com as restantes modalidades de experiência.

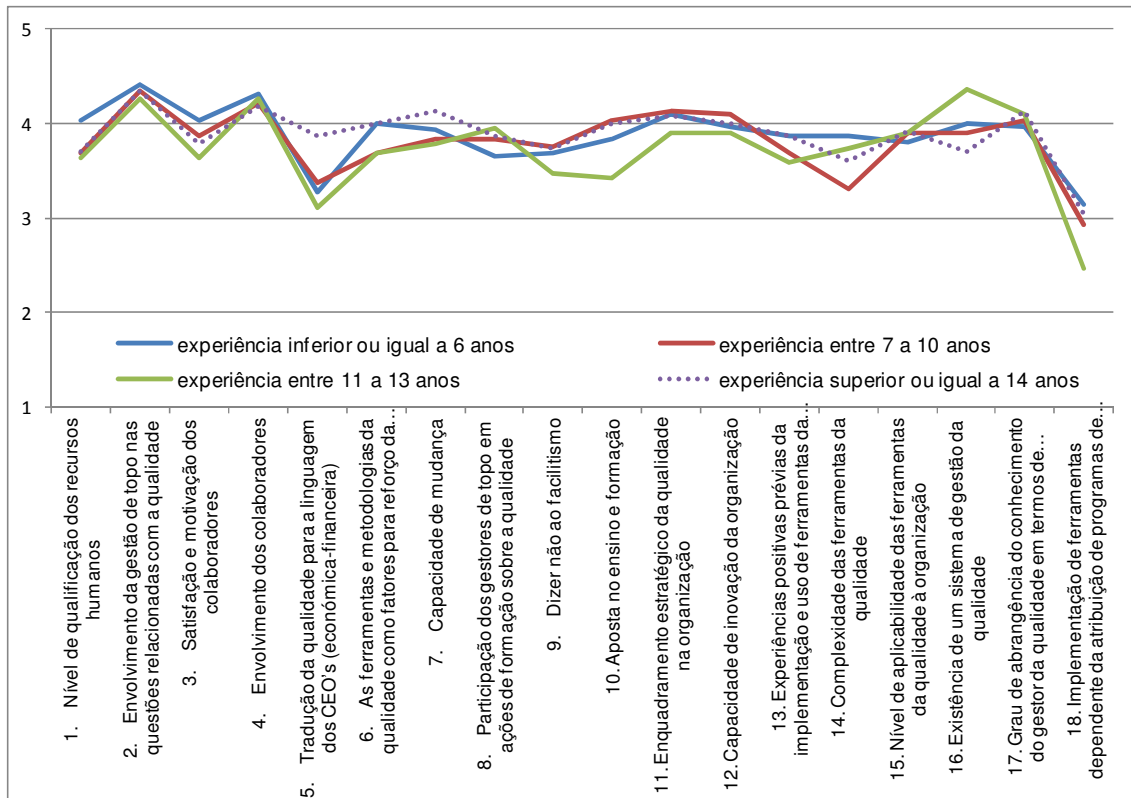


Figura 32. Fatores críticos: Perfil médio de influência percebida em função dos anos de experiência dos respondentes na qualidade

Os testes de *Kruskal-Wallis* detetaram diferenças significativas na influência percebida entre anos de experiência para os fatores críticos 10 (“Aposta no ensino e formação”) e 15 (“Nível de aplicabilidade das ferramentas da qualidade à organização”) (ambas com  $p < 0.05$ ). Por seu lado, os testes às medianas não detetaram diferenças significativas para um nível de significância de 5%.

No próximo subcapítulo são analisadas as barreiras à utilização das ferramentas de qualidade.

#### 4.4. Barreiras à utilização das ferramentas da qualidade

Neste capítulo estudou-se o grau de concordância com as barreiras que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade. Estas barreiras foram identificadas tendo por base a revisão bibliográfica.

Para o efeito pedia-se a cada respondente para indicar o seu grau de concordância (escala de Likert de 5 níveis, de 1-“discordo totalmente” a 5-“concordo totalmente”) a um conjunto de 7 afirmações:

- 1- Não utilizo as ferramentas de qualidade porque não tenho conhecimento sobre as mesmas
- 2- Conheço bastantes ferramentas da qualidade mas tenho dificuldade em escolher a mais adequada
- 3- Existe pouca informação disponível sobre ferramentas e metodologias da qualidade
- 4- As ferramentas da qualidade são difíceis de implementar
- 5- Já utilizei as ferramentas da qualidade mas não produziram os resultados esperados
- 6- A minha organização não fomenta o uso das ferramentas da qualidade
- 7- A minha organização não vê vantagens na utilização das ferramentas da qualidade

No sentido de se verificar a possível relação entre os fatores procedeu-se à análise fatorial com a extração dos fatores por componentes principais (ver anexo 3 – tabela 6). Do resultado desta análise extraíram-se os dois componentes que se apresentam na tabela 4. O primeiro componente agrupou cinco barreiras relativas ao conhecimento sobre as ferramentas da qualidade, denominando-se assim como falta de conhecimento e formação do gestor da qualidade. O segundo componente juntou duas barreiras relativas à visão da organização sobre as ferramentas da qualidade, denominando-se por envolvimento e apoio da gestão de topo.

Tabela 4. Componentes principais e respetivas médias de resposta do grau de concordância com as barreiras à utilização das ferramentas da qualidade

<b>Componentes</b>	<b>Grau de concordância com as barreiras à utilização das ferramentas da qualidade</b>	<b>Média de resposta</b>
<b>1. Falta de conhecimento e formação do Gestor da qualidade</b>	Não utilizo as ferramentas da qualidade porque não tenho conhecimento sobre as mesmas.	1,80
	Conheço bastantes ferramentas da qualidade mas tenho dificuldade em escolher a mais adequada.	2,35
	Existe pouca informação disponível sobre as ferramentas e metodologias da qualidade.	2,33
	As ferramentas da qualidade são difíceis de implementar.	2,57
	Já utilizei as ferramentas da qualidade mas não produziram os resultados esperados.	2,95
<b>2. Envolvimento e apoio da gestão de topo</b>	A minha organização não fomenta o uso das ferramentas da qualidade.	2,41
	A minha organização não vê vantagens na utilização das ferramentas da qualidade.	2,42

Da análise da figura 32 verifica-se que o grau de concordância dos dois componentes é próxima, concluindo-se que, em média, as organizações discordam que estas barreiras influenciem na utilização das ferramentas da qualidade.



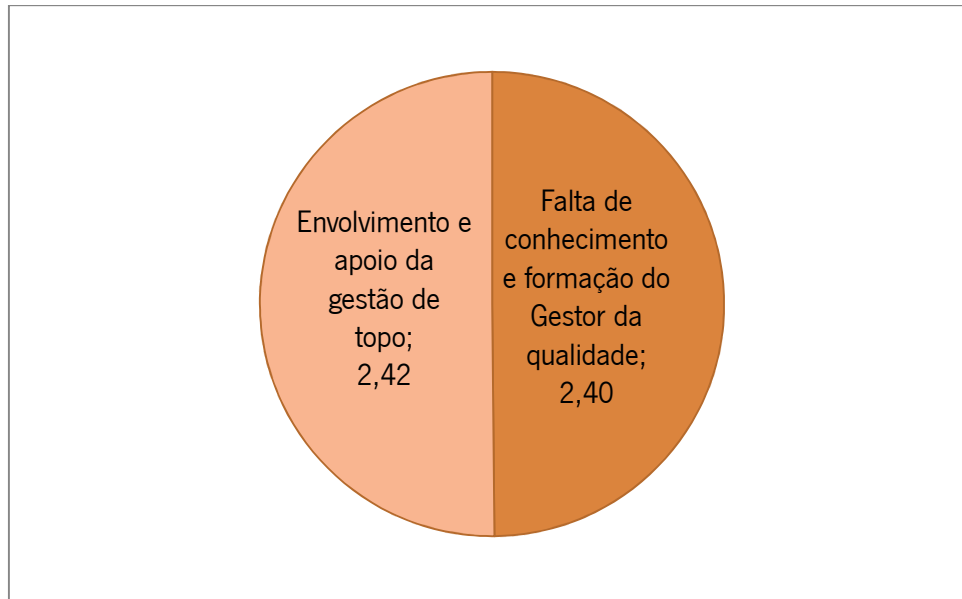


Figura 33. Média do grau de concordância com as barreiras à utilização das ferramentas da qualidade por componentes principais

A distribuição de respostas obtidas para cada barreira à utilização das ferramentas da qualidade está representada na figura 33.

