

U. PORTO

FEP FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

A gestão da qualidade na indústria de *de software* na União Europeia:

Um estudo exploratório

por

Sara Umbelina Macedo Guimarães

Orientado por:

Professora Doutora Catarina Delgado

Coorientação:

Professor Doutor Miguel Ferreira

Dissertação de Mestrado em Gestão de Serviços

Faculdade de Economia

Universidade do Porto

2015

Nota biográfica

Sara Umbelina Macedo Guimarães, nasce em 1991 em Barcelos. Em 2009 ingressou na Licenciatura em Ciência da Informação pela Faculdade de Letras e pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Termina em 2012 e nesse mesmo ano foi líder de uma das equipas que conseguiu lugar na Nacional da *StartUP Programme Portugal*. Foi ainda nomeada para o aluno do ano pela *Junior Achievement Portugal*. Fez também parte dos vinte finalistas da primeira edição do *Master.Spitch* e iniciou um estágio profissional em Consultoria *Web*. Em 2013 ingressa novamente os estudos, desta vez na Faculdade de Economia da Universidade do Porto, no Mestrado de Gestão de Serviços e começa a laborar na KEEP SOLUTIONS, uma *spin-off* da Universidade do Minho como Gestora de Informação. Um ano depois torna-se também Gestora da Qualidade.

Ao longo deste percurso também fez o curso intensivo na Faculdade de Direito da Universidade do Porto sobre o Direito à Informação, tirou o certificado de Competências Pedagógicas de Formador (CCP), um curso sobre Implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade (ISO 9001) e ainda um curso sobre Criatividade em Comunicação (Photoshop).

É ainda de destacar alguns eventos na área do empreendedorismo que fez presença como oradora e voluntária em Serralves.

Agradecimentos

A realização deste trabalho de investigação não teria sido possível sem o contributo de várias pessoas, pelas quais gostaria de expressar a minha enorme gratidão. Não podendo enumerá-los a todos, deixo aqui o meu agradecimento àqueles que me acompanharam de uma forma especial e que me ajudaram a concluir esta dissertação:

Primeiramente gostaria de agradecer à minha estimada mentora, Professora Doutora Catarina Delgado, por ter aceite de imediato esta orientação, mulher sábia e de ideias colossais, por todos os ensinamentos transmitidos, disponibilidade, críticas, sugestões de melhoria e pelas palavras sempre simpáticas e motivadoras, principalmente nos momentos mais difíceis desta tese. Ao Professor Doutor Miguel Ferreira, coorientador deste trabalho, homem prático e tecnólogo por excelência, por toda a disponibilidade e por toda a exigência que fez em torno deste trabalho de investigação.

A todos os amigos e família que tantas vezes privei, gostaria de agradecer todo o carinho e força sentida.

A todos os meus colegas da KEEP SOLUTIONS que sempre fizeram os possíveis para me acompanhar e ajudar neste percurso.

Ao Pedro, por estar sempre presente.

Em último, mas não menos importante ao Hélder Gonçalves, Inês Baptista e Daniela Oliveira, pela sinergia, discussões, apoio, inspiração e companheirismo incondicional.

A todos, mas em especial a vocês, o meu muito Obrigada.

Resumo

No contexto atual de competitividade das empresas, torna-se essencial para a sobrevivência das mesmas a aplicação de metodologias que contribuam para o incremento dos níveis de eficiência e eficácia dos processos internos. Nas empresas das áreas das tecnologias de informação (TI) e em particular na indústria de desenvolvimento de *de software* a gestão da qualidade é visto como algo misterioso.

A procura pela qualidade nas empresas produtoras de *de software* tem motivado a sociedade de software para o desenvolvimento de modelos de qualidade.

Este trabalho de investigação de carácter exploratório pretendeu desenvolver uma ferramenta de investigação que possa responder à gestão da qualidade nas empresas de *de software* na União Europeia, abordando os sistemas de gestão da qualidade adotados, os benefícios percebidos pelas empresas face à certificação, as iniciativas de qualidade, as medidas de desempenho, os obstáculos na adoção das medidas de desempenho e as ferramentas de gestão da qualidade mais usadas pelas empresas do sector em estudo, face às próprias características das organizações, nomeadamente, dimensão, idade, localização e maturidade da certificação.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão da Qualidade, Certificação, ISO 9001, CMMI, ITIL, ITMark, eSCM-SP

Abstract

The search for quality in software manufacturing organizations has motivated the software industry for developing quality models.

This exploratory research has developing a research tool that can answer to quality management in software organizations in the EU, addressing the adopted quality management systems, the benefits perceived by business-certification, quality initiatives, performance measures, obstacles in the adoption of performance measures and quality management tools; commonly used by the industry under study, due to the very characteristics of organizations in particular size, age, location and maturity of certification.

KEYWORDS: Quality Management, Certification, ISO 9001, CMMI, ITIL, ITMark, eSCM-SP

Índice

NOTA BIOGRÁFICA	2
AGRADECIMENTOS	3
RESUMO	4
ABSTRACT.....	5
ÍNDICE.....	6
ÍNDICE DE TABELAS.....	8
ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES.....	10
LISTA DE ABREVIATURAS	11
I. INTRODUÇÃO.....	13
1. ÂMBITO	13
2. OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO	15
3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	15
II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	17
2.1 DEFINIÇÕES E HISTÓRIA DA QUALIDADE	17
2.2 GESTÃO DA QUALIDADE NOS SERVIÇOS	23
2.3 GESTÃO DA QUALIDADE NOS PRODUTORES DE <i>DE SOFTWARE</i>	27
2.4 TQM.....	29
2.5 MEDIDAS DE DESEMPENHO	32
2.6 SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE.....	35
2.6.1 <i>As normas ISO 9000</i>	36
2.6.2 <i>Capability Maturity Model Integration (CMMI)</i>	39
2.6.3 <i>Information Technology Infrastructure Service (ITIL)</i>	40
2.6.4 <i>ITmark</i>	41
2.6.5 <i>eSCM-SP</i>	42
2.7 RESUMO DOS SGQ ADOTADOS POR EMPRESAS DE <i>DE SOFTWARE</i>	43

2.8	CERTIFICAÇÃO	45
2.9	MOTIVAÇÕES E BENEFÍCIOS DA CERTIFICAÇÃO	47
2.10	FERRAMENTAS DA GESTÃO DA QUALIDADE.....	51
III.	MODELO DE ANÁLISE	58
IV.	METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	63
4.1	SELEÇÃO DA AMOSTRA	63
4.2	CONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO	65
4.3	TÉCNICAS A UTILIZAR	73
V.	RESULTADOS.....	75
5.1	CARATERIZAÇÃO DA AMOSTRA	75
5.2	FIABILIDADE DAS ESCALAS	79
5.3	ANÁLISE UNIVARIADA.....	80
5.4	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DAS HIPÓTESES	86
5.4.1	<i>Teste de correlação de V de Cramer.....</i>	<i>86</i>
5.4.2	<i>Coefficiente de correlação de Bravais-Person</i>	<i>87</i>
5.4.3	<i>Teste de coeficiente de correlação de Spearman</i>	<i>93</i>
5.4.4	<i>Resumo da análise bivariada</i>	<i>94</i>
5.5	ANÁLISE MULTIVARIADA	95
5.5.1	<i>Teste de Mann-Whitney.....</i>	<i>95</i>
5.5.2	<i>Equações estruturais.....</i>	<i>98</i>
VI.	CONCLUSÕES	99
6.1	PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	99
6.2	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	102
6.3	LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	103
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105

Índice de tabelas

Tabela 1 – Algumas perspetivas de Qualidade para principais autores.....	22
Tabela 2 - Resumo dos principais normativos da ISO.....	37
Tabela 3 – Resumo de alguns Sistemas de Gestão da Qualidade.....	43
Tabela 4 - Benefícios internos versus benefícios externos.....	50
Tabela 5 - Ferramentas de Gestão da Qualidade.....	52
Tabela 6 - Questões de investigação.....	60
Tabela 7 - Hipóteses de investigação.....	60
Tabela 8 - Resumo das questões do questionário.....	67
Tabela 9 - Caracterização das variáveis em estudo.....	69
Tabela 10 - Caracterização do indivíduo.....	75
Tabela 11 - Caracterização da empresa.....	76
Tabela 12 - Características qualitativas das empresas.....	78
Tabela 13 - Consistência interna dos fatores.....	80
Tabela 14 - Sistemas de gestão da qualidade pelas empresas certificadas.....	80
Tabela 15 - Sistemas de gestão da qualidade pelas empresas não certificadas.....	81
Tabela 16 - Ranking dos objetivos estratégicos das empresas.....	81
Tabela 17 - Ranking dos critérios que mais contribuem para ganhar ordens de encomendas.....	82
Tabela 18 - Ranking das medidas de desempenho consideradas como mais importantes.....	82

Tabela 19 – Ranking dos obstáculos mais relevantes para a adoção de novas medidas de desempenho.....	83
Tabela 20 - Ranking das iniciativas de qualidade mais adotadas pelas empresas	83
Tabela 19 - Motivações e benefícios da certificação	84
Tabela 20 - Ferramentas de gestão da qualidade.....	85
Tabela 23 - Testes do coeficiente de Cramer	87
Tabela 24 - Testes de correlação de Bravais-Person.....	87
Tabela 25 – Testes de coeficiente de correlação de Spearman	94
Tabela 26 - Correlação dos coeficientes das variáveis das hipóteses de investigação....	94

Índice de ilustrações

Ilustração 1 - Evolução do conceito da "Qualidade" (séc. XX).....	21
Ilustração 2 - Adequação à inovação da TQM	30
Ilustração 3 - Estrutura conceptual do modelo teórico	62
Ilustração 4 - Imagem do Relatório do INE (2014) <i>Sociedades em Setores de Alta e Média-Alta Tecnologia qual a sua importância relativa</i>	64

Lista de abreviaturas

APCER - Associação Portuguesa de Certificação

CAE – Classificação Portuguesa das Atividades Económicas

CMM - *Capability Maturity Model*

CMMI - *Capability Maturity Integration Model*

EFQM - *European Foundation for Quality Management*

ESICAT - Empresas de Serviços Intensivos em Conhecimento de Alta Tecnologia

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPQ - Instituto Português da Qualidade

ISO - *International Organization for Standardization*

ITSM – *Information Technology Service Management*

NP - Norma Portuguesa

OECD – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

P-CMMI - *People Capability Maturity Integration Model*

PDCA - *Plan, Do, Check, Action*

PME – Micro, Pequena ou Média Empresa

PSP - *People De software Process*

SEI - *De software Engineering Institute*

SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade

SGSTI - Sistemas de Gestão de Serviços de Tecnologias de Informação

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

TQM – *Total Quality Management*

TSP - *Team De software Process*

UE – União Europeia

VAB - Valor Gerado Bruto

I. Introdução

1. Âmbito

Passamos da Era da Produtividade para a Era da Qualidade (Stewart, 1999). A globalização do mercado, a concorrência extremamente agressiva e a maior exigência por parte dos consumidores obrigaram as organizações a adotar estratégias competitivas, onde a gestão da qualidade toma um papel fundamental (Evans e Lindsay, 2010; Lopes e Capricho; Martins e Neto, 1998; Pillet e Duret, 2009; Quirós e Justino, 2012).

Não apenas experienciamos uma época dedicada à gestão da qualidade, como vivemos num período no qual se torna difícil sobreviver sem a ajuda das tecnologias da informação e de *software*¹ (Ananina, *et al.*, 2014; Bititci, *et al.*, 2002; Blomé, *et al.*, 2003; Bolk, *et al.*, 1997; Dogdu e Santos, 1998; Dooley e O'Sullivan, 1999; Eloranta, Hameri, e Lahti, 2001; Gunasekaran, *et al.*, 2006; Pant e Hsu, 1996). Fazendo da indústria produtora de *de software* um dos principais motores da economia (Garzás, *et al.*, 2013; Graupner, *et al.*, 2009; Pino, *et al.*, 2008) com destaque para o rápido desenvolvimento que as empresas desta indústria estão a enfrentar em prol de um mercado altamente competitivo (Chen e Zhang, 2013; Javed e Maqsood, 2012) e, para alcançarem uma posição respeitável no mercado, as empresas na indústria de TI deverão produzir produtos de alta qualidade (Biffi e Halling, 2002).

¹ Nesta investigação, a indústria de *software* pretende compreender as atividades de programação informática (CAE 6201) e atividade de consultoria em informática (CAE 6202) (INE, 2007).

É neste contexto que a Gestão da Qualidade assume um papel preponderante, já que permite oferecer uma resposta eficaz às empresas alcançando uma vantagem competitiva face aos seus concorrentes (Pinto e Soares, 2010). Uma das formas de o alcançarem é através da implementação de iniciativas, ferramentas e normas capazes de promover a qualidade dos seus produtos e serviços (Sousa e Sarrico, 2012)

Uma vez que a qualidade se tornou um imperativo para as empresas sobreviverem no mundo empresarial, a certificação no Sistemas de Gestão da Qualidade têm vindo a ganhar importância pelas empresas de desenvolvimento de *de software*, em consequência da necessidade que as empresas sentiram aquando da expansão crescente do mercado em que se inserem (Garzás *et al.*, 2013). A certificação é uma necessidade mas também um complemento aos vários modelos criados para a melhoria do processo de software, desde a sua capacidade e maturidade até à avaliação das empresas a que respeitam (Hauck, *et al.*, 2011).