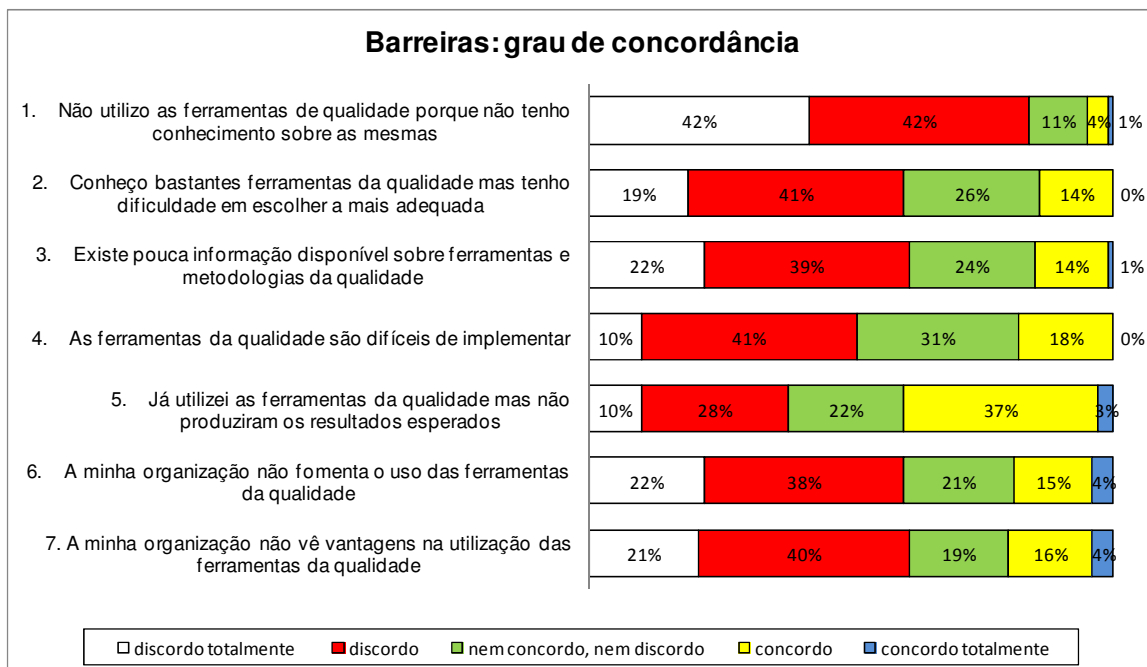


Figura 34. Barreiras à utilização de ferramentas de qualidade e respetivos graus de concordância

Em termos de discordância, verifica-se para a afirmação 1 (“Não utilizo as ferramentas da qualidade porque não tenho conhecimento sobre as mesmas”) 84% de respostas discordantes (soma de respostas 1-discordo totalmente e 2-discordo), seguidos da afirmação 3 (“Existe pouca informação disponível sobre ferramentas e metodologias da qualidade”) e da afirmação 7 (“A minha organização não vê vantagens na utilização das ferramentas da qualidade”) ambas com 61% de soma de respostas discordantes.

Ao nível de afirmações com resultados mais concordantes, destaca-se a afirmação 5 (“Já utilizei as ferramentas da qualidade mas não produziram os resultados esperados”) com 40% de soma de respostas concordantes (i.e. 4-concordo e 5-concordo totalmente).

Em relação à neutralidade, i.e., a respostas “nem concordo, nem discordo”, verifica-se que a afirmação 4 (“As ferramentas da qualidade são difíceis de implementar”) regista 31% de respostas neutras, seguida da afirmação 2 (“Conheço bastantes ferramentas da qualidade mas tenho dificuldade em escolher a mais adequada”) com 26% de respostas neutras.

Os testes de Qui-Quadrado apenas permitiram encontrar as seguintes relações de dependência:

- 1- “Existe pouca informação disponível sobre ferramentas e metodologias da qualidade” (afirmação 3) e o género do respondente ( $p < 0.05$ )
- 2- “Já utilizei as ferramentas da qualidade mas não produziram os resultados esperados” (afirmação 5) e a idade do respondente ( $p < 0.05$ )

No seguimento dos subcapítulos anteriores, também se analisaram os perfis médios de resposta das barreiras em relação às variáveis dimensão da organização, anos de certificação da dimensão e anos de experiência do respondente.

O perfil médio das barreiras em relação à dimensão (ver figura 34) sugere um perfil médio superior para as pequenas empresas, i.e, de maior concordância com as barreiras.

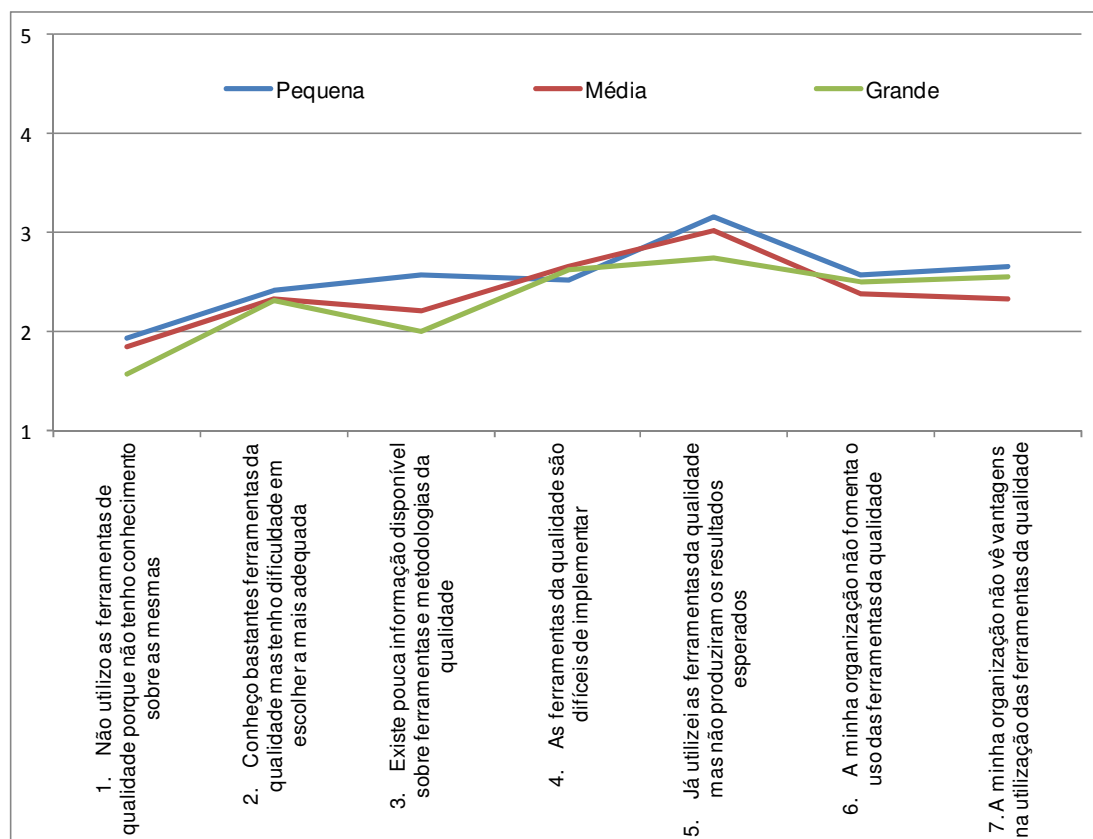


Figura 35. Barreiras: Perfil médio de concordância percebida em função da dimensão da organização

Os testes de *Kruskal-Wallis* e os testes à mediana não detetaram diferenças significativas nas barreiras entre as três dimensões consideradas (nível de significância de 5%).

A análise do perfil médio por anos de certificação da organização (ver figura 35) sugere que as organizações com 5 ou menos anos de certificação apresentam um perfil médio de menor discordância com as afirmações. A exceção são as duas últimas afirmações referentes à organização e ao seu apoio (afirmações 6 e 7) em que as organizações com 16 ou mais anos de certificação se destacam como menos discordantes.

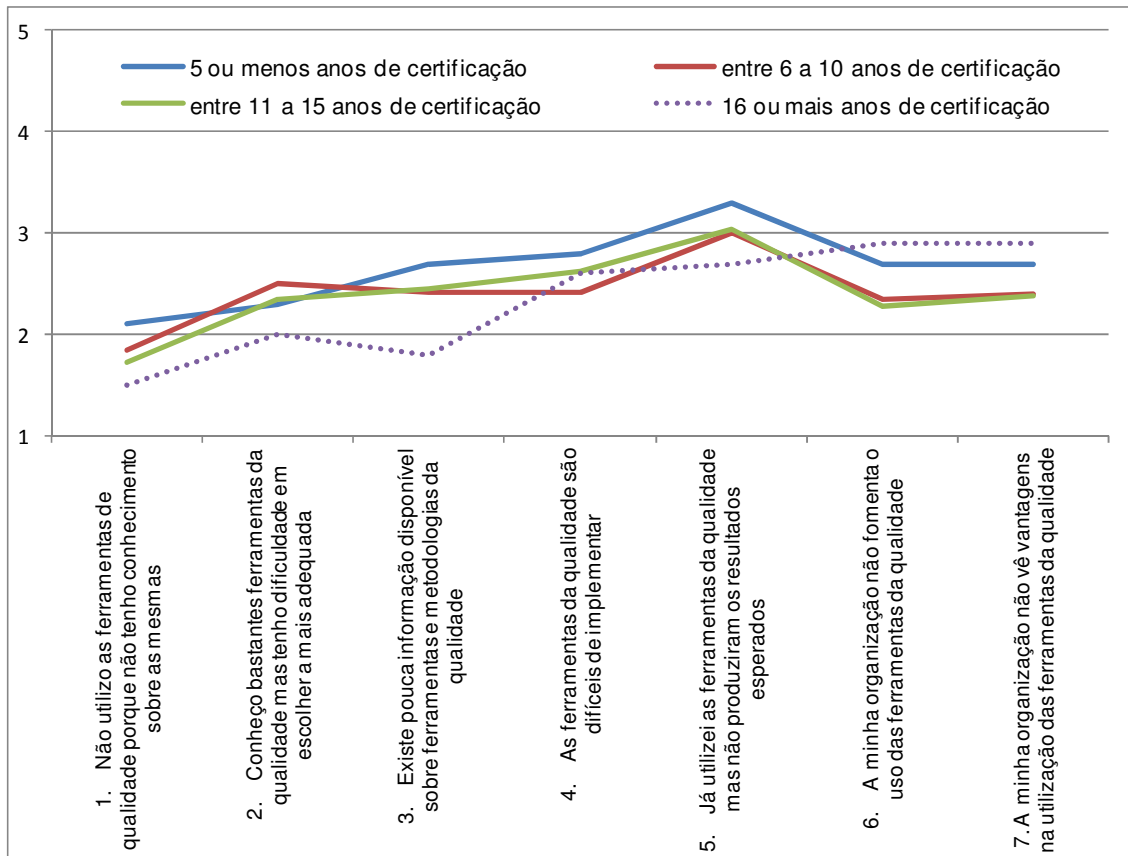


Figura 36. Barreiras: Perfil médio de concordância percebida em função dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001

Tal como na análise por dimensão, os testes de *Kruskal-Wallis* e os testes à mediana não detetaram diferenças significativas nas barreiras entre os anos de certificação considerados (nível de significância de 5%).

Relativamente aos anos de experiência do respondente, o perfil médio de respostas (ver figura 36) sugere que os respondentes com experiência superior ou igual a 14 anos tendem a discordar mais nas primeiras afirmações.

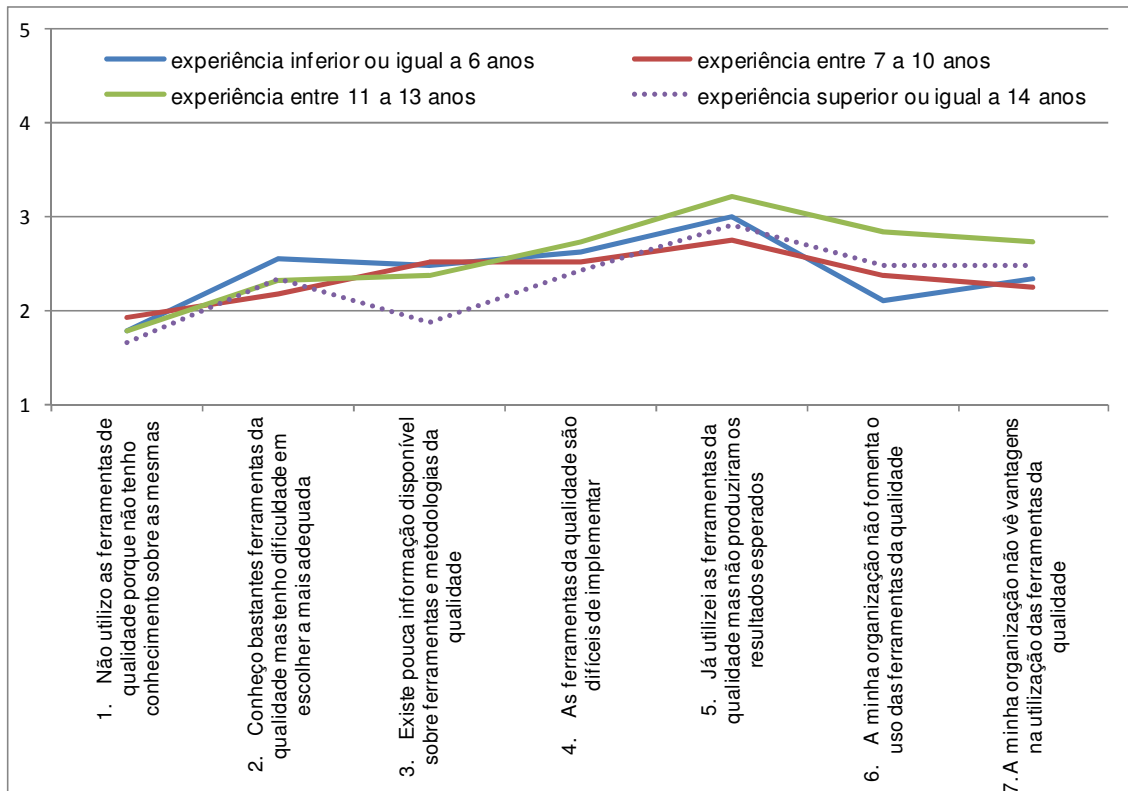


Figura 37. Barreiras: Perfil médio de concordância percebida em função dos anos de experiência dos respondentes na qualidade

À semelhança da análise por dimensão e por anos de certificação da organização, os testes de Kruskal-Wallis e os testes à mediana não detetaram diferenças significativas nas barreiras entre os anos de experiência considerados (nível de significância de 5%).

No próximo subcapítulo é analisado o desempenho comparado das organizações com a concorrência.

#### 4.5. Desempenho comparado

Finalmente na última pergunta, o estudo solicitava que cada respondente classificasse o desempenho da organização nos últimos 2 anos (2009 a 2010) comparativamente com a concorrência (escala de Likert de 5 níveis, de 1-“muito pior” a 5-“muito melhor”) num total de 5 indicadores:

- 1- Qualidade do produto (bens e/ ou serviços)
- 2- Produtividade
- 3- Custo de defeituosos e retrabalhos em função da % de vendas
- 4- Prazos de entrega dos fornecedores
- 5- Tempo de entrega de bens/serviços no cliente final

Os resultados registados (ver figura 37) sugerem melhorias expressivas em todos os indicadores. Ainda assim, 41% dos respondentes admite estar igual no custo de defeituosos e retrabalhos (indicador 3), seguidos dos 37% “igual” nos prazos de entrega dos fornecedores.

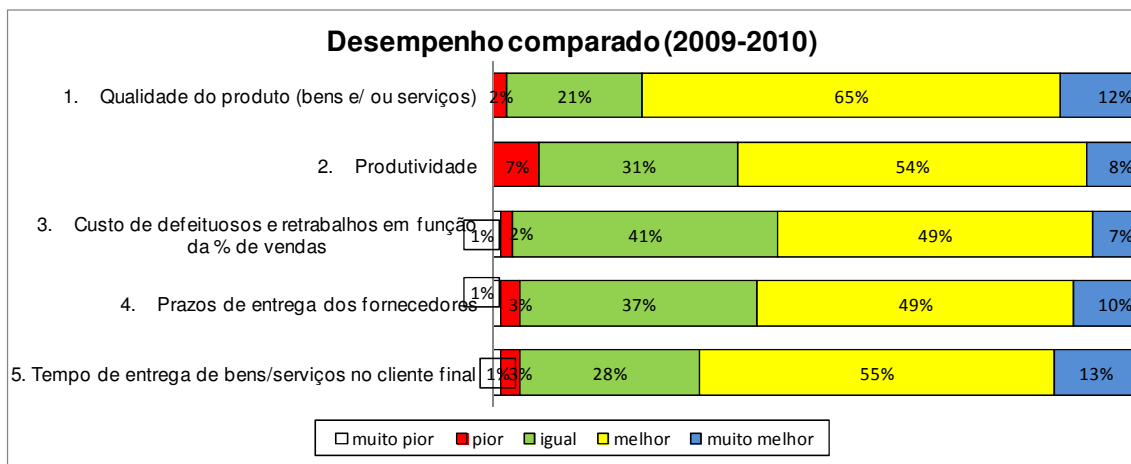


Figura 38. Desempenho comparado e respetivas classificações

Não foram detetadas relações de dependência do nível de resposta dos indicadores e as variáveis de caracterização já anteriormente utilizadas (testes de Qui-Quadrado).