É também nas empresas de desenvolvimento de *de software* que as certificações têm vindo a ganhar importância, em consequência da necessidade que as empresas têm sentido aquando da expansão crescente do mercado em que se inserem (Garzás *et al.*, 2013). A certificação é uma necessidade mas também um complemento aos vários modelos criados para a melhoria do processo de software, desde a sua capacidade e maturidade até à avaliação das empresas a que respeitam (Hauck *et al.*, 2011).

Não obstante, e dada a importância evidente das temáticas, é escassa a literatura dos vários normativos criados para o setor em estudo (Gunasekaran *et al.* 2006) e as suas diferenças a nível de aspetos da personalidade da empresa, tal como a sua dimensão, nacionalidade, idade, experiência de certificação e benefícios sentidos ((Leung e Chan, 1999).

Face a esta lacuna existente na literatura, no que se refere à gestão da qualidade em empresas produtoras de *de software*, existe um caminho de investigação por descobrir e que será desbravado na presente investigação.

2. Objetivos da Dissertação

Com esta investigação pretende-se caracterizar a gestão da qualidade nas empresas de *de software* na União Europeia. Este é um estudo de caráter exploratório que pretende abordar os sistemas de gestão da qualidade adotados, os benefícios percebidos face à certificação, as iniciativas de qualidade, as medidas de desempenho, os obstáculos na adoção das medidas de desempenho e as ferramentas de gestão da qualidade usadas pelas empresas do setor em estudo, face às próprias características das organizações, nomeadamente, dimensão, idade, localização e maturidade da certificação.

Através de uma súmula de artigos que clarificam a gestão da qualidade, os sistemas de gestão da qualidade e o mundo das TI e de software, procurou-se desenvolver uma ferramenta de investigação, que se materializa num inquérito por questionário, que sustenta o setor em estudo.

Através dos resultados obtidos, procura-se dar um contributo para a gestão, em particular para a gestão da qualidade. Paralelamente, é esperado que esses resultados possam ser relevantes para a gestão da qualidade em empresas produtoras de *de software*, para que consigam com maior facilidade adaptarem-se ao mercado que é cada vez mais competitivo e global.

3. Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está dividida em seis grandes capítulos organizados da seguinte forma:

É apresentada na Introdução (Capítulo I) o âmbito da investigação bem como as principais motivações que serviram de base a este estudo.

Seguidamente, surge o Capítulo II, dedicado ao Enquadramento Teórico, no qual se apresenta o “Estado da Arte” e a especificação do tema em investigação, bem como a ligação deste para o estudo empírico (Capítulo III).

No terceiro capítulo é apresentado o Estudo Empírico, onde é exposto o contexto de investigação, a relevância do mesmo e as hipóteses de investigação.

De seguida, é apresentada a metodologia de investigação (Capítulo IV) que foi utilizada nesta dissertação. Descreve-se o tipo de investigação e o tipo de amostra utilizados e são apresentadas as fases de construção do questionário. Por último, refere-se a forma de procedimento da análise dos dados que foram obtidos.

No Capítulo V são apresentados os principais resultados desta investigação. Este capítulo subdivide-se em quatro tópicos e está organizado da seguinte forma: caracterização da amostra obtida através da aplicação do questionário, fiabilidade das escalas, análise univariada das questões de investigação, análise bivariada a partir de testes de correlações e por fim, análise multivariada por via do teste Mann-Whitney e Equações Estruturais.

Por fim, no Capítulo VI termina com a discussão dos resultados e as suas principais conclusões, principais contributos para a gestão, principais limitações deste estudo e algumas propostas de questões para investigações futuras.

II. Enquadramento teórico

2.1 Definições e história da qualidade

Fala-se da Qualidade em todas as partes da vida, no julgamento da arte, na avaliação de coisas ou na descrição de experiências. Ainda se fala sobre o tempo de qualidade e relações de qualidade. No sentido mais amplo, a qualidade é o que acrescenta valor, o que torna a vida melhor. O bem-estar económico e a sobrevivência das empresas e das nações dependem da qualidade dos bens e serviços que produzem. Por sua vez, estes dependem da qualidade da força de trabalho e das práticas de gestão que definem a organização (Kemp, 2006).

As pessoas sempre se esforçaram para oferecer Qualidade, mesmo antes desta ser definida pela gestão. A qualidade faz parte da vida humana, da cultura e dos primórdios da história (Evans e Lindsay, 1993; Kemp, 2006).

A problemática da qualidade é uma questão considerada intemporal e universal, é um termo que sempre acompanhou a evolução dos tempos e que continuará a existir, dependendo de características subjetivas como a cultura, sociedade, época vivida, entre outras (Kemp, 2006).

Nos últimos séculos, têm surgido cada vez mais definições sobre o conceito da Qualidade, guiando-a à engenharia, tornando-a reproduzível, e trazendo-a para a gestão. Mas haverá sempre um lado indefinido da qualidade, associado à «beleza», que depende da cultura, do tempo e de outras características subjetivas. Alguns filósofos, desde Platão, há 2500 anos na Grécia, até a Robert Pirsig, em 1975, argumentam que a qualidade não pode ser definida e que só a conhecemos quando a vemos (Gomes, 2004; Kemp, 2006).

A Revolução Científica mudou a nossa percepção do universo, a relação entre a ciência e a indústria, particularmente a relação entre o método científico e de gestão empresarial, que deu lugar à Gestão da Qualidade (Kemp, 2006).

O rápido crescimento originado pela Revolução Industrial também contribuiu para uma diminuição da qualidade dos produtos/serviços, dado que a mão-de-obra era maioritariamente de origem camponesa e sem habilitações específicas (Fitzsimmons e Fitzsimmons, 2011; Pires, 2007).

Omachonu, *et al.* (2004) afirmam que a gestão da qualidade não esteve ligada à ciência, mas sim à *standardização*. No início de 1900, o trabalho de Frederick W. Taylor, muitas vezes chamado o "pai da administração científica", originou uma nova filosofia de produção. A inovação de Taylor era separar a função de planeamento da função de execução. Aos gestores e engenheiros foi dada a tarefa de planeamento e os supervisores e trabalhadores assumiram a tarefa de execução.

Ao segmentar o trabalho em tarefas específicas e ao focar-se no aumento da eficiência, a garantia de qualidade passou a ser responsabilidade dos inspetores. Os fabricantes foram capazes de enviar produtos de boa qualidade, mas a um custo elevado. Os defeitos estavam presentes mas foram retirados por inspeção. Assim, a inspeção foi o principal meio de controlo da qualidade durante a primeira metade do século XX.

Mais tarde, em 1911, Frederick Taylor escreveu “Os Princípios da Administração Científica” onde defendia que a administração científica era o antecessor direto da gestão da qualidade. Taylor foi o primeiro a descobrir o princípio de que trabalhar com mais inteligência melhora a produtividade e a qualidade, pela aplicação de princípios científicos que melhoram a qualidade das ferramentas e dos processos de trabalho (Ganhão e Pereira, 1992; Omachonu *et al.*, 2004; Pires, 2007).

A Segunda Guerra Mundial trouxe mais dificuldades, pois muitas empresas não conseguiram converter-se à produção de materiais militares, especialmente, devido aos prazos e aos requisitos de qualidade exigidos (Ganhão e Pereira, 1992). As empresas não possuíam controlo da conceção, o que originava especificações incompletas, uso de

tecnologias e materiais não testados, resultando em produtos com uma qualidade inferior à esperada (Pires, 2007).

Após a Segunda Guerra Mundial, novas alterações foram introduzidas a nível organizacional, permitindo um planeamento e uma análise de resultados muito superiores aos até então estabelecidos. Surgiram os engenheiros de controlo da qualidade, integrados no Departamento da Engenharia do Controlo da Qualidade, ou Engenharia da Qualidade, que viria a ser adotado em muitas empresas (Ganhão e Pereira, 1992).

Ganhão& Pereira (1992) mencionam outras tarefas típicas da Engenharia da Qualidade, que passam pelo planeamento da qualidade, análise de resultados, análise de reclamações, definição de métodos estatísticos, preparação de programas de prevenção de defeitos, análise de causas de defeitos, acompanhamento da qualidade dos fornecedores, análise de custos da não qualidade, qualificação de novos produtos e auditorias.

No pós Segunda Guerra Mundial, iniciou-se no Japão a evolução da gestão da qualidade, durante a década de 1940 e início dos anos 1950. Desta forma, a produção passou a ser uma prioridade (Omachonu *et al.*, 2004) mas a gestão de topo mostrou pouco interesse na melhoria da qualidade ou na prevenção de defeitos e erros, contando apenas com a inspeção em massa.

Nesse período, Joseph Juran e Edwards Deming introduziram técnicas de controlo estatístico da qualidade para o povo japonês, estando uma parte significativa das suas atividades voltada para a alta gestão e não apenas para os especialistas da qualidade. Assim, com o apoio de gestores de topo, a qualidade japonesa integrada em toda a organização desenvolveu uma cultura de melhoria contínua. Esta cultura começou com Edwards Deming e Joseph Juran, enquanto estudantes de Shewhart, em 1950, quando transformaram os produtos de “má qualidade” em produtos de “classe mundial”. Em 1960, o Dr. K. Ishikawa formalizou os "círculos de qualidade", isto é, o uso de

pequenos grupos de pessoas, para eliminar a variação e melhorar os processos organizacionais (Omachonu *et al.*, 2004).

Na visão de Deming, a rotatividade dos recursos humanos dentro de uma organização é muitas vezes responsável pela má qualidade. Este reivindica que os padrões de qualidade devem surgir primeiro do que a capacidade produtiva, pois só assim as empresas serão dotadas de uma força competitiva capaz de alcançar a liderança de mercados. Esta aposta na qualidade iniciada antes da produção (qualidade preventiva), engloba múltiplos benefícios, patentes na *Cadeia de Reação* do Deming, como a redução de custos, a redução de retrabalho, a redução de falhas e o melhor aproveitamento do tempo e dos materiais (Evans e Lindsay, 1993).

Por seu turno, Juran propõe a qualidade apenas como a adequação ao uso. Esta definição sugere uma visão com uma perspectiva interna e externa do conceito, isto é, a visão que os clientes têm do produto e/ou serviço fornecido por uma organização e a missão das organizações em desenvolverem meios internos para captação/concretização dos requisitos e necessidades exigidas pelos clientes (Evans e Lindsay, 1993).

A essência da filosofia da qualidade de Crosby (1979) assenta num conjunto de Absolutos da Gestão da Qualidade e Elementos Básicos de Melhoria, e no tratamento dos “problemas de pessoas”. Por este prisma o autor aponta seis fatores importantes para a aplicação da Gestão da Qualidade (Evans e Lindsay, 1992):

- Qualidade significa conformidade com requisitos;
- Não existem problemas de qualidade;
- Não existe uma economia da qualidade: é sempre mais barato fazer bem à primeira;
- A única medida de desempenho é o custo da qualidade;
- O único padrão de desempenho é o zero defeitos;
- A Qualidade não tem custos.

Assim, para Crosby (1979) “*Quality is free...*” e existem, essencialmente, quatro fundamentos a reter: uma meta final (zero defeitos), uma receita (fazer bem à primeira),

os Absolutos da Gestão da Qualidade (os seis fatores referidos acima) e os Elementos Básicos da Melhoria (reduzir erros, defeitos, desperdícios e custos; aumentar a produtividade e a eficácia; melhorar o valor através de novos produtos e serviços; melhorar a capacidade de resposta e o desempenho temporal).

Quanto a Feigenbaum, as essências da sua filosofia são baseadas em cinco princípios: o cliente enquanto juiz da qualidade; a qualidade e a inovação inter-relacionadas e mutuamente benéficas; a gestão da qualidade é equivalente à gestão do negócio; a qualidade é um processo de melhoria contínua; e os clientes e os fornecedores devem ser envolvidos no processo (Evans e Lindsay, 1993).

No que concerne a Kaoru Ishikawa, uma das figuras mais emblemáticas da Qualidade no Japão e elemento fundamental no desenvolvimento da estratégia Japonesa para a qualidade, este construiu a sua filosofia com ênfase no cliente, acreditando que a qualidade começa na compreensão das necessidades do cliente, sendo que o *feedback* por partes destes deva ser procurado constantemente (Evans e Lindsay, 1993).

Na Ilustração 1 é apresentada a evolução histórica da qualidade, mostrando que a maior importância se iniciou no século XX.