Tal como nos subcapítulos anteriores, analisou-se o perfil médio de desempenho em função da dimensão, dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001 e dos anos de experiência do respondente.

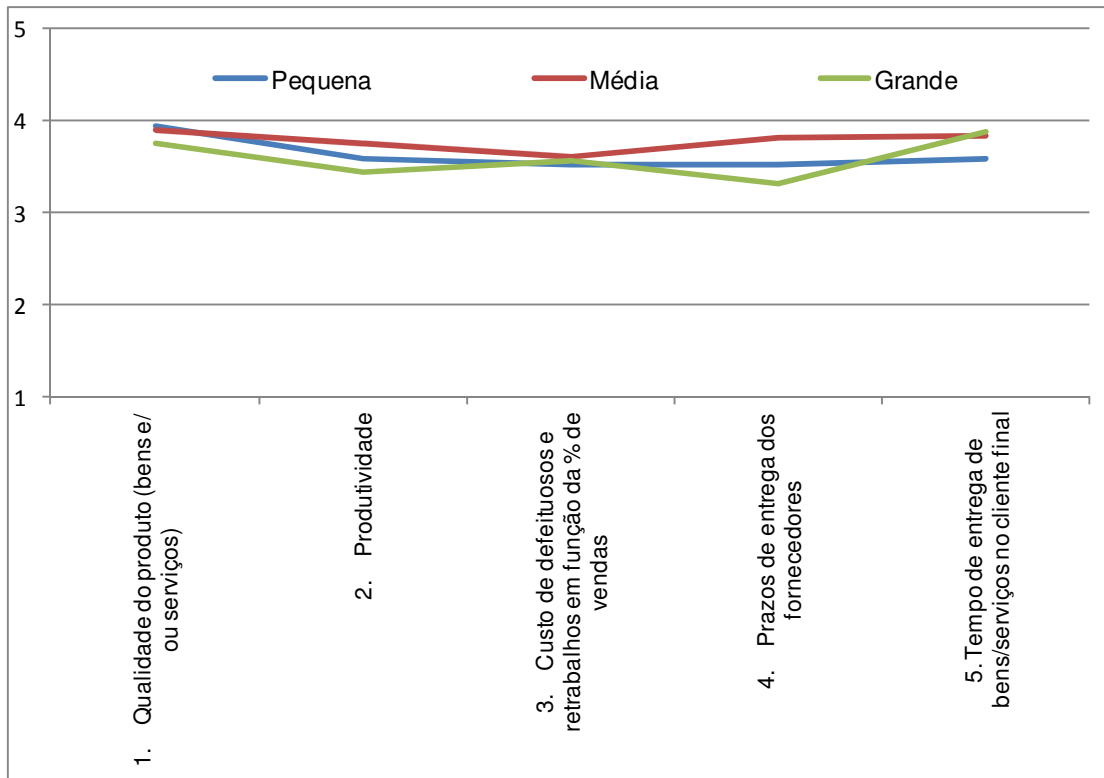


Figura 39. Desempenho comparado: Perfil médio de classificação percebida em função da dimensão da organização

Os testes de *Kruskal-Wallis* identificaram diferenças significativas no desempenho apenas para o indicador 4 (prazos de entrega dos fornecedores) ( $p < 0.05$ ). Os testes à mediana não identificaram diferenças significativas (nível de significância de 5%).

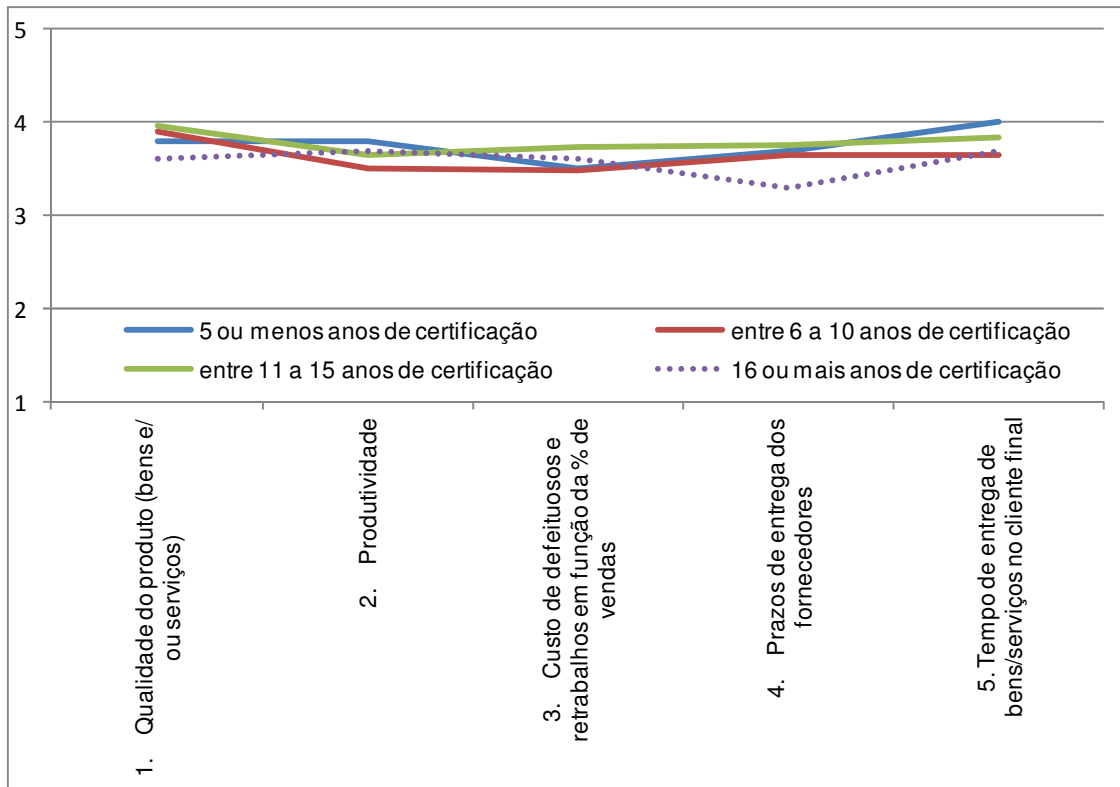


Figura 40. Desempenho comparado: Perfil médio de classificação percebida em função dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001

Os testes de *Kruskal-Wallis* e os testes à mediana não detetaram diferenças significativas no desempenho comparado entre os anos de certificação considerados (nível de significância de 5%).

Ao nível dos anos de experiência do respondente e respetivos perfis de desempenho médio comparado, verifica-se que os respondentes com experiência superior ou igual a 14 anos tendem a ser mais comedidos na sua avaliação comparada.



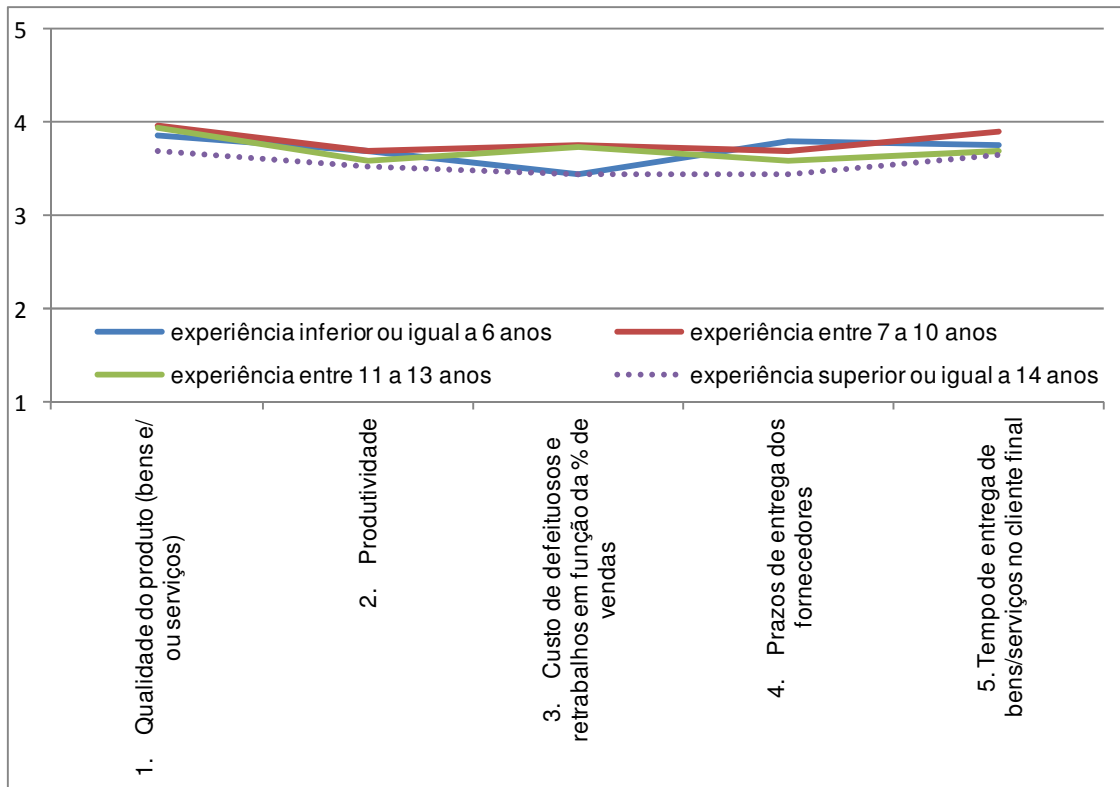


Figura 41. Desempenho comparado: Perfil médio de classificação percebida em função dos anos de experiência dos respondentes na qualidade

Tal como na situação dos anos de certificação da organização segundo a norma ISO 9001, os testes de *kruskal-wallis* e testes à mediana não identificaram diferenças significativas no desempenho entre as modalidades de anos de experiência dos respondentes.

#### 4.6. Testar o modelo

O modelo proposto operacionaliza um total de 5 variáveis: uso de ferramentas da qualidade, importância das ferramentas de qualidade, fatores críticos, barreiras e desempenho (ver figura 41).

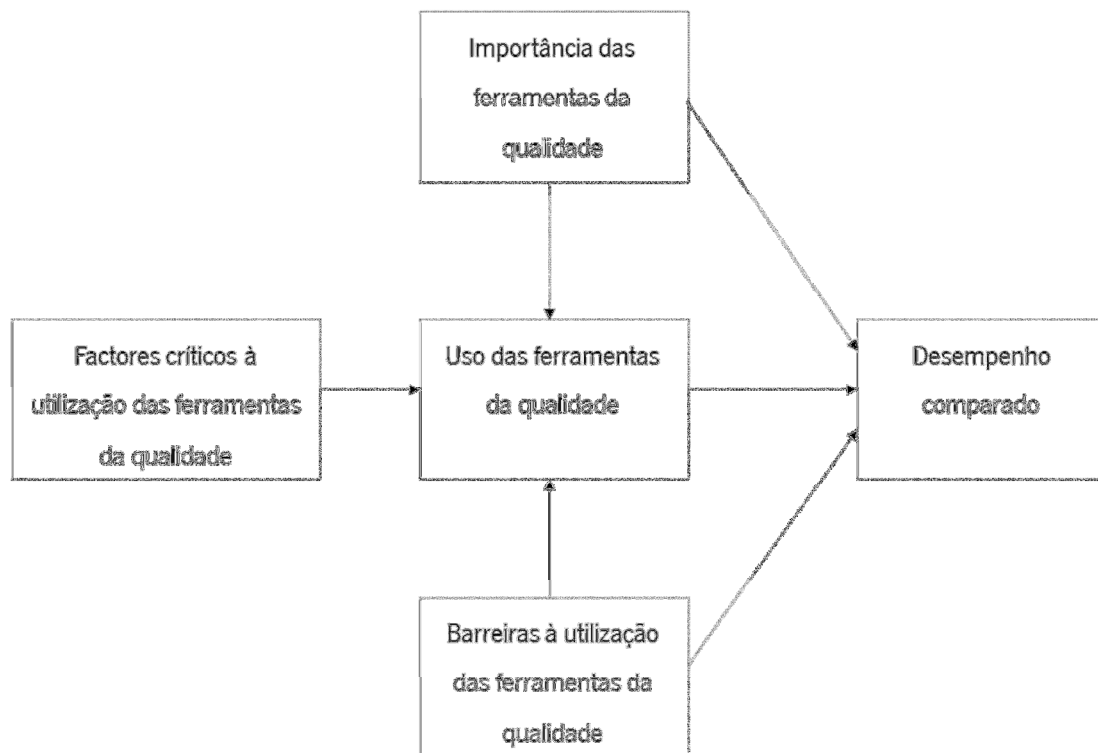


Figura 42. Modelo

As seis hipóteses associadas são:

- H1: quanto maiores os fatores críticos percebidos, maior o uso de ferramentas da qualidade
- H2: quanto maior a importância percebida, maior o uso de ferramentas da qualidade
- H3: quanto maiores as barreiras percebidas, menor o uso de ferramentas da qualidade
- H4: quanto maior a importância percebida, melhor o desempenho comparado
- H5: quanto maior o uso de ferramentas da qualidade, melhor o desempenho comparado
- H6: quanto maiores as barreiras percebidas, pior o desempenho comparado

Antes de testar o modelo, é necessário validar empiricamente as medidas teóricas enunciadas pelo exame empírico da integração das escalas. Para o efeito determinou-se a consistência interna das escalas propostas através da estimativa do alfa de *Cronbach* e pela análise da correlação do *item-to-total*.

Na generalidade, as cinco escalas propostas apresentam níveis elevados de consistência interna, e a análise da correlação do item-to-total decidiu a manutenção de todos os itens. Posteriormente, foi decidido calcular todos os indicadores com base na média. Os resultados são resumidos no quadro.

ESCALA	Nº ITENS	ALFA DE CRONBACH	INDICADOR
Importância	24	0,952	média
Uso	24	0,928	média
Fatores	18	0,901	média
Barreiras	7	0,719	média
Desempenho	5	0,800	média

Quadro 3. Cálculo dos indicadores com base na média

Para testar o modelo proposto definiu-se a seguinte metodologia de análise: de início cada modelo é testado considerando as variáveis explicativas definidas por cada um dos modelos básicos numa regressão linear. Segue-se um procedimento de regressão em que se consideram as variáveis uma a uma e sequencialmente, designado por regressão *stepwise*.

Tendo em consideração as hipóteses formuladas, o modelo proposto é desdobrado em 2 modelos: um para o uso de ferramentas da qualidade e outro para o desempenho.

**a) Modelo explicativo do uso de ferramentas da qualidade**

Neste modelo explicativo a variável dependente é o USO (de ferramentas) e consideram-se 3 variáveis explicativas: IMP (=importância), FAT (= fatores críticos) e BAR (= barreiras percebidas).

$$Uso = f(IMP; FAT; BAR)$$

Equação 1. Modelo do USO

Da análise dos resultados (quadro 4) verifica-se que as variáveis com capacidade explicativa são a importância (IMP) e as barreiras (BAR). Ficou excluída desta análise a variável fatores críticos (FAT).

<b>Modelo do Uso</b>		
<b>VARIÁVEL DEPENDENTE: USO</b>		
	<b>Variáveis INDEPENDENTES</b>	<b>Estimativas COEFICIENTES</b>
<b>Modelo 1</b>	<b>(constante)</b>	<b>24,852 (p&lt;0.01)</b>
	<b>IMP</b>	<b>0,473 (p&lt;0.01)</b>
	R2	0,232
	R2 corrigido	0,224
	S	14,99158
	Estatística-F (Tabela Anova)	29,529
	p-value (EST-F)	<0.01
<b>Modelo 2</b>	<b>(constante)</b>	<b>42,534 (p&lt;0.01)</b>
	<b>IMP</b>	<b>0,453 (p&lt;0.01)</b>
	<b>BAR</b>	<b>-0,960 (p&lt;0.01)</b>
	R2	0,290
	R2 corrigido	0,276
	S	14,48118
	Estatística-F (Tabela Anova)	19,839
p-value (EST-F)	<0.01	

Quadro 4. Análise de resultados: modelo do uso

Em termos de hipóteses formuladas, confirmam-se as seguintes hipóteses:

- H2: quanto maior a importância percebida, maior o uso de ferramentas da qualidade
- H3: quanto maiores as barreiras percebidas, menor o uso de ferramentas da qualidade

O modelo linear está bem definido (p-value da EST-F<0.01). O modelo 2 explica 29.0% da variação do uso, o que sugere que o modelo poderá ser melhorado pela introdução de novas variáveis.