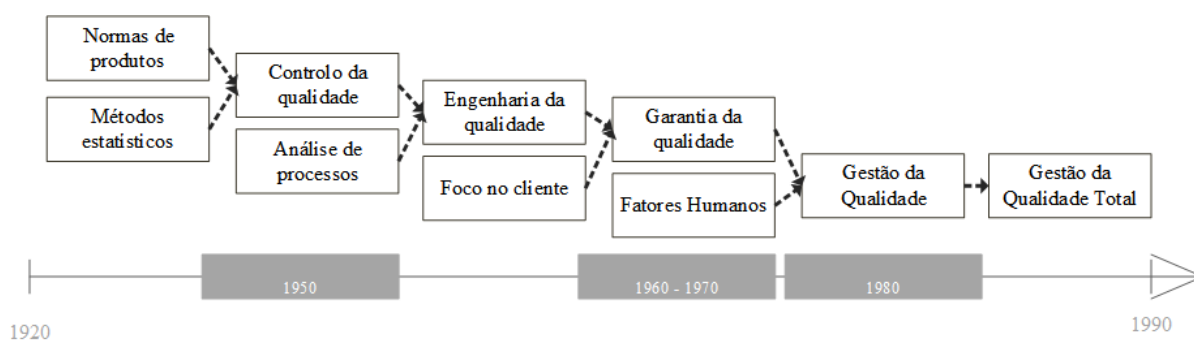


Ilustração 1 - Evolução do conceito da "Qualidade" (séc. XX) (adaptado de Silva, 2009)

Nessa evolução, o conceito de qualidade assistiu a um grande desenvolvimento após a Segunda Guerra Mundial, com gurus da gestão como Deming, Juran, Feigenbaum e Ishikawa (Bendell, *et al.*, 1995). Daí que, ao longo do tempo, vários autores fomentaram o conceito da qualidade no sentido de serem alcançados produtos e serviços em

conformidade com as especificações. Na Tabela 1 são apresentados os principais autores que ajudaram a sedimentar os conceitos e o léxico referente à qualidade:

Tabela 1 – Algumas perspetivas de Qualidade para principais autores (Adaptação de Gomes, 2004)

Autor	Descrição
Joseph Juran	Numa perspetiva de cliente/utilizador, Juran defende a qualidade como adequação do produto ao seu uso pretendido. Destaca-se ainda a sua conceptualização da Gestão da Qualidade com enfoque na criação de equipas de projeto mas também dividindo-a em três pedras basilares: o planeamento, o controlo e a melhoria.
Philip Crosby	Defendendo-se que a qualidade é a conformidade do produto com as suas especificações técnicas mas também que deve ser gratuita, Crosby refere que compensa sempre o investimento desde que hajam garantias de que o processo funciona corretamente na primeira vez (<i>right first time</i>).
Edwards Deming	A Gestão de Topo deve empenhar-se continuamente para alcançar a qualidade na sua organização, tal como defendido nos 14 Princípios de Deming assentes numa filosofia de motivação dos colaboradores, segurança nas condições individuais e consequentemente, melhorias ao nível do sistema.
Armand Feigenbaum	Descartando o foco nos grupos de projeto, Feigenbaum defende o controlo da qualidade total resultante do esforço de cada indivíduo que colabora para uma organização. Refere ainda a melhoria contínua e a melhoria de comunicação entre departamentos.
Kaoru Ishikawa	Voltando ao foco em grupos de trabalho que resolvem facilmente problemas de qualidade, Ishikawa defende os círculos da qualidade. Para este autor, a gestão da qualidade parte do desenvolvimento, da produção e do serviço, de forma económica, útil e satisfatória para o

	cliente.
Genichi Taguchi	Para Taguchi, a qualidade parte do <i>design</i> de cada produto. Defende ainda que é melhor ter um produto com desempenho médio e fora da especificação mas muito consistente, do que um produto com desempenho médio e próximo da especificação mas pouco consistente, devido ao facto de ser mais fácil corrigir o desvio médio de desempenho do que a falta de consistência.
David Garvin	Considera a qualidade como fator importante para o posicionamento estratégico e desenvolveu léxico específico sobre a qualidade para que gestores, colaboradores e clientes possam refletir e discutir questões sobre esta temática.

Além destes autores, Omachonu *et al.* (2004) argumentam ainda que a qualidade é um valor conhecido por todos mas pode ser entendida de várias formas e encarada de diferentes modos. A sua definição não é clara e depende da perceção de cada indivíduo, pois este vai responder de maneira diferente em relação ao mesmo produto ou serviço de acordo com as suas necessidades e expectativas. Os mesmos autores afirmam que o significado de qualidade continua a evoluir e definem a Qualidade como a soma das características e opções de um produto/serviço que garantem a sua capacidade para satisfazerem determinadas necessidades ou como uma medida do rigor com que um produto é produzido e o quanto vai ao encontro das necessidades dos seus clientes.

2.2 Gestão da Qualidade nos Serviços

A gestão da qualidade surgiu associada aos produtos, com um grande desenvolvimento conceptual e metodológico a partir dos anos 60, tendo sido reconhecida como uma ferramenta estratégica não só para aumentar a eficiência operacional mas também para melhorar o desempenho global da organização (Carvalho, 2011).

Para muitos autores, os anos oitenta marcaram o início da investigação, consistente e global, no domínio da qualidade de serviços (Gummesson, 1994; Parasuraman, *et al.*, 1985). No entanto, Rosander (1985), discorda ao referir que o controlo da qualidade não é novo em serviços e que as suas aplicações começaram em 1940.

Não obstante, de acordo com Parasuraman *et al.* (1985), a qualidade nos serviços pode ser definida como a amplitude da discrepância entre as perceções (desempenho percebido) e as expectativas dos clientes. A evolução permanente dos mercados à escala global, os contínuos desenvolvimentos tecnológicos e o crescente nível de exigência dos clientes suportam a necessidade de sistemas da qualidade orientados para os processos (APCER, 2015). É de considerar que, quanto mais os clientes se tornam exigentes e atentos, mais necessitarão de orientação e segurança na decisão de compra, principalmente, quando se trata da aquisição de serviços (SGS, 2015).

Esta importância deve-se, em parte, ao facto de os serviços terem vindo a crescer de um modo significativo e representarem, nos países desenvolvidos, uma parte significativa da atividade económica (Saraiva e Teixeira, 2010). Deste modo, a qualidade de serviço ganhou relevância em praticamente todas as organizações, com maior ênfase naqueles que oferecem um serviço de “elevado contacto” (Chase, 1978), nos quais existe uma interação entre o cliente e o prestador do serviço (Surprenant e Solomon, 1987) ou uma forma de relação humana (Czepiel, *et al.*, 1985).

Em suma, o conceito e medição da perceção da qualidade nos serviços é de difícil definição e até um dos temas mais controversos (Brady, *et al.*, 2002; Kaplan e Rieser, 1996; Pinto, 2003). Autores como Carvalho (2011) e Cunningham *et al.* (2002) referem que a qualidade em serviços é mais complexa, comparando-a com o contexto dos produtos, devido ao fatores cognitivos. Entre eles, podem-se referir o comportamento, entendido como opinião pessoal que o cliente possui, o tempo ou pontualidade da entrega, o aspeto, ou seja, a aparência e apresentação do serviço, o desempenho, que consiste na utilidade da informação para o cliente, e, por fim, a precisão, relacionada com a necessidade de exatidão (Kaplan e Rieser, 1996).

De acordo com Parasuraman, Zeithaml e Malhotra (2005), os serviços prestados não são objetos e por isso é pouco provável que os prestadores de serviços consigam estabelecer especificações precisas de prestação (do serviço) quanto à qualidade.

Segundo Paladini (2004) a área de prestação de serviços envolve a produção de serviços e a estruturação de métodos. Portanto, no ambiente de prestação de serviços, a Gestão da Qualidade foca-se principalmente na interação com o cliente e possui as seguintes características gerais:

- Produção e consumo são coincidentes, não há como definir onde termina uma e começa outra;
- Os processos produtivos não possuem informações objetivas no que se refere às suas operações, as quais nem sempre se repetem com frequência. Daí, a gestão desses processos deve ser bastante flexível e adaptável a momentos, situações, contextos, entre outros;
- A gestão da qualidade é notoriamente direcionada para ações que procurem um maior contacto com o cliente, definição dos seus interesses, preferências, exigências, necessidades, conveniências e outros, que possam ser considerados relevantes no processo de prestação de serviços. Inicialmente, a Gestão da Qualidade dá prioridade à eficácia, seguida da eficiência e da produtividade. O conceito essencial nesse ambiente é o de perfeita adaptação do processo ao cliente;
- A avaliação da qualidade centra-se somente em elementos, os quais envolvem sempre a interação com o utilizador. Não existe forma de aplicar ações corretivas, mas sim ações preventivas baseadas em situações similares que já tenham surgido. Desta forma, a Gestão da Qualidade prioriza um projeto de avaliação global que envolve qualquer aspeto da interação com o cliente. É notória a busca de uma melhoria contínua, sempre mais próxima do que o cliente realmente deseja. O modelo preventivo destaca mecanismos de rápida adaptação do processo às exigências expressas pelo cliente. De entre outros

aspectos, esses mecanismos envolvem procedimentos de rápida reação a erros e falhas de atendimento. Para o cliente, a avaliação do serviço depende de como ele próprio se relaciona com a empresa. A avaliação da qualidade de serviços e métodos nem sempre possui mecanismos de medição direta, na maioria das vezes envolve preferências (nem sempre bem definidas) e análises subjetivas.

- Não é possível centralizar a produção do serviço, o que, com frequência, compromete o controle pela falta de unicidade, similaridade e coerência dos métodos de avaliação. Visto que não existe forma de inspecionar um serviço antes que este seja prestado, não existem meios de obter amostras do serviço, pois a Gestão da Qualidade não tem procedimentos prévios de avaliação do serviço. Deste modo, essa característica dos serviços compromete a fixação de padrões de qualidade;
- A gestão da qualidade enfatiza a direção da empresa para um modelo específico de relacionamento com o cliente. Esse aspecto atribui ao modelo de atendimento de uma característica específica que diferencia a empresa no mercado e possibilita a fidelidade do cliente. Realça-se que a qualidade resulta do modelo de interação com o cliente, pelo que, é nele que se foca a Gestão da Qualidade;
- Em serviços e métodos, surge um pequeno número de atividades de suporte e grande interação com o cliente. Nessas atividades interativas centraliza-se a Gestão da Qualidade;
- O serviço não pode ser armazenado, pois isso requer um modelo de gestão que torne a oferta adequada à procura. Não existe forma de produzir o serviço antecipadamente, nem pode ser utilizado posteriormente à sua criação. Caso ocorram excessos de ofertas haverá perdas ou, caso haja maior consumo que o esperado, haverá falha no atendimento. Em ambos os casos, regista-se um aumento dos custos e a gestão da qualidade deve evitar que isso ocorra, através de um processo de flexibilização.

2.3 Gestão da qualidade nos produtores de *de software*

A qualidade neste tipo de serviços, apesar de difícil definição devido à subjetividade no seu desenvolvimento (Arora e Asundi, 1999), pode ser entendida como a totalidade de funcionalidade e características de um produto ou serviço que afetam a capacidade de satisfazer as necessidades especificadas ou implícitas (ISO 8042, 1988). Barker (1992) nas suas observações sobre a qualidade, argumenta que a qualidade é motivada por expectativas e valor percebido pelo indivíduo. Para o autor, as pessoas é que determinam a qualidade pois são elas que definem os problemas e especificam as soluções (Mahanti e Antony, 2009).

Estes são pontos de vista destacados no movimento da qualidade em muitas empresas de *de software* (Crosby, 1984; McManus e Wood-Harper, 2007). Assim, estes serviços necessitam de diferenciar os seus produtos, com vista a torná-los atrativos para os seus clientes (Mahanti e Antony, 2009). Uma forma de atingirem a diferenciação é pela qualidade oferecida nos seus produtos (Humphrey, 1989). A Qualidade acelera os processos de desenvolvimento de *de software*, reduz custos e permite que novas características sejam adicionadas com maior facilidade (Helio Yang, 2001; Kan, *et al.*, 1994; Weinberg, 1991).

Uma empresa que desenvolve *de software* com pouca ou sem qualidade, para uso interno ou para venda, perde tempo no processo de desenvolvimento, perde quota de mercado e gasta dinheiro a corrigir os defeitos (Bessin, 2004). Neste setor, a qualidade deve ser um assunto presente e ponderado devido à peculiaridade caracterizada na qualidade do desenvolvimento de software (Gillies e Smith, 1994; McManus, 2000).

Além das características, o *de software* também apresenta características que lhe são próprios, sendo que: não têm existência física; o cliente pode desconhecer as necessidades de o usar; as mudanças de opiniões do cliente; a obsolescência de software; e as altas expectativas dos clientes (Mahanti e Antony, 2009)

Assim, torna-se imperativo a gestão da qualidade no processo de desenvolvimento de *de software*. Para Kenett e Baker (1999) a gestão da qualidade na indústria de *de software* é muitas vezes vista como um assunto indescritível, misterioso e bastante ignorado. Devido à enorme competitividade global, muitas empresas de *de software* são forçadas a acelerar os seus processos de desenvolvimento dos seus produtos, reduzindo a qualidade destes (Mahanti e Antony, 2009; Phan, *et al.*, 1995). Mahanti e Antony (2009) e Phan *et al.* (1995) acrescentam que as empresas de *de software* são obrigadas a reduzirem nos seus recursos humanos para que os custos também reduzam.

Para se construírem sistemas de *de software* com qualidade, é necessário que a gestão da empresa tenha processos de alta qualidade e pessoas comprometidas com a qualidade (Crosby, 1984; McManus e Wood-Harper, 2007).