### **b) Modelo explicativo do desempenho comparado**

Neste modelo explicativo a variável dependente é o DESEMPENHO (comparado) e consideram-se 3 variáveis explicativas: IMP (=importância), USO (= frequência de uso) e BAR (= barreiras percebidas).

$$Desempenho = f(IMP; USO; BAR)$$

Equação 2: Modelo do DESEMPENHO

Da análise dos resultados (quadro 5) verifica-se que apenas a variável barreiras (BAR) tem capacidade explicativa. Este resultado inesperado sugere que as barreiras percebidas têm maior efeito no desempenho do que as outras variáveis consideradas.

<b>Modelo do Desempenho</b>	
<b>VARIÁVEL DEPENDENTE: DESEMPENHO</b>	
<b>Variáveis INDEPENDENTES</b>	<b>Estimativas COEFICIENTES</b>
<b>Modelo 1 (constante)</b>	<b>22,369 (p&lt;0.01)</b>
<b>BAR</b>	<b>-0,230 (p&lt;0.01)</b>
R2	0,139
R2 corrigido	0,131
S	2,48123
Estatística-F (Tabela Anova)	15,862
p-value (EST-F)	<0.01

Quadro 5. Análise de resultados: modelo do desempenho

Ao nível das hipóteses formuladas, apenas é validada a H6: quanto maiores as barreiras percebidas, pior o desempenho comparado.

O modelo está bem definido (p-value da EST-F <0.01), mas o modelo apenas explica 13.9% da variação do desempenho, o que sugere que o modelo poderá ser melhorado pela introdução de novas variáveis explicativas.

### **c) Validação das hipóteses de investigação**

Com base nos testes efetuados no modelo proposto, o quadro 6 apresenta uma breve síntese das hipóteses formuladas e os resultados da sua validação.

<b>Hipóteses</b>	<b>Uso</b>	<b>Desempenho</b>
H1: quanto maiores os fatores críticos percebidos, maior o uso de ferramentas da qualidade.	Não validada	-
H2: quanto maior a importância percebida, maior o uso de ferramentas da qualidade.	VALIDADA	-
H3: quanto maiores as barreiras percebidas, menor o uso de ferramentas da qualidade.	VALIDADA	-
H4: quanto maior a importância percebida, melhor o desempenho comparado.	-	Não validada
H5: quanto maior o uso de ferramentas da qualidade, melhor o desempenho comparado.	-	Não validada
H6: quanto maiores as barreiras percebidas, pior o desempenho comparado	-	VALIDADA

Quadro 6. Hipóteses estudadas e resultados da validação





## 5. CONCLUSÕES

As ferramentas da qualidade podem ser aplicadas em todos os contextos. A mais-valia que a implementação da utilização das ferramentas da qualidade origina nas organizações ainda não é totalmente reconhecida pelas mesmas. As ferramentas da qualidade assumem um nível de importância considerável, não sendo, no entanto, o seu nível de utilização o esperado.

Apresentam-se de seguida as conclusões gerais de cada objetivo de investigação.

### **As ferramentas da qualidade mais importantes e mais utilizadas pelas organizações.**

Com esta investigação conclui-se que as ferramentas básicas da qualidade são consideradas como as mais importantes e as mais utilizadas pelas organizações Portuguesas, sendo as ferramentas de gestão da qualidade as consideradas menos importantes e menos utilizadas.

Quanto às ferramentas básicas da qualidade são os fluxogramas, a folha de recolha de dados e os gráficos de controlo cujo as médias de utilização e importância são semelhantes, garantindo, desta forma, que são ferramentas que para além da importância atribuída, as organizações fazem uso das mesmas.

As ferramentas de gestão da qualidade registam uma importância menor à das ferramentas da qualidade. As ferramentas deste grupo que apresentam maior importância percebida são o gráfico de atividades e gráfico de decisão de processo. Quanto à utilização conclui-se que a frequência de utilização é baixa.

No grupo das outras ferramentas da qualidade, verifica-se que a maior importância e utilização são atribuídas às ferramentas equipas de melhoria, *brainstorming* e *benchmarking*.

As grandes empresas tendem a registar níveis médios de importância e de utilização das ferramentas da qualidade superiores.

Os maiores níveis médios de importância e utilização estão associados às organizações com 16 anos ou mais anos de certificação segundo a norma ISO 9001.

Os respondentes com experiência entre 7 a 10 anos na área da qualidade apresentam níveis médios de importância e utilização superiores aos das outras modalidades.

### **Fatores críticos que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade.**

Através das análises efetuadas pode concluir-se que o fator que mais influencia a utilização das ferramentas da qualidade é a formação, envolvimento e comprometimento dos colaboradores.

São as médias empresas que apresentam um perfil de influência percebida mais moderado e com valores médios tendencialmente mais baixos do que o das outras organizações.

Quanto ao número de anos de certificação segundo a ISO 9001, verifica-se que são as organizações com 5 ou menos anos de certificação apresentam em média uma influência superior às restantes modalidades na maioria dos fatores críticos considerados.

Os respondentes com experiência superior ou igual a 14 anos têm um perfil médio mais regular ao longo dos fatores considerados com as restantes modalidades de experiência.

### **Barreiras à utilização das ferramentas da qualidade.**

Verificou-se que o grau de concordância com as barreiras identificadas é baixo. No entanto salienta-se que a barreira “Já utilizei as ferramentas da qualidade mas não produziram os resultados esperados”, é a barreira com maior grau de concordância.

São as pequenas empresas que apresentam um perfil médio de maior concordância com as barreiras.

Quanto ao número de anos de certificação segundo a norma ISO 9001, são as organizações com 5 ou menos anos de certificação que apresentam um perfil médio de menor discordância com as afirmações.

As organizações com experiência superior ou igual a 14 anos tendem a discordar na maioria das afirmações, com exceção das afirmações sobre o envolvimento e apoio da gestão de topo.

### **Desempenho das organizações (2009 a 2010)**

Conclui-se que os resultados do desempenho das organizações sugerem melhorias em todos os indicadores estudados.

Ao nível de anos de experiência do respondente e respectivos perfis de desempenho médio comparado, conclui-se que os respondentes com experiência superior ou igual a 14 anos tendem a ser mais comedidos na sua avaliação comparada.

### **Modelo proposto**

Com o teste do modelo proposto conclui-se que, quanto ao uso das ferramentas da qualidade, quanto maior a importância percebida, maior o uso das ferramentas da qualidade e quanto maiores as barreiras percebidas, menor o uso de ferramentas da qualidade.

Quanto ao desempenho, conclui-se que quanto maiores as barreiras percebidas, pior o desempenho comparado.

Em termos gerais, espera-se que as conclusões deste trabalho sejam úteis para que as organizações entendam as mais-valias da aplicação das ferramentas da qualidade. Se as organizações consideram as ferramentas da qualidade importantes, precisam de compreender os fatores para que as mesmas não estejam a ser aplicadas.

Com esta investigação, concluiu-se que a formação, envolvimento e comprometimento dos colaboradores é o principal fator que influencia a utilização das ferramentas da qualidade.

Uma aposta significativa na formação poderá ser determinante para a obtenção das vantagens que a utilização das ferramentas da qualidade possibilita, quer ao nível da gestão da organização, quer a nível da melhoria contínua do desempenho organizacional.

### **5.1. Limitações da investigação**

Nesta investigação apenas se recolheu a opinião do responsável da qualidade, o que, naturalmente, pode traduzir-se num enviesamento das respostas.

Por último, estudaram-se apenas organizações certificadas segundo a norma ISO 9001. Por um lado é uma vantagem pois, de alguma forma, garantimos o conhecimento a nível das temáticas da Qualidade, mas por outro perdemos a informação da parte das organizações não certificadas.

### **5.2. Trabalho futuro**

A presente investigação foi apresentada numa fase inicial no ENEGI 2011, no entanto pretende-se em 2013 a divulgação dos resultados em conferências nacionais e internacionais, e publicação em artigos de revistas internacionais.