De acordo com Juran e Gryna (1988) e com Llopis e Tarí (2003), 90% dos problemas de cariz sistemático das empresas está fora do alcance dos colaboradores. Ou seja, esses problemas estão, muitas vezes, relacionados com a qualidade do que é prestado. Este é o desafio dos gestores e dos profissionais de TI (McManus e Wood-Harper, 2007).

No desígnio de combater o desafio imposto aos gestores e profissionais de TI, e ainda, de minimizar os erros e melhorar a qualidade geral do desenvolvimento de *de software*, têm sido criadas técnicas, ferramentas e filosofias (Parzinger e Nath, 1998).

Existem diversos padrões de qualidade, metodologias e *frameworks*, tal como a ISO 9000, a TQM, o Malcolm Baldrige National Quality Award, o Six Sigma, o Capability Maturity Model (SEI-CMM), o Capability Maturity Integration Model (SEI-CMMI), o Team *De software* Process (TSP), o People *De software* Process (PSP) e o People Capability Maturity Integration Model (P-CMMI). Todos têm sido adotados por empresas com o objetivo de melhorarem os seus produtos e serviços (Mahanti e Antony, 2009).

Por exemplo, Shoemaker e Jovanovic (1999) argumentam que a ISO 9000 é apropriada para os processos e desenvolvimentos de *de software*, Jalote (2000), destaca o Instituto de Engenharia de *De software* Capability Maturity Model (CMM) como um *framework*

amplamente utilizado para a qualidade de gestão em empresas de *de software* e Isaac, Rajendran e Anantharaman (2004) propuseram um modelo TQM descritivo para gestão da qualidade na indústria de *de software*.

2.4 TQM

Total Quality Management (TQM) é uma abordagem de gestão que, numa perspetiva a longo prazo, encaminha uma organização para: gestão de topo, liderança forte; valores e métodos de uma Gestão da Qualidade Total; comunicação e informação entre os recursos humanos que assume a infraestrutura organizacional como vital; integração de diferentes sistemas de gestão de áreas funcionas distintas num único sistema organizacional e; relações de confiança entre a organização, os clientes, colaboradores, fornecedores, acionistas e a sociedade (Juran e Godfrey, 2000; Sampaio, 2008).

Foi nesta perspetiva que os produtos, focados na noção de qualidade, evoluíram para um novo conceito, denominado de excelência de desempenho. Excelência de desempenho pode ser definida como uma abordagem integrada para a gestão de desempenho organizacional que resulta em: entrega de valor aos clientes e partes interessadas em melhorar, contribuindo para sustentabilidade organizacional; melhoria da eficácia organizacional global e capacidades; e aprendizagem organizacional e pessoal (Omachonu *et al.*, 2004).

Muitas empresas começaram a implementar uma abordagem baseada no TQM, em todo o mundo, para enfrentarem os desafios originados pelas condições do mercado (Bigwood, 1997; Goh e Ridgway, 1994; Lockamy e Khurana, 1995; Martínez Lorente, *et al.*, 1999). Deve-se então salientar os vários conceitos que caracterizam o TQM, sendo possível extrair algumas características:

- Ferramentas estatísticas (Bititci *et al.*, 2002; Goh e Ridgway, 1994)
- Envolvimento de pessoas (Eng Eng e Yusof, 2003; Mustafa Pulat, 1994)

- Satisfação do cliente (Matzler, *et al.*, 1996)
- Formação e educação (Ho e Fung, 1995; Sohal e Terziovski, 2000)
- Qualidade do processo (Harrington, 1995; Ip, *et al.*, 1999)
- Qualidade de produto (Hollins, 1995)
- Qualidade de pessoas (Choppin, 1995; Mani, *et al.*, 2003)
- Qualidade do sistema (Ambroz̃, 2004).

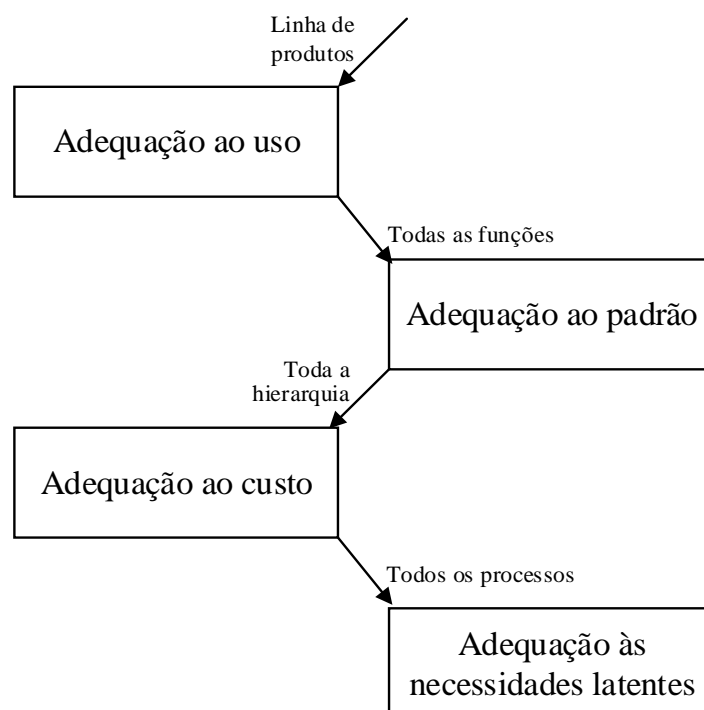


Ilustração 2 - Adequação à inovação da TQM (Shiba, Walden, e Graham, 1993)

2.4.1A indústria de *de software* e o TQM

A indústria de *de software* está a passar um processo de amadurecimento, no qual as metodologias de desenvolvimento de *de software* existentes têm vindo a evoluir e a permitir uma melhor gestão da qualidade do mesmo. A partir desta nova situação, a qualidade de software começou a receber uma maior atenção do mercado (Barbosa, Furtado e Gomes, 2006)

Paralelamente ao crescimento do TQM, o campo de software também tem vindo a assumir um enorme crescimento (Graupner *et al.*, 2009). Atualmente, vivenciamos um período no qual se torna difícil sobreviver sem a ajuda das tecnologias da informação e de software (Gunasekaran *et al.*, 2006), pelo que, as TI são largamente utilizadas e essenciais nos negócios mundiais (Sakaguchi e Clay Dibrell, 1998).

A literatura sobre TQM enfatiza os valores fundamentais para alcançar a melhoria contínua da qualidade: a clareza do processo, a integridade das pessoas, a confiabilidade do produto (Juran e Gryna, 1993), o *benchmarking* de processo (Mani *et al.*, 2003; Martínez Lorente, *et al.*, 1999) e as operações (Rao, *et al.*, 1996).

No entanto, a qualidade do processo de desenvolvimento de *de software* passa muitas vezes para segundo plano, em parte, derivado da pressão sentida pelas empresas para competirem e inovarem (Lito, 2009).

Para Juran e Godfrey (2000) a maior lacuna na obtenção de graus mais elevados na qualidade prende-se na falta de compreensão nos projetos.

Segundo Gunasekaran *et al.* (2006), existe um *gap* de operações, processos e perceções. Relativamente ao *gap* das operações está ligado à diferença entre o tempo de entrega e a capacidade de entregar. Quanto ao *gap* dos processos, este resulta da dicotomia entre a conceção do produto e a capacidade de entrega. O atraso na compreensão das expectativas do cliente cria um desentendimento em todas as fases do projeto. Os mesmos autores afirmam que o tempo necessário para reduzir ou eliminar essas lacunas aumenta com o tamanho das empresas.

Para reduzir ou eliminar estas lacunas, conceitos como a Gestão da Qualidade Total (TQM), Tecnologia de Informação (TI) e Engenharia de software começaram a surgir como “facilitadores” do desempenho organizacional (Gunasekaran *et al.*, 2006; Millson e Kirk-Smith, 1996) e, nos últimos anos, tem vindo a aumentar o interesse e o desenvolvimento de modelos de qualidade na área das Tecnologias de Informação.

2.5 Medidas de desempenho

Há um interesse crescente no desenvolvimento de medidas do desempenho (Ahmed e Hassan, 2003). No entanto, um dos problemas na literatura sobre as medidas de desempenho é a sua variedade (Neely, *et al.*, 2005). Muitos autores sugeriram enquadramentos, orientações, processos, modelos, técnicas e princípios, abordando questões relacionadas com a teoria e tipos específicos de medição (Sousa, Aspinwall, *et al.*, 2005).

Globerson (2007) sugeriu orientações que poderiam ser usadas para selecionar um conjunto de critérios de *performance*. Keegan (1989, citado por Neely *et al.* 1995) propôs uma matriz de avaliação de desempenho com termos genéricos e que integrava diferentes dimensões do desempenho. Por seu turno, Nanny *et al.* (1990), citados por Gregory (1993) apresentaram uma medida integrada de desempenho: uma ferramenta para verificar a consistência entre os objetivos estratégicos e a medição de desempenho.

Mais tarde, Azzone *et al.* (1991) sugeriram uma estrutura para a conceção de um sistema de medição de desempenho que se centrou na época, era consistente e apoiou os gestores, tanto na tomada de decisões estratégicas como operacionais. Posteriormente, Zairi (1992) desenvolveu uma “estratégia de aplicação dos sistemas de medição de desempenho” que combinavam um conjunto de orientações relacionadas com o foco no cliente, a compreensão do processo, o envolvimento de pessoas, a auditoria, o planeamento de estágios e a implementação e avaliação dos sistemas de medição de desempenho.

Por sua vez, Gregory (1993) analisou uma forma de medir o desempenho e o sistema de feedback, através da relação entre o desempenho dos objetivos em todos os níveis e atividades, e da avaliação do desempenho e do planeamento estratégico. Neely *et al.* (1995) concordaram e defenderam que a melhor maneira de superar a complexidade era através de um processo de conceção de um sistema de medição.

Em 1997 surgiu a folha de registo de medição de desempenho Neely *et al.* (1997) que procurou especificar o que constituía uma "boa" medida de desempenho. No mesmo ano, Ghalayini *et al.* (1997) propuseram um sistema de medição de desempenho dinâmico que integrava a gestão, as equipas de melhoria de processos e os trabalhadores. Mais tarde, Bourne *et al.* (2000) desenvolveram um quadro dividido em três fases: a conceção, a implementação e a utilização de medidas de desempenho, e Bititci *et al.* (2000) desenvolveram um modelo integrado e dinâmico para sistemas de medição de desempenho.

No início do século, Kanji e Moura (2001) apresentaram o *Kanji Business Scorecard* que se baseava em valores organizacionais e estava centrado na excelência de processos, na aprendizagem organizacional e a satisfação dos clientes. Karapetrovic e Willborn (2002) defendem que as abordagens integradoras para avaliação de desempenho, incluindo auditoria, autoavaliações, *benchmarking* e medidas de desempenho são ainda necessárias. Ahmed (2002) complementa esta ideia com o “*surpetitive framework*” que se baseia em quatro componentes principais: a "fundação" (o propósito, os valores de negócios e a missão da empresa), os "pilares" (inovação, competências críticas, utilização de recursos, sistemas de recompensas e incentivos, técnicas de *benchmarking* e as relações entre as partes interessadas), a “coluna central” (avaliação de desempenho) e o “telhado” (liderança eficaz). O mesmo autor concluiu que, apesar do elevado nível de interesse académico e industrial em medições de desempenho, é necessário que façam mais investigações no âmbito de sistemas de apoio à decisão que permitam que uma empresa selecione as medidas adequadas.

É importante que se identifiquem as contribuições das partes interessadas e as relações recíprocas com a organização. Os valores organizacionais, a qualidade dos processos, a

aprendizagem organizacional e a satisfação das partes interessadas são as dimensões fundamentais a serem geridas (Neely, *et al.*, 2002).

De acordo com Ahmed (2002), o *Balanced Scorecard* e o EFQM tem atraído a atenção de pesquisadores. O *Balanced Scorecard* sugere uma definição de objetivos e de medidas em quatro áreas diferentes de atividade da organização: o processo de negócio interno, o cliente, as finanças/ inovação e a aprendizagem, que derivam da estratégia (Kaplan e Norton, 1992; Kaplan e Norton, 1993; Kaplan e Rieser, 1996). O *Balanced Scorecard* ainda aborda uma série de questões fundamentais: um sentido claro de direção; uma compreensão profunda do modelo de negócio; uma capacidade de focar e priorizar; e a agilidade organizacional (Andersen, *et al.*, 2001).

Esta nova abordagem do TQM veio contrastar a abordagem tradicional onde os métodos de medição de desempenho de uma empresa estavam limitados a indicadores financeiros (Gregory, 1993; Basu, 2001).

Não obstante, é plausível a necessidade e a relevância para as empresas das medidas de desempenho porque estas permitem que as boas estratégias sejam reconhecidas e que as más estratégias sejam eliminadas (Hakes, 2011).

Foi esta importância que, em parte, originou o Modelo de Excelência da Fundação Europeia para a Gestão da Qualidade (EFQM). Este modelo reflete as características de funcionamento de uma organização excelente e é uma estrutura não-prescritiva que pode ser usada para avaliar o progresso de uma organização para a excelência.

A sua estrutura está organizada em trinta e dois subcritérios de nove critérios gerais (liderança, política e estratégia, pessoas, parcerias e recursos, processos, resultados dos clientes, resultados de pessoas, resultados da sociedade e resultados-chave de desempenho) e cada um tem uma pontuação ponderada (EFQM, 2001)

Na base do modelo encontram-se quatro elementos: Resultados; Abordagem; Implementação; e Avaliação e Revisão (*ibidem*). O modelo também reconhece certos comportamentos, atividades ou iniciativas, por vezes referidos como a Gestão da

Qualidade Total, sendo eles: orientação para resultados, foco no cliente, liderança, gestão de processos, desenvolvimento e envolvimento de pessoas, aprendizagem contínua, inovação e melhoria, desenvolvimento de parcerias; e responsabilidade social corporativa (EFQM, 2003).

Em suma, a utilização de medidas de qualidade de desempenho verifica-se e mantém-se derivada de diversas vantagens (Juran e Godfrey, 2000; Divorski e Scheirer, 2001; Camp, 2007; Hakes, 2011;) sendo estas:

- Bons sistemas de medição e apoio a todos os objetivos organizacionais, pois podem originar um desempenho superior e melhores decisões estratégicas;
- A comunicação frequente e os dados referentes ao desempenho dos funcionários que os torna mais conscientes sobre o que devem fazer e torna-os mais orientados para os resultados;
- Medir os resultados facilita a identificação e a correção precoce na fonte dos problemas;
- Medir os resultados torna as organizações mais responsáveis face ao mercado;
- As medições de desempenho são úteis na identificação de organizações com desempenho significativamente melhor face a outras e que, portanto, possam ter as melhores práticas.

2.6 Sistemas de gestão da qualidade

Uma organização inclui diversos processos específicos que transformam recursos em produtos ou serviços solicitados pelos clientes (Mello *et al.* 2009) e a gestão equilibrada desses processos irá garantir o nível de qualidade (Maranhão, 1994).

Assim, surgem os Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) que fornecem uma ferramenta de gestão às empresas, por forma a identificar, controlar e organizar os seus processos rumo à garantia da qualidade dos seus produtos (CIT, 2012).

Os SGQ's dispõem de um conjunto de procedimentos, cujo objetivo é alcançar o bom funcionamento desses processos-chave e assegurar que estão a ser executados e verificados da forma mais apropriada (Gonçalves, 2008).

A implementação de um SGQ permite melhorar a relação da empresa com fornecedores, clientes distribuidores e até mesmo com os colaboradores, em suma, com todos os *stakeholders* (Sousa e Sarrico, 2012)

A qualidade poderá ser gerida e controlada através da implementação destes sistemas, que têm como base uma estrutura organizacional, sustentada em processos e recursos necessários interligados entre si, e um conjunto de regras e princípios relacionados com a qualidade a aplicar na atividade interna da organização (Lopes, 2007).

2.6.1 As normas ISO 9000

A *International Organization for Standardization* (ISO) é uma organização não-governamental composta por 157 estados membros e que tem como missão a promoção do desenvolvimento da normalização e atividades relacionadas, como elemento facilitador das trocas comerciais de bens e serviços (Sampaio, 2008).

A ISO 9000, criada pela ISO, é vista como a base para a gestão da qualidade, uma vez que aborda a questão da definição e implementação de um sistema de gestão que produz produtos consistentes num determinado nível de qualidade (Voehl *et al.* 1994).

A ISO 9000 surgiu na União Europeia com o objetivo de garantir aos compradores de bens e serviços que o vendedor, ou prestador, segue padrões consistentes de qualidade. Mais do que aumentar a qualidade, a intenção das normas ISO é minimizar as variações

da qualidade (Arora e Asundi 1999) tendo ganho popularidade em diversas indústrias por todo mundo (Cole, 1999).

Para cada requisito da norma ISO 9001, uma organização pode optar por ter dois estados: “satisfeito” ou “não satisfeito”. Se todos os requisitos estão satisfeitos, é alcançada a certificação ISO (Yoo *et al.*, 2004).

As normas da família ISO 9000 são referenciais para a implementação de sistemas de gestão da qualidade, representando o consenso internacional sobre boas práticas da qualidade e com a finalidade de garantir o fornecimento de produtos que satisfaçam os requisitos dos clientes, bem como a prevenção de problemas com ênfase na melhoria contínua (APCER, 2003; Machado, 2006).

As normas ISO 9000 foram criadas com o principal objetivo de facilitar o negócio mundial (Seddon, 2000).

Um dos aspetos mais importantes das relações comerciais entre países e regiões é o facto de as empresas, ao exportarem produtos ou serviços, poderem também importar práticas e filosofias de gestão dessas regiões ou países, tendo este tipo de mecanismo funcionando como um importante e vital meio de difusão da certificação ISO 9001 (Corbett, 2008).

Na tabela seguinte são apresentadas algumas normas que fazem parte a ISO 9000.

Tabela 2 - Resumo dos principais normativos da ISO, adaptado de Pinto e Soares (2010)

Norma	Campos de aplicação
NP EN ISO 9000:2005 - Sistemas de Gestão da Qualidade. Fundamentos e	Fundamentos e vocabulário: Descreve os princípios fundamentais dos sistemas de gestão da qualidade, que são o objetivo das normas da família ISO 9000, e

Vocabulário (ISO 9000:2005)	define os termos relacionados.
NP EN ISO 9001:2008 - Sistemas de Gestão da Qualidade. Requisitos (ISO 9001:2008)	<p>Requisitos:</p> <p>Especifica os requisitos do sistema de gestão da qualidade para uma organização que necessite de demonstrar a sua aptidão para proporcionar, de forma consistente, um produto adequado ao cliente. Visa aumentar a satisfação do cliente através da aplicação eficaz do sistema de gestão da qualidade, incluindo os processos para a melhoria contínua desse sistema e a garantir da conformidade com os requisitos do cliente.</p>
NP EN ISO 9004:2000 - Sistemas de Gestão da Qualidade Linhas de orientação para a melhoria do desempenho (ISO 9004:2000)	<p>Guia para a melhoria da performance:</p> <p>Proporciona linhas de orientação que estão para além dos requisitos da ISO 9001 para considerar tanto a eficácia como a eficiência de um sistema de gestão da qualidade. Quando comparados com a ISO 9001, os objetivos de satisfação do cliente e da qualidade do produto são alargados para incluírem a satisfação das partes interessadas e o desempenho da organização. Não se destina a ser utilizada para propósitos de certificação nem como guia de implementação da ISO 9001.</p>
NP EN ISO 19011:2003 - Linhas de orientação para auditorias de sistemas de gestão da qualidade e/ou de gestão ambiental (ISO 19011:2002)	<p>Guia para auditorias</p> <p>Recomenda linhas de orientação para a execução de auditorias a sistemas de gestão da qualidade e sistemas de gestão ambiental.</p>

A adoção destas normas é justificada por fatores de competitividade e por exigências formais de clientes e da sociedade, constituindo-se como referências aceites em termos multissetoriais, internacionalmente, com vista à definição de um sistema de gestão da qualidade que potencia a satisfação dos diversos clientes de uma organização (Sampaio e Saraiva, 2011).

2.6.2 Capability Maturity Model Integration (CMMI)

Surgiram vários modelos com o objetivo comum de melhorarem os processos da organização e aumentarem a qualidade dos produtos e serviços. No âmbito dos Modelos de Qualidade direcionados para Sistemas e *De software*, surgiu o *Capability Maturity Model Integration* (SEI, 2015).

O modelo CMMI resultou de um projeto iniciado em 1997 pelo *De software Engineering Institute* (SEI) e foi lançado em 2000 ((SEI, 2015). É uma evolução do *Capability Maturity Model for De software* (CMM), um modelo usado por diversas organizações para identificarem boas práticas e melhorarem a produtividade dos seus processos (SEI, 2015).

Em 2000, o CMM foi evoluído para o CMMI, com o objetivo de se estabelecer um modelo único para o processo de melhoria corporativo, integrando diferentes modelos e disciplinas e, por ser um modelo integrado, potencia e otimiza os processos de desenvolvimento e integração de produtos. Mede a maturidade e a capacidade dos processos das organizações e orienta o desenvolvimento de processos de desenvolvimento de *de software*. É composto por um conjunto de boas práticas que abordam atividades de desenvolvimento e manutenção que cobrem o ciclo de vida do produto desde a concepção até à entrega e manutenção (Lito, 2009).

O CMMI é um modelo de referência que contém práticas genéricas e outras mais específicas, necessárias à maturidade de processos, nomeadamente: Engenharia de Sistemas (SE - *Systems Engineering*), Engenharia de *De software*, (SW -*Software Engineering*), Desenvolvimento Integrado de Processo e Produto (IPPD - *Integrated Product and Process Development* e Gestão de Fornecedores (SS - *Supplier Sourcing*) (Lito, 2009).

Os níveis de maturidade aplicam-se à conquista de melhorias na organização e são compostos por cinco níveis. O primeiro nível consiste num nível inicial e o nível cinco, corresponde a um nível mais avançado (Peres e Meira, 2015)

O modelo CMMI tem comprovado os seus benefícios em centenas de empresas e em milhares de projetos (Mishra e Schlingloff, 2008) e é reconhecido globalmente como uma medida de *performance* para o desenvolvimento de *de software* e para as empresas de engenharia em todo o mundo, pelo que, nos últimos tempos, tem-se verificado um interesse crescente no CMMI (José, 2013).

O reconhecimento pelo CMMI é uma forma da empresa refletir o seu empenho na estratégia de melhoria contínua, de modo a propor ao mercado serviços e soluções cada vez melhores. Para os clientes, este esforço traduz-se em maiores garantias de cumprimento dos orçamentos e dos prazos acordados, além do fornecimento de produtos e serviços com garantias de qualidade reconhecidas internacionalmente (Mishra e Schlingloff, 2008).

2.6.3 Information Technology Infrastructure Service (ITIL)

Information Technology Service Management (ITSM) é a disciplina que faz o alinhamento entre o esforço das tecnologias de informação (TI) e as necessidades da gestão de uma empresa, garantindo de forma eficiente o fornecimento de serviços de TI com qualidade (Brenner, 2009)

O ITIL foi criado pela *Central Computer and Telecommunications Agency* (agora *Office of Government Commerce*) no Reino Unido com o objetivo de fornecer tecnologia para serviços tendo em conta o custo-eficiência e confiança, oferecendo aproximações sistemáticas para a entrega de serviços de TI com qualidade (Central Computer, 1999)

Assim, o ITIL representa um conjunto de linhas para definir, desenhar, implementar e manter os processos de gestão para serviços de TI, considerando uma perspetiva organizacional (focada nas pessoas) e uma perspetiva técnica (focada nos sistemas) (Graupner *et al.*, 2009).

A ITIL é uma coleção de modelos para gerir os serviços fornecidos pelas Tecnologias de Informação, composta por cinco fases que patenteiam as fases do ciclo de vida do serviço. O ITIL foi atualizado em 2011, encontrando-se na terceira versão (Carvalho, Soares, e Caulliraux, 2009).

O ITIL V3 é composto por 27 processos e divide-se em cinco fases: estratégia de serviço (*service strategy*), desenho de serviço (*service design*), transição de serviço (*service transition*), operação de serviço (*service operation*) e melhoria contínua de serviço (*continual service improvement*) (Gorgulho, 2007).

Com o ITIL, as organizações pretendem fornecer serviços com maior eficiência, eficácia, qualidade e redução de custos (Ayat *et al.*, 2009; Brenner, 2009; Hochstein, *et al.* 2005) e está provado que, quando bem implementado, o ITIL cumpre estes objetivos (Kashanchi e Toland, 2006). No entanto, a maior parte das organizações que decidem implementar ITIL falham completamente e muitas outras ficam a implementar ITIL durante bastante tempo após a data limite definida para a conclusão do processo de implementação (Pereira e Silva, 2010). Evidências empíricas mostram que a maior parte das organizações subestimam o tempo, esforço, riscos e os custos face à implementação do ITIL (Pereira e Silva, 2010).

2.6.4 ITmark

O ITmark é uma certificação internacional destinada a empresas das Tecnologias de Informação (TI) (Martins, 2014).

“Is a certification scheme specifically designed for IT SMEs. ITmark combines multiple streamlined improvement models into one single scheme. It assesses and certifies the processes in a small organisation in three main areas: Business Management; De software, Systems and Services Engineering Security Management.” (ITmark, 2015)

O ITmark abrange todas as áreas de uma organização e fornece uma visão holística de todos os processos de negócio (Larrucea e Santamaria, 2014) pois inclui três modelos

de qualidade, nomeadamente: os processos de negócio, modelos de engenharia de *de software* e serviços e por fim, a gestão da segurança.

O primeiro nível é focado nos atributos de controlo, como os procedimentos lógicos e físicos relacionados com a classificação da informação, a legislação e a evolução dos negócios. Relativamente ao segundo nível, este está relacionado com o controlo de implementações e a análise do risco. E, por último, o terceiro nível foca-se na gestão da segurança e do risco (*ibidem*).