Para futuras investigações sugerem-se alguns temas que podem ser desenvolvidos:

- Quais as áreas dentro de uma organização que recorrem à utilização de ferramentas e técnicas da qualidade;
- Em que fase do processo produtivo as organizações recorrem ao uso das ferramentas da qualidade;
- Qual o tipo de organizações que mais à utilizam as ferramentas da qualidade e quais os fatores que motivam a utilização das mesmas;
- Efetuar o estudo a consultores e auditores de sistemas de certificação sobre a utilização e motivação para a aplicação das ferramentas da qualidade;
- Testar o modelo com recurso a técnicas de modulação de equações estruturais;
- Alargar o estudo a organizações não-certificadas;
- Replicar o estudo a nível internacional.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed, S. e Hassan, M. (2003) *Survey and case investigations on application of quality management tools and techniques in SMIs*, International Journal of Quality & Management, 20 (7), pp. 795 – 826
- American Society for Quality, disponível em [www.asq.org](http://www.asq.org)
- António, N. e Teixeira, A. (2009) *Gestão da Qualidade – De Deming ao modelo de excelência da EFQM*, Edições Sílabo, Lisboa
- Bamford, D. e Greatbanks, R. (2005) *The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations*, International Journal of Quality & Reliability Management, 22 (4), pp. 376 – 392
- Bunney, H. e Dale, B. (1997) *The implementation of quality management tools and techniques: a study*, The TQM Magazine, 9 (3), pp. 183 – 189
- Clegg, B., Rees, C. e Titchen, M. (2010) *A study into the effectiveness of quality management training*, The TQM Journal, 22 (2), pp. 188 – 208
- Courtney, P. (2005) *Time Management Using Quality Tools*, American Society for Quality
- Dias, S. e Saraiva, P. (2004) *Use Basic Quality Tools To Manage Your Processes*, American Society for Quality
- Fotopoulos, C. e Psomas, E. (2009) *The use of quality management tools and techniques in ISO 9001:2000 certified companies: the Greek case*, International Journal of Productivity and Performance Management, 58 (6), pp. 564 – 580
- Hagemeyer, C., Gershenson, J. e Johnson, D. (2006) *Classification and application of problem solving quality tools – A manufacturing case study*, The TQM Magazine, 18 (5), pp. 445 – 483
- Hill, M.M. e Hill, A., (2009) *Investigação por questionário*. 2ª ed., Lisboa, Edições Sílabo
- Jacobsen, J. (2009) *Can a Fishbone Diagram Stop a Bully?*, American Society for Quality
- Juran, J. e Feo, J. (2010) *Juran's Quality Handbook*. 6ª ed., Mc Graw-Hill, USA
- Kaynak, H. (2003) *The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance*, Journal of Operations Management 21, pp. 405 - 435
- Lam, S. (1996) *Applications of quality improvement tools in Hong Kong: An empirical analysis*, Total Quality Management, 7 (6), pp. 675 – 680
- Lins, B. (1993) *Ferramentas básicas da qualidade*, Ciência da Informação, 22 (2)

- McQuater, R., Scurr, C., Dale, B. e Hillman, P. (1995) *Using quality tools and techniques successfully*, The TQM Magazine, 7 (6), pp.37 – 42
- Pestana, M. e Gageiro, J. (2008) *Análise de Dados para Ciências Sociais – A complementaridade do SPSS*, 5ª ed., Lisboa, Edições Sílabo
- Pyo, S. (2005) *Choosing Quality Tools: 7 Tools Case*, Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism, 6 (1/5)
- Resende, L. e Fonseca, A. (2002) *Estudo do conhecimento de metodologias, métodos, técnicas e ferramentas da área de qualidade usadas nas empresas*, XXII Encontro Nacional de Engenharia da Produção, Curitiba – PR Brasil
- Sampaio, P. (2011) *Metodologias de Investigação: o uso dos questionários*
- Saraiva, P., (2003) *Capítulo sobre Certificação ISO 9000: aspectos e factores críticos de sucesso numa perspectiva de futuro*, Integrado no Manual Prático para a Certificação e Gestão da Qualidade com Base nas Normas ISO 9000:2000, Verlag Dashöfer, pp. 1-54
- Schaar, T. (2010) *Quality Basics Simplify Complex Engineering Document Management Challenge*, American Society for Quality.
- Sergesketter, B. (2004) *Create a Better Life With Quality Tools*, American Society for Quality
- Sousa, S., Aspinwall, E., Sampaio, P. e Rodrigues, A. (2005) *Performance Measures and Quality Tools in Portuguese Small and Medium Enterprises: Survey Results*, Total Quality Management, 16 (2), pp. 277 – 307
- Thia, C., Chai, K., Baully, J. e Xin, Y. (2005) *Research and Concepts – An exploratory study of the use of quality tools and techniques in product development*, The TQM Magazine, 7 (5), pp. 406 – 42
- Thiraviam, A. (2006) *Simple Tools for Complex Systems*, American Society for Quality

#### **Leituras adicionais:**

- Pacheco, M., Sampaio, P. e Rodrigues, C., (2011) *Ferramentas da qualidade: estudo da sua aplicação e uso nas organizações certificadas*, Livro de Actas do Encontro Nacional de Engenharia e Gestão Industrial, Guimarães, Portugal

**ANEXOS**





## **ANEXO 1. CONVITE PARA RESPOSTA AO QUESTIONÁRIO**

Exmo. Senhor(a),

O Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho, em parceria com a Cempalavras - Guia de Empresas Certificadas, está a conduzir um projecto de investigação no âmbito do Mestrado em Engenharia Industrial, subordinado ao tema "**O uso das ferramentas da qualidade nas organizações portuguesas**". O projecto é supervisionado pelos Professores Paulo Sampaio e Cristina Rodrigues.

O objectivo principal do mesmo visa analisar o nível de utilização das ferramentas da qualidade pelas organizações Portuguesas, bem como quais os factores e aspectos que influenciam essa mesma utilização.

Nesse sentido solicitamos a sua colaboração através do preenchimento do questionário enviado (tempo de resposta de aproximadamente 10 minutos).

Para responder ao questionário, por favor siga este endereço **<http://apolo.dps.uminho.pt/questionario/index.php?sid=48462&lang=pt>**.

Toda a informação recolhida tem unicamente objectivos de investigação e a confidencialidade da mesma está totalmente garantida. Os resultados serão posteriormente divulgados junto de todas as organizações participantes.

Certos de que este assunto merecerá a melhor atenção de V. Exa., apresentamos os nossos melhores cumprimentos,

Marta Pacheco

Paulo Sampaio

Cristina Rodrigues

Cumprimentos





## ANEXO 2. QUESTIONÁRIO



Universidade do Minho

*cempalavras*  
COMUNICAÇÃO EMPRESARIAL LDA

### **Utilização de ferramentas e metodologias da qualidade nas organizações Portuguesas**

Com este estudo pretende-se recolher informação sobre o nível de conhecimento e uso das ferramentas da qualidade nas organizações Portuguesas.

Tempo médio de preenchimento: 10 minutos

#### **1. IDENTIFICAÇÃO GERAL**

##### ***A- Dados da organização***

1.1 Principal sector de actividade

1.2 Dimensão da empresa (número de colaboradores em 31 Dez. de 2010)

1.3 Sistema de Gestão da Qualidade certificado desde o ano:

##### ***B- Dados do Responsável pela resposta ao questionário***

1.4 Principal função da organização:

1.5 Anos de Experiência na área da Qualidade

1.6 Qual o nível de formação académica?

<input type="checkbox"/>	Ensino secundário	
<input type="checkbox"/>	Bacharelato	
<input type="checkbox"/>	Licenciatura	
<input type="checkbox"/>	Mestrado	
<input type="checkbox"/>	Doutoramento	
<input type="checkbox"/>	Outro:	<input type="text"/>

1.7 Idade (anos):

1.8 Género:

F	M
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 2. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