2.6.5 eSCM-SP

O eSCM-SP é um modelo criado em 2003, pelo ITSqc, LLC, um organismo da Universidade Carnegie Mellon, para promover a aplicação de boas práticas de indústria de serviços TI (Hefley e Loesche, 2009; Esteves, 2012) .

O *eSourcing Capability* é direcionado para prestadores de serviços (eSCM-SP) e contém um conjunto de boas práticas relacionadas com o ciclo de vida dos recursos dedicado à contratação dos serviços e das TI (Heston e Phifer, 2011a). Aqui, o eSCM-SP é benéfico pois cada vez são mais as organizações que delegam os seus *de software* e a própria tecnologia de informação (TI) a empresas prestadores de serviços nestas áreas, no sentido de aproveitar a rápida evolução das infraestruturas mundiais e das telecomunicações (Hefley e Loesche, 2009).

O modelo da ITSqc encontra-se atualmente na versão 2 (ITSqc, 2015) e é formado por 84 práticas que abordam três dimensões, nomeadamente: ciclo de vida da terciarização, capacidade e o nível de capacidade. Este modelo diferencia-se da maior parte dos modelos, que concentram as suas forças na capacidade de conceção e entrega, na medida em que o eSCM-SP pretende descrever todas as fases do processo, desde o início até à conclusão de um serviço, ou seja, todo o ciclo.

Esse ciclo é dividido em análise, iniciação, entrega e conclusão, não abandonando o decurso, que se estende por toda a vida do ciclo de terciarização. Os cinco níveis de capacidade pretendem descrever um caminho de excelência em todas as atividades com o cliente (Hefley e Loesche, 2009).

O eSCM-SP foi concebido para complementar os modelos de qualidade existentes e para que os prestadores de serviços possam reunir os seus esforços de melhoria anteriores (ITSqc, 2015).

2.7 Resumo dos SGQ adotados por empresas de *de software*

Atualmente, a certificação num modelo de qualidade tem vindo a ganhar importância nas empresas de desenvolvimento de *de software* em prol de uma estratégia competitiva (Garzás *et al.*, 2013) e são vários os modelos criados para a melhoria do processo de *de software*, da sua capacidade, maturidade e avaliação por parte das empresas (Hauck *et al.*, 2011).

Tabela 3 – Resumo de alguns Sistemas de Gestão da Qualidade, adaptação de (Heston e Phifer, 2011a)

Sistemas de gestão da qualidade	Resumo
ISO 9001	Esta norma visa a melhoria contínua dos processos e Sistemas de Gestão da Qualidade, traduzindo-se em melhorias gerais na <i>performance</i> e numa influência positiva dos resultados da organização. Integra oito pilares-chave: focalização nos

	<p>clientes, liderança, envolvimento das pessoas, abordagem por processos, abordagem à gestão através de um SGQ, melhoria contínua, abordagem à tomada de decisões baseada em factos e relações com fornecedores com benefícios mútuos.</p>
ISO 27001	<p>Esta norma é o padrão de referência internacional para a Gestão da Segurança da Informação. Tem como princípio geral a adoção pela organização de um conjunto de requisitos, processos e controlos com o objetivo de gerirem o risco. O seu principal intuito passa pela adoção de um modelo adequado de estabelecimento, implementação, operação, monitorização, revisão e gestão de um SGSI.</p>
ISO 20000	<p>Esta norma é utilizada para certificação, fornecendo um padrão internacional aceite pelos Sistemas de Gestão de Serviços de Tecnologias de Informação. A ISO 20000 tem que ser articulada com outros sistemas de gestão de forma a resultar em harmonização com outras normas de sistemas de gestão, melhoria contínua dos processos do SGSTI, clarificação dos requisitos e efetivação do Modelo PDCA.</p>
Capability Maturity Model Integration (CMMI)	<p>Consiste numa <i>framework</i> que demonstra as melhores práticas de gestão, medição e monitorização dos processos de desenvolvimento de <i>de software</i>. Este conjunto de diretrizes para empresas que estejam a desenvolver ou aprimorar os seus processos tem três componentes principais: compreender as novas práticas, adaptação das práticas ao meio ambiente e, cumprir as mudanças de acordo com o tempo suficiente para fazerem a diferença.</p>
ITmark	<p>Este sistema de certificação especificamente concebido para pequenas empresas no âmbito das Tecnologias de Informação, avalia e certifica os processos em três áreas principais: gestão de negócios de software, sistemas e serviços de Engenharia; e, gestão da segurança.</p>
Information Technology Infrastructure Service (ITIL)	<p>Esta abordagem foi amplamente aceite no âmbito dos sistemas de gestão de serviços de tecnologias de informação de todo o mundo. Esta apoia os indivíduos e as organizações no uso das TI de forma a mudar, transformar e desenvolver os negócios. Como principais recursos identifica-se: suporte aos resultados dos negócios, ativação da mudança nos negócios, gestão do risco alinhada com as necessidades, otimização da experiência do cliente, demonstração de valor para o</p>

	dinheiro e melhoria contínua.
eSCM-SP	Este modelo de qualidade de serviços para <i>e-sourcing</i> , apoia as organizações na gestão de recursos e visa reduzir riscos e melhorar capacidades ao longo do ciclo de vida. Este modelo criada para complementar os já existentes, apoia-se em três dimensões: ciclo de vida destes recursos, área de capacidade e nível de capacidade.

2.8 Certificação

A certificação consiste em avaliar, com credibilidade, a conformidade face a elementos de referência, utilizando metodologias homogeneizadas e reconhecidas (Matos e Lopes, 2008). A certificação, para a maioria das organizações, integra a meta final de todo o processo organizacional, em que a entidade certificadora assegura que o sistema cumpre os requisitos do referencial normativo. Deste modo, o sistema garante aos clientes (internos e externos), à gestão de topo e a todas as partes interessadas, que as atividades da organização se processam de modo controlado e de acordo com o previsto (Pinto e Soares, 2010).

Segundo os mesmos autores, a certificação é o reconhecimento por uma terceira parte (entidade certificadora) de que o sistema cumpre os requisitos de uma norma de referência.

Pode-se também entender a certificação de uma empresa, qualquer que seja a sua dimensão ou setor de atividade, como o reconhecimento formal por um Organismo de Certificação externo, independente e preferencialmente acreditado, de que essa empresa dispõe de um SGQ implementado que está em conformidade com o exigido pela Norma, após emissão de um certificado (IPQ, 2013).

As entidades certificadoras de Sistemas de Gestão da Qualidade, acreditadas pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC), a operar no nosso país são as seguintes:

- Associação Portuguesa de Certificação (APCER);
- Serviços Internacionais de Certificação (SGS ICS);
- Lloyd's Register EMEA (LR EMEA PT);
- Bureau Veritas Certification (BVC);
- Empresa Internacional de certificação (EIC);
- TÜV Rheinland Portugal (TÜV Rheinland);
- Associação para a Certificação (CERTIF).

Uma das formas de avaliação, integrante do processo de certificação, é o recurso a auditorias, que analisam e avaliam atividades exercidas por outrem, em trabalhos de apreciação que devem executar com isenção, rigor e objetividade (Almeida e Marques, 1997). Podem também ser consideradas, de acordo com a NP EN ISO 9000:2005, como “o processo sistemático, independente e documentado para obter evidências de auditoria e respetiva avaliação objetiva, com vista a determinar em que medida os critérios da auditoria são satisfeitos”.

Para tal, são utilizadas metodologias e técnicas, tais como, planejar, programar e calendarizar os trabalhos, elaborar e utilizar *checklists* e questionários sobre aspetos a abordar. Estas ainda identificam, analisam e avaliam diversos procedimentos, realizam testes, identificam insuficiências, erros e anomalias, e avaliam os riscos associados às realidades em análise/avaliação e elaboram os respetivos relatórios, nos quais são feitas as suas apreciações, são formuladas sugestões e são apresentadas propostas corretivas a adotar com vista a resolverem ou a minimizarem as deficiências encontradas (Almeida e Marques, 1997).

2.9 Motivações e benefícios da certificação

A identificação das motivações da certificação segundo as quais as organizações avançam para a implementação e certificação de um sistema de gestão da qualidade é uma questão amplamente explorada na literatura científica (Sampaio, 2008).

A opinião da comunidade científica é unânime no que concerne às motivações para a certificação de um sistema de gestão da qualidade numa empresa, quanto à divisão a nível interno ou externo (Sampaio e Saraiva, 2011). As primeiras estão, de facto, relacionadas com o alcançar de uma efetiva melhoria organizacional interna, enquanto as segundas se relacionam essencialmente com aspetos de marketing, promocionais e de melhoria de imagem (Buttle, 1997; Mo e Chan, 1997; Rao, Raghunathan, e Solis, 1997; Brown, *et al.*, 1998; Bryde e Slocock, 1998; Lee e Palmer, 1999; Lipovatz, *et al.*, 1999; Escanciano, *et al.*, 2001; Klefsjö, *et al.*, 2001; Torre, *et al.*, 2001; Gotzamani e Tsiotras, 2002; Poksinska, *et al.*, 2002; Douglas, *et al.*, 2003; Gustafsson, Llopis e Tarí, 2003; Luca, *et al.*, 2003; Magd e Curry, 2003;).

Segundo Jones *et al.* (1997), existem dois grupos de empresas, considerando as suas motivações para a certificação. As *non-development companies*, que representam todas aquelas empresas cuja principal razão para a certificação se prende com a obtenção do certificado, principalmente, por motivos comerciais, e as *development companies*, que representam todas aquelas empresas que avançam para a implementação de um sistema de gestão da qualidade com o intuito de obterem benefícios, principalmente, de natureza interna.

Segundo Sampaio *et al.* (2008), na maioria das organizações não se encontra apenas um tipo de motivação, mas uma mistura de ambas, ainda que apenas uma dela sobressaia e se assuma como predominante. Os mesmos autores afirmam que a implementação e posterior certificação de sistemas de gestão deve ser uma ferramenta utilizada com vista à melhoria organizacional, mas também pode e deve servir enquanto argumento de marketing e de reforço de competitividade das empresas.

As motivações com principal ênfase nas vendas são defensivas em termos de sobrevivência no mercado e ofensivas na obtenção de uma vantagem competitiva. Por outro lado, as motivações internas fomentam o facto da gestão de topo acreditar que os benefícios a nível interno poderão ser obtidos com base numa implementação de sucesso da norma (Mo e Chan, 1997).

No entanto, ao longo do tempo, os sistemas de gestão da qualidade vão ficando mais maduros, o que pode provocar uma diminuição do impacto do valor acrescentado que os mesmos vão tendo nas organizações (Terziovski, *et al.*, 2003; Sampaio, *et al.*, 2008; Sampaio e Saraiva, 2011;). Para Jones *et al.* (1997) não existem evidências de que as empresas certificadas iriam obter progressivamente cada vez mais benefícios ao longo do tempo. Pelo contrário, os resultados obtidos no estudo indicavam que os benefícios da certificação diminuiriam ao longo do tempo.

Para atenuar a divergência de opiniões, existe uma diversidade de estudos que averigua o impacto da implementação e certificação de sistemas de gestão da qualidade no desempenho das empresas. A maioria dos estudos conclui que existe uma relação positiva entre a implementação de um SGQ e a melhoria do desempenho organizacional (Mann e Kehoe, 1994; Maani, *et al.*, 1994; Wisner e Eakins, 1994; Adam *et al.*, 1997; Curkovic e Pagell, 1999; Terziovski e Samson, 1999; Gupta, 2000;). Ainda, num estudo realizado por Poksinska *et al.* (2002) percebe-se ainda que a certificação é frequentemente usada como uma ferramenta de marketing e não como um programa de melhoria interna. Segundo Arora Asundi (1999), a certificação de qualidade pode acelerar o crescimento da empresa, reduzindo o custo do crescimento.

A maioria dos trabalhos científicos dedicados à análise das motivações para a certificação não diz respeito apenas às razões que levam as empresas a certificarem-se, mas também aos benefícios resultantes e à relação entre ambos. Nesse sentido, e como sucede com as motivações, os benefícios podem também ser categorizados em benefícios internos e externos. Como nas motivações, os benefícios internos estão relacionados com a obtenção de verdadeiras melhorias organizacionais internas, enquanto os externos estão relacionados com a obtenção de melhorias a nível de

marketing, aspetos promocionais, melhoria da imagem da empresa, entre outros (Buttle, 1997; Mo e Chan, 1997; Brown *et al.*, 1998; Poksinska *et al.*, 2002; Gunasekaran *et al.*, 2006;).

No estudo realizado por Casadesús e Karapetrovic (2005) propuseram uma classificação para os benefícios da certificação tendo em conta o nível de perceção que as empresas têm dos mesmos. Nesse sentido, os autores sugeriram quatro tipos de organizações: (1) Empresas que alcançaram um nível elevado de benefícios internos (*HIB, High Internal Benefits*); (2) Empresas que alcançaram um nível elevado de benefícios externos (*HEB, High External Benefits*); (3) Empresas que alcançaram um nível moderado de benefícios internos (*MIB, Moderate Internal Benefits*); e (4) Empresas que alcançaram um nível moderado de benefícios externos (*MEB, Moderate External Benefits*). As empresas *HIB* caracterizam-se por alcançarem benefícios na maioria das suas áreas funcionais; as empresas *MIB* são caracterizadas por alcançarem benefícios internos, mas de uma forma moderada; as empresas *HEB* alcançam elevados benefícios externos; e as *MEB* alcançam os mesmos mas de forma moderada.

Para Buttle (1997) os benefícios resultantes da certificação estão divididos em três grupos. O grupo ao qual foi atribuída maior importância foi o relacionado com os benefícios resultantes em termos de aumento da rentabilidade, seguidos dos benefícios relacionados com a melhoria dos processos e, por último, a terceira categoria mais valorizada pelas empresas foi a referente aos benefícios de marketing.

Gotzamani e Tsiotras (2002) constataram que os benefícios relacionados com a melhoria da qualidade e melhoria organizacional e das operações internas foram os melhores avaliados pelas empresas inquiridas, refletindo o facto de que os benefícios mais bem avaliados por parte das empresas correspondiam à categoria dos benefícios internos.

Num estudo realizado por Escanciano *et al.*, (2001) analisaram a relação entre o nível de desenvolvimento tecnológico das organizações e o nível de satisfação face à certificação, tendo concluído que quanto maior era o nível de desenvolvimento

tecnológico maior era o nível de satisfação relativamente à certificação. Os autores verificaram também que, quanto maior era o desenvolvimento tecnológico das mesmas, maior era a sua propensão para implementar modelos TQM.

Tabela 4 - Benefícios internos versus benefícios externos, uma adaptação de Sampaio (2008)

Benefícios Externos	Benefícios Internos
<ul style="list-style-type: none">• Acesso a novos mercados.• Melhoria da imagem da empresa.• Aumento da quota de mercado.• Ferramenta de marketing.• Melhoria da relação com os clientes.• Aumento da satisfação dos clientes.• Melhoria na comunicação com o cliente.	<ul style="list-style-type: none">• Aumentos de produtividade.• Diminuição da percentagem de produtos não conformes.• Maior consciencialização para o conceito da qualidade.• Clarificação de responsabilidades e obrigações.• Melhorias a nível dos tempos de entrega.• Melhorias organizacionais internas.• Diminuição das não conformidades.• Diminuição do número de reclamações.• Melhorias na comunicação interna.• Melhorias na qualidade dos produtos.• Vantagens competitivas.• Motivação dos colaboradores.• Diminuição dos níveis de sucata.

2.10 Ferramentas da gestão da qualidade

De acordo com McQuater, *et al.* (1995) ferramentas são métodos práticos, competências, meios ou mecanismos que podem ser aplicados a tarefas específicas. São usadas para facilitarem alguma mudança positiva e/ou para gerarem melhorias. Uma única ferramenta pode ser descrita como um dispositivo que tem um objetivo específico.

O uso de uma ou mais ferramentas e técnicas é um componente vital de qualquer processo bem-sucedido de melhoria contínua (Bunney e Dale, 1997).

Na gestão da qualidade, as ferramentas são métodos práticos, competências, meios ou mecanismos que podem ser aplicados a tarefas específicas. São usados para facilitar positivamente a gestão da qualidade de uma organização e ajudam na melhoria contínua (McQuater *et al.*, 1995).

Há uma grande variedade de ferramentas da qualidade uma vez que existem muitos paradigmas de melhoria que ajudam as organizações a melhorar os seus produtos e/ou serviços (Arneson, *et al.*, 1996).

No entanto, são sete as ferramentas básicas e mais usadas na gestão da qualidade e que são aceites pela maioria dos autores e profissionais (Sousa *et al.*, 2005), conforme a Tabela 5.

Além dessas ferramentas, Mizuno (1988), propôs outras sete ferramentas de gestão da qualidade que podem ser utilizadas para a estruturação e análise de dados verbais. Por seu turno, Gustafsson (1997) descreveu um novo conjunto de ferramentas de gestão da qualidade proposto por Kanda para planeamento de produto. Estas últimas ferramentas de gestão da qualidade foram especialmente concebidas para serem utilizadas no processo de desenvolvimento do produto. Podem ainda ser usadas outras ferramentas, que podem ser muito complexas, com a intenção de ser criada alguma melhoria e de ser alcançada a qualidade total (Goetsch e Davis, 1997).

No entanto, nem todas as organizações podem beneficiar do uso de ferramentas de gestão da qualidade em prol da falta de informação sobre as ferramentas mais adequadas para cada organização. Além disso, mesmo as organizações semelhantes têm necessidades diferentes e, conseqüentemente, usam diferentes ferramentas de gestão da qualidade (Arneson *et al.*, 1996).

Tabela 5 - Ferramentas de Gestão da Qualidade (adaptada de Sousa *et al.*, 2005)

	Ferramentas	Artigos
Sete ferramentas básicas da gestão da qualidade	Histogramas Um histograma é um gráfico que mostra a distribuição dos valores observados de uma variável de frequência. Podemos ver a parcela em que o tipo de distribuição é exibido numa variável em particular, como se tem uma distribuição normal e se tem uma distribuição simétrica.	(He, Staples, Ross, e Court, 1996; Kovach, Cudney, e Elrod, 2012; McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	Diagrama Causa-Efeito Diagramas de causa e efeito são gráficos que identificam possíveis causas para problemas específicos de qualidade. São frequentemente chamados de diagramas espinha de peixe, porque se parecem com uma espinha dorsal de um peixe.	(Kovach <i>et al.</i> , 2012; McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	Folhas de recolha de dados As <i>check sheets</i> são formas básicas que ajudam a padronizar a recolha de dados, fornecendo locais específicos onde as pessoas devem registar os dados.	(He <i>et al.</i> , 1996; Kovach <i>et al.</i> , 2012; McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	Análise de Pareto A análise de Pareto usa um histograma ordenado para destacar as principais causas de problemas de qualidade	(Kovach <i>et al.</i> , 2012; McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	Gráficos Expressão visual de dados ou valores numéricos com formatos diferentes (colunas, linhas, círculos...) que permitem facilitar a compreensão.	(Kovach <i>et al.</i> , 2012; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	Cartas de Controlo	(He <i>et al.</i> , 1996; Kovach

	O objetivo principal dos gráficos de controlo, é indicar rapidamente quando é que os processos de produção/serviço poderiam ter mudado o suficiente para afetarem a qualidade do produto/serviço.	<i>et al.</i> , 2012; McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	<p>Diagrama de Dispersão</p> <p>Diagramas de dispersão são gráficos que mostram como duas variáveis estão relacionadas entre si. São particularmente úteis para a deteção da quantidade de correlação, ou o grau de correlação linear entre duas variáveis. Por exemplo, o aumento da velocidade de produção e número de defeitos pode ser positivamente correlacionada; o aumento da velocidade de produção, aumenta o número de defeitos.</p>	(Kovach <i>et al.</i> , 2012; McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
Novas sete ferramentas da qualidade	<p>Diagrama de Relação</p> <p>Ferramenta que procura explicar a estrutura lógica das relações de causa-efeito através de uma abordagem multidirecional. Tem como vantagens a divisão em pontos principais e a participação/envolvimento de vários departamentos.</p>	(He <i>et al.</i> , 1996; Kovach <i>et al.</i> , 2012; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	<p>Método KJ ou Diagrama de Afinidade</p> <p>Ferramenta que permite agrupar um grande número de ideias, opiniões e informações em grupos distintos, conforme a afinidade representada entre eles. Permite despertar a criatividade e explorar a capacidade intuitiva e raciocínio lógico.</p>	(Ahmed e Hassan, 2003; He <i>et al.</i> , 1996; Kovach <i>et al.</i> , 2012; McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	<p>Diagrama sistemático</p> <p>Esquema representativo de estruturas de <i>feedback</i> que melhora a compreensão da dinâmica de padrões sistémicos, possibilitando também que eventuais alterações possam ser feitas com vista a orientar o comportamento para os resultados desejados.</p>	(Ahmed e Hassan, 2003; He <i>et al.</i> , 1996; Kovach <i>et al.</i> , 2012; McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	<p>Diagrama matricial</p> <p>Ferramenta cujo objetivo é estabelecer pontos de conexão lógica entre grupos de características, funções e atividades. Através da representação gráfica via matriz permite visualizar as diferentes relações e os conjuntos de elementos.</p>	(Ahmed e Hassan, 2003; He <i>et al.</i> , 1996; Kovach <i>et al.</i> , 2012; McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	<p>Análise matricial de dados</p> <p>Análise estrutural em que equações regem um problema a resolver e são formuladas matricialmente. Esta análise parte da</p>	(He <i>et al.</i> , 1996; Kovach <i>et al.</i> , 2012; Sousa <i>et al.</i> , 2005)

	<p>formulação de um modelo matemático de elementos discretos equivalentes à estrutura de dados.</p>	
	<p>PDPC Ferramenta que faz mapeamento de todos os caminhos possíveis para alcançar um determinado objetivo, mostrando todos os problemas e possíveis medidas que devem ser tomadas caso ocorram.</p>	(He <i>et al.</i> , 1996; Kovach <i>et al.</i> , 2012; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	<p>Diagrama de flecha (<i>Arrow Diagram</i>) ou Gráfico de PERT ou CPM Indica a ordem em que devem estar as actividades de um projecto, permitindo planificar e controlar o seu desenvolvimento, identificando as actividades que o compõem e determinando a sua representação em rede.</p>	(Ahmed e Hassan, 2003; Kovach <i>et al.</i> , 2012; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
Outras ferramentas da qualidade	<p>Entrevistas de grupo Técnica utilizada para pesquisa qualitativa, no qual se emprega a discussão moderada entre alguns participantes. As discussões variam em termos de tempo e costumam ser controladas por um moderador.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	<p>Questionários Instrumento de recolha de informação composto por um número determinado de questões apresentadas a uma amostra específica, com o objetivo de propiciar conhecimento ao investigador.</p>	(Kovach <i>et al.</i> , 2012; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	<p>Posicionamento (<i>Positioning</i>) Técnica de criação de imagem ou identidade para um produto/serviço, marca ou empresa. É um conjunto de traços verbais e distintos que permitem ao público situar o produto/serviço no universo dos seus concorrentes.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	<p>5W 1H ou <i>Conceptualisation checklist</i> Esta lista de verificações é um instrumento de controlo, composto por um conjunto de condutas, nomes, itens ou tarefas que devem ser lembradas e/ou seguidas.</p>	(McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
	<p>Conjoint analysis Técnica estatística usada em pesquisas desenvolvidas em áreas de ciências aplicadas. É uma aplicação particular da análise de regressão que integra três propriedades: os dados são recolhidos entre vários indivíduos, a variável dependente reflete uma</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)

situação ou escolha e, as variáveis independentes são categóricas.	
<p>QFD</p> <p>Processo de planeamento dirigido para o cliente com a finalidade de orientar a conceção, produção e marketing do produto/serviço. Envolve a construção de um conjunto de matrizes.</p>	(Ahmed e Hassan, 2003; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Fluxograma do processo</p> <p>Um fluxograma é um diagrama esquemático da sequência de passos envolvidos numa operação ou processo.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Folha de balanço</p> <p>O Modelo de Balanço destina-se a poupar tempo e dinheiro na preparação do balanço. A Folha de Balanço contém rubricas em formato de modelo de balanço, com o objetivo de introduzir valores nas rubricas e automaticamente serem calculados os débitos e créditos.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Diagrama de campo de força (<i>Force field diagram</i>)</p> <p>Técnica de decisão útil que apoia na tomada de decisão, analisando as forças que estão a favor e/ou contra a mudança. Ajuda também a comunicar o raciocínio por trás de cada decisão.</p>	(Kovach <i>et al.</i> , 2012; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Técnica do Grupo Nominal</p> <p>Técnica mais estruturada e completa que o <i>brainstorming</i>, permitindo solucionar problemas com foco no consenso entre a equipa sem que haja um agente influenciador.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Brainstorming</p> <p>Técnica de dinâmica de grupo desenvolvida para explorar as potencialidades criativas de um indivíduo ou grupo, colocando-o ao serviço de objetivos pré-definidos.</p>	(Kovach <i>et al.</i> , 2012; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>5 Ss</p> <p>Metodologia sustentada por cinco pilares: utilização (separar o necessário do desnecessário), organização (colocar cada coisa no seu devido lugar), limpeza (limpeza e cuidado com ambiente de trabalho), higiene (criação de normas) e disciplina (todos ajudam). Permite desenvolver um planeamento sistémico que visa aumentar a produtividade, segurança, clima organizacional e motivação dos colaboradores.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Inquéritos</p> <p>Conjunto de questões com vista ao aumento de conhecimento do</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)

investigar de acordo com um método quantitativo através de questionário ou qualitativo através de entrevista.	
<p>Processo hierárquico analítico (<i>AHP</i>)</p> <p>Técnica de avaliação que permite apoiar a tomada de decisão e definir pesos (graus de importância) de diversos atributos de entrada.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>FMEA/FMECA</p> <p>Estudo sistemático e estruturado de falhas que podem potencialmente ocorrer em qualquer parte de um sistema. Determina o efeito provável de cada falha sobre todas as peças de um sistema e a probabilidade de sucesso operacional. Tem como objetivos a melhoria dos projetos e produtos, mas também, o desenvolvimento de processos.</p>	(Ahmed e Hassan, 2003; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Poka-Yoke</p> <p>Dispositivo à prova de erros destinado a evitar a ocorrência de defeitos em processos de fabrico e/ou na utilização de produtos e/ou serviços.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Planeamento de experiências</p> <p>Realização de experiências para conhecimento de determinado processo ou sistema. Utilizam-se como principais elementos as unidades experimentais (pessoas, animais, pacientes...), os factores e a variável-resposta.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Métodos de Taguchi / Projeto de robustez</p> <p>Abordagem de engenharia da qualidade que procura aumentar a robustez dos produtos/serviços por meio da diminuição dos efeitos dos parâmetros de ruído no seu desempenho.</p>	(Ahmed e Hassan, 2003; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Benchmarking</p> <p>Processo de procura de melhores práticas numa determinada indústria, que conduzem a um desempenho maior. Processo positivo que permite examinar como se realiza uma função específica a fim de melhorar a forma como é realizada.</p>	(Ahmed e Hassan, 2003; Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Seis sigma</p> <p>Conjunto de práticas desenvolvidas para melhorar sistematicamente os processos ao eliminar defeitos. Também é visto como estratégia de gestão que promove mudanças nas organizações com vista à melhoria de processos, produtos e serviços para a satisfação de clientes.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)