**2.1 Classifique as diferentes ferramentas da qualidade quanto à sua importância e utilização.**

1 – Nada Importante

2 – Pouco Importante

3 – Importante

4 – Muito Importante

5 – Extremamente Importante

1 – Não uso

2 – Uso Pouco

3 – Uso com regularidade

4 – Uso com bastante frequência

5 – Uso Sempre

O uso das ferramentas da qualidade nas organizações Portuguesas

Importância					Uso				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>FERRAMENTAS BÁSICAS DA QUALIDADE</b>									
					Diagrama de causa efeito				
					Folha de recolha de dados				
					Gráficos de controlo				
					Histogramas				
					Fluxogramas				
					Análise de Pareto				
					Gráficos de dispersão				
<b>FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE</b>									
					Diagrama de afinidades				
					Diagrama de relações				
					Diagrama em árvore				
					Diagrama de matriz				
					Matriz de análise de prioridades				
					Diagrama de actividades				
					Gráfico de decisão de processo				
<b>OUTRAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE</b>									
					5 Why's				
					Brainstorming				
					QFD - Quality Function Deployment				
					FMEA - failure mode and effects analysis				
					6 Sigma				
					5 S's				
					Métodos de Taguchi				
					Círculos da qualidade				
					Benchmarking				
					Equipas de melhoria				

**2.2 De seguida enumeram-se alguns factores que influenciam a escolha das ferramentas da qualidade. Nesse sentido assinale o grau de influência de cada factor na utilização das mesmas.**

1 - Nada influente

2 - Pouco influente

3 - Influente

4 - Muito influente

5 - Extremamente influente

<b>Factores críticos para a utilização das ferramentas da qualidade</b>	Influência				
	1	2	3	4	5
Nível de qualificação dos recursos humanos					
Envolvimento da gestão de topo nas questões relacionadas com a qualidade					
Satisfação e motivação dos colaboradores					
Envolvimento dos colaboradores					
Tradução da qualidade para a linguagem dos CEO's (económica - Financeira)					
As ferramentas e metodologias da qualidade como factores para reforço da competitividade da organização					
Capacidade de mudança					
Participação dos gestores de topo em acções de formação sobre a qualidade					
Dizer não ao facilitismo					
Aposta no ensino e formação					
Enquadramento estratégico da qualidade na organização					
Capacidade de inovação da organização					
Experiências positivas prévias da implementação e uso da ferramentas da qualidade					
Complexidade das ferramentas da qualidade					
Nível de aplicabilidade das ferramentas da qualidade à organização					

Existência de um sistema de gestão da qualidade					
Grau de abrangência do conhecimento do gestor da qualidade em termos de ferramentas e metodologias da qualidade					
Implementação de ferramentas dependente da atribuição de programas de financiamento					

**4.1 Indique o grau de concordância com cada uma das seguintes afirmações.**

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo
- 3 - Nem concordo nem discordo
- 4 - Concordo
- 5 - Concordo totalmente

<b>Factores</b>	Concordância				
	1	2	3	4	5
Não utilizo as ferramentas da qualidade porque não tenho conhecimento sobre as mesmas					
Conheço bastantes ferramentas da qualidade mas tenho dificuldade em escolher a mais adequada					
Existe pouca informação disponível sobre ferramentas e metodologias da qualidade					
As ferramentas da qualidade são difíceis de implementar					
Já utilizei as ferramentas da qualidade mas não produziram os resultados esperados					
A minha organização não fomenta o uso das ferramentas da qualidade					
A minha organização não vê vantagens na utilização das ferramentas da qualidade					

**2.4 Relativamente aos seus principais concorrentes, classifique o desempenho da sua organização nos últimos 2 anos (2009 – 2010).**

1 - Muito pior

2 - Pior

3 - Igual

4 - Melhor

5 - Muito Melhor

<b>Desempenho Comparado</b>	1	2	3	4	5
Qualidade do produto (Bens e/ou Serviços)					
Produtividade					
Custo de defeituosos e retrabalhos em função da % de vendas					
Prazos de entrega dos fornecedores					
Tempo de entrega de Bens / Serviços no cliente final					

Agradeço o tempo despendido para resposta a este questionário. Nesta investigação, a identidade e confidencialidade estão devidamente salvaguardadas. Este questionário destina-se apenas para efeitos de investigação.

Caso pretenda receber os resultados deste estudo insira por favor o seu e-mail

Em caso de dúvidas contactar por favor: [martasantospacheco@sapo.pt](mailto:martasantospacheco@sapo.pt)



**ANEXO 3. TABELAS SUPORTE À ANÁLISE DE RESULTADOS**Tabela 5. Análise fatorial aos fatores críticos para a utilização das ferramentas da qualidade

<b>Fatores críticos para a utilização das ferramentas da qualidade</b>	<b>Média</b>	<b>Formação, envolvimento e comprometimento dos colaboradores</b>	<b>Compreensão das ferramentas</b>	<b>Qualidade como vetor estratégico para a organização</b>	<b>Gestor da qualidade</b>
Nível de qualificação dos recursos humanos	3,78	<b>0,705</b>	-0,004	0,245	0,011
Envolvimento da gestão de topo nas questões relacionadas com a qualidade	4,35	<b>0,816</b>	0,056	0,074	0,145
Satisfação e motivação dos colaboradores	3,85	<b>0,700</b>	0,237	0,191	0,094
Envolvimento dos colaboradores	4,24	<b>0,749</b>	0,238	0,039	0,257
Tradução da qualidade para a linguagem dos CEO's (económica - financeira)	3,41	0,322	<b>0,458</b>	0,419	-0,282
As ferramentas e metodologias da qualidade como fatores para o reforço da competitividade da organização	3,85	0,311	0,488	<b>0,497</b>	0,292
Capacidade de mudança	3,92	0,326	0,373	0,429	<b>0,493</b>
Participação dos gestores de topo em ações de formação sobre a qualidade	3,81	<b>0,500</b>	0,092	0,293	0,329
Dizer não ao facilitismo	3,68	0,117	0,219	<b>0,584</b>	0,423
Aposta no ensino e formação	3,85	0,143	-0,038	<b>0,850</b>	0,072
Enquadramento estratégico da qualidade na organização	4,07	0,227	0,391	<b>0,470</b>	0,370
Capacidade de inovação da organização	4,00	0,313	<b>0,443</b>	0,299	0,430
Experiências positivas prévias da implementação e uso de ferramentas da qualidade	3,76	0,186	<b>0,648</b>	0,306	0,219
Complexidade das ferramentas da qualidade	3,62	0,024	<b>0,833</b>	0,079	-0,040
Nível de aplicabilidade das ferramentas da qualidade à organização	3,87	0,110	<b>0,769</b>	-0,112	0,371
Existência de um sistema de gestão da qualidade	3,97	0,085	0,052	0,138	<b>0,798</b>
Grau de abrangência do conhecimento do gestor da qualidade em termos de ferramentas e metodologias da qualidade	4,05	0,275	0,182	0,252	<b>0,671</b>
Implementação de ferramentas depende da atribuição de programas de financiamento	2,93	0,192	0,129	<b>0,515</b>	0,262
<b>KMO</b>			<b>0,820</b>		
<b>% Variância explicada pelo componente</b>		39%	9%	7%	6%
<b>Consistência interna (alfa de Cronbach)</b>		0,800	0,756	0,771	0,736
<b>Média de resposta</b>		4,01	3,73	3,68	3,98
<b>Desvio padrão</b>		0,938	0,933	1,051	0,884
<b>% Respostas 4 E 5</b>		75%	65%	62%	76%

Tabela 6. Análise fatorial ao grau de concordância com as barreiras que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade

<b>Grau de concordância com as barreiras que influenciam a utilização das ferramentas da qualidade</b>	<b>Média</b>	<b>Falta de conhecimento e formação dos Gestor da Qualidade</b>	<b>Envolvimento e apoio da gestão de topo</b>
Não utilizo as ferramentas da qualidade porque não tenho conhecimento sobre as mesmas.	1,80	<b>0,627</b>	0,083
Conheço bastantes ferramentas da qualidade mas tenho dificuldade em escolher a mais adequada.	2,35	<b>0,829</b>	-0,085
Existe pouca informação disponível sobre as ferramentas e metodologias da qualidade.	2,33	<b>0,597</b>	0,202
As ferramentas da qualidade são difíceis de implementar.	2,57	<b>0,520</b>	0,373
Já utilizei as ferramentas da qualidade mas não produziram os resultados esperados.	2,95	<b>0,501</b>	0,187
A minha organização não fomenta o uso das ferramentas da qualidade.	2,41	0,120	<b>0,948</b>
A minha organização não vê vantagens na utilização das ferramentas da qualidade.	2,42	0,161	<b>0,926</b>
<b>Média</b>	<b>2,40</b>		
<b>KMO</b>		<b>0,569</b>	
<b>% Variância explicada pelo componente</b>		38%	19%
<b>Consistência Interna (alfa de Cronbach)</b>		0,633	0,923
<b>Média de resposta</b>		2,40	2,42
<b>Desvio Padrão</b>		1,031	1,109
<b>% Respostas 4 e 5</b>		18%	20%