<p>Círculos de Qualidade</p> <p>Pequenos grupos de funcionários de uma organização que se reúnem regularmente durante o período laboral para identificarem, analisarem e debaterem formas de melhorar a qualidade e a produtividade no trabalho.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Análise do desvio (<i>Gap analysis</i>)</p> <p>Análise que envolve a comparação entre o desempenho real e o desempenho potencial de uma organização. Fornece uma base para medir o investimento de tempo, dinheiro e recursos humanos necessários para atingir resultados específicos.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)
<p>Árvore de falhas</p> <p>Esquema para análise de riscos que permitem conhecer detalhadamente instalações e sistemas, estimar a confiabilidade de um sistema, calcular a frequência de ocorrências de uma determinada falha, identificar causas básicas e detetar potenciais falhas.</p>	(Sousa <i>et al.</i> , 2005)

III. Modelo de análise

A procura pela qualidade emergiu como um fator crítico para as organizações sobreviverem num mercado global e cada vez mais competitivo (Martins e Neto, 1998; Pinto, 2003; Quirós e Justino, 2012; Rao *et al.*, 1996) e é por isso que o enquadramento do tema central desta dissertação é indissociável do fenómeno do crescimento das empresas de *de software* e da importância intrínseca da qualidade.

A qualidade tornou-se um componente vital de qualquer organização moderna e continuará a ser uma parte fulcral da procura pela melhoria contínua (Evans e Lindsay, 2010). É neste contexto que a Gestão da Qualidade se destaca, pois permite que as empresas respondam de forma mais eficaz. Em menos de um século, a gestão da qualidade passou da simples verificação da conformidade de um produto para uma verdadeira gestão global (Duret e Pillet, 2009) e o desenvolvimento de uma cultura baseada na qualidade resultou na eficácia e na eficiência organizacionais. Tudo isto contribuiu para que as empresas lucrassem mais e reduzissem os seus custos (Pinto e Soares, 2010).

Com a elevada oferta, os clientes tornaram-se cada vez mais exigentes e com maiores necessidades e o sucesso de uma organização deriva da capacidade desta satisfazer os requisitos dos seus clientes (Solis *et al.* e Pan, 1998).

A gestão de uma empresa tem de estar orientada de forma a responder adequadamente aos novos desafios impostos por um consumidor cada vez mais exigente (Brito, 2010) e, neste sentido, a certificação de qualidade tem vindo a ganhar importância nas empresas de desenvolvimento de software em prol de uma estratégia competitiva (Garzías *et al.*, 2013). São vários os modelos criados para a melhoria do processo de software, da sua capacidade, maturidade e avaliação por parte das empresas (Hauck *et al.*, 2011) e, derivado dessa diversidade, Leung e Chan (1999) frisam a necessidade de se realizarem estudos que procurem averiguar as diferenças das certificações, a nível dos seus benefícios, e tendo em consideração as características das próprias organizações,

nomeadamente a dimensão, localização e tipo de certificação. A este título, Brown *et al.* (1998) observaram que o nível de perceção dos benefícios resultantes da certificação ISO 9001 estava estatisticamente correlacionado com a dimensão da empresa. Aliás, concluíram que a perceção dos benefícios por parte das grandes empresas, foi significativamente superior à perceção por parte do grupo de PME's.

O tamanho das empresas poderá originar outras conclusões neste âmbito. Segundo Arora e Asundi (1999), num estudo de dedicado à indústria produtora de *de software* na Índia, as empresas de maior dimensão, mais velhas e com forte orientação para a exportação, são mais propensas à certificação. Esse estudo acrescenta ainda que a ISO 9001 é uma condição obrigatória para que as empresas possam exportar os seus produtos e serviços para a Europa.

Segundo (Banerjee e Duflo, 2000) o impacto da certificação de qualidade é maior para as empresas mais jovens do que para as empresas mais maduras. Já no que toca à maturidade da certificação, com o passar do tempo, os sistemas de gestão da qualidade vão ficando mais maduros, o que pode provocar uma diminuição do impacto do valor acrescentado que os mesmos vão tendo nas organizações (Jones, Arndt, e Kustin, 1997; Sampaio e Saraiva, 2011; Sampaio *et al.*, 2008; Terziovski *et al.*, 2003).

Não obstante, o uso de qualquer ferramenta que seja utilizada por uma organização depende parcialmente da sua compreensão da qualidade, ou seja, da sua maturidade da certificação (Okes, 2002), e, num estudo realizado por Sousa *et al.* (2005), foi reconhecido que deveria existir uma correlação entre as ferramentas utilizadas com o tamanho da empresa e o tipo de certificação adotado.

Apesar da evidência de que se devem relacionar as características das empresas e os fatores da certificação (Leung e Chan, 1999), a principal literatura na área dos normativos de qualidade foca-se apenas na ISO 9001, deste modo, a literatura é débil neste aspeto. Outros estudos reforçam a importância da melhoria contínua e da qualidade de produtos e serviços mas existe uma lacuna na literatura no que diz respeito ao tema da gestão da qualidade, certificação e sistemas de gestão da qualidade no setor

em análise. Este trabalho, de natureza exploratória, visa colmatar essa lacuna. Nesse sentido, foram formuladas as seguintes questões e hipóteses de investigação (

Tabela 6 e Tabela 7):

Tabela 6 - Questões de investigação

-
- Q1 - Quais os sistemas de gestão da qualidade mais adotados nas empresas produtoras de *de software* na União Europeia?
 - Q2 - Quais os principais benefícios sentidos pela certificações?
 - Q3 - Quais as ferramentas de gestão da qualidade mais usadas pelas empresas de desenvolvimento de *de software*?
 - Q4 - Quais os principais objetivos estratégicos das empresas produtoras de *de software*?
 - Q5 - Quais as perceções dos critérios de venda mais procurados nesta indústria?
 - Q6 - Quais as principais medidas de desempenho?
 - Q7 - Quais os principais obstáculos na implementação de medidas de desempenho?
 - Q8 - Quais as principais iniciativas de qualidade que as empresas deste sector implementam?
 - Q9 - Quais as principais diferenças nas empresas certificadas e não certificadas?
-

Tabela 7 - Hipóteses de investigação

-
- H1a - A dimensão da empresa está relacionada com os sistemas de gestão da qualidade adotados.
 - H1b - A localização da empresa está relacionada com os sistemas de gestão da qualidade adotados.
 - H1c - Os sistemas de gestão da qualidade estão relacionados com as iniciativas de qualidade implementadas.
 - H2a - A dimensão da empresa está relacionada positivamente com a certificação.
 - H2b - A idade da empresa está relacionada positivamente com a certificação.
-

-
- H2c - A orientação à exportação está relacionada positivamente com a certificação.
- H3a - A maturidade da certificação apresenta uma relação inversa com os benefícios da certificação.
- H3b - A idade das empresas apresenta uma relação inversa com os benefícios da certificação.
- H3c - Os sistemas de gestão da qualidade adotados estão relacionados com os benefícios da certificação.
- H3d - A dimensão da empresa está relacionada com os benefícios da certificação.
- H3e - A localização da empresa está relacionada com os benefícios da certificação.
- H4a - O uso de ferramentas de gestão da qualidade está dependente da maturidade da certificação.
- H4b - A dimensão da empresa está relacionada com o uso das ferramentas de gestão da qualidade.
- H4c - Os sistemas de gestão da qualidade estão relacionados com o uso de ferramentas de gestão da qualidade.
-

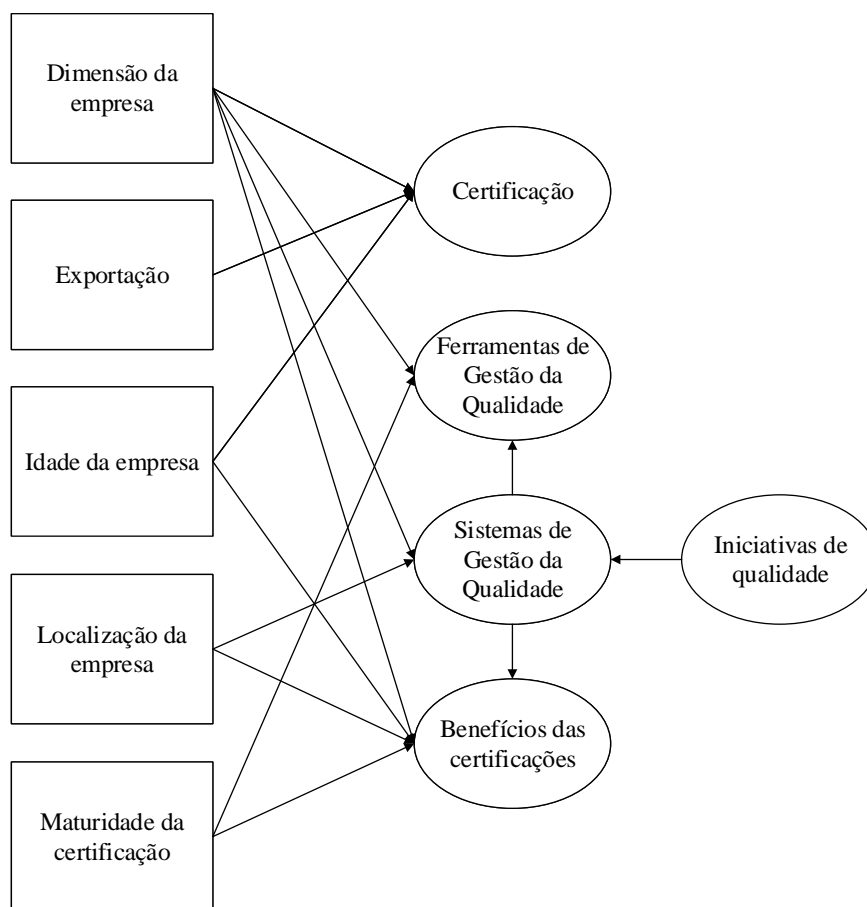


Ilustração 3 - Estrutura conceitual do modelo teórico

As variáveis representadas como um quadrado são as variáveis independentes. Já as representadas num círculo são as dependentes.

IV. Metodologia de investigação

4.1 Seleção da Amostra

A gestão da qualidade e a melhoria contínua em empresas de serviços intensivos em conhecimento e alta tecnologia não têm sido exploradas. A expressão “empresas de serviços intensivos em conhecimento e alta tecnologia” pretende designar empresas com forte ligação na ciência e na tecnologia, tais como serviços financeiros, equipamentos de comunicação, serviços de informação, consultoria, programação informática e investigação científica e desenvolvimento (NSF, 2010; INE, 2014)

Este é um setor de atividade que, a nível mundial, tem assumido uma crescente importância.

Knowledge is now recognised as the driver of productivity and economic growth, leading to a new focus on the role of information, technology and learning in economic performance (OECD, 1996). Knowledge- and technology-intensive (KTI) industries have been a major and growing part of the global economy. Global value added of these industries totalled \$18.2 trillion in 2010. This represents 30% of estimated world gross domestic product (GDP) (National Science Board, 2014).

Em Portugal, segundo o Instituto Nacional de Estatísticas (INE), as empresas de serviços intensivos em conhecimento e tecnologia têm vindo a crescer significativamente. É uma das áreas reconhecidamente relevantes para a análise das potencialidades de crescimento e de competitividade na economia. Dentro dos setores de média e alta tecnologia, as ESICAT são as que representam o maior número de empresas 67,5% e concomitantemente são as que contribuem para um maior valor gerado bruto 55,5% (VAB) (INE, 2014).

As empresas de serviços intensivos em conhecimento e tecnologia concentram 67,5% das sociedades dos Setores de Alta e Média-Alta Tecnologia, tendo ainda sido

responsáveis por 55,5% do VAB gerado por estes setores, sendo por natureza competitivas (INE, 2014).

Freire (2006) e Kon (2007) destacam o aumento da relevância dos serviços no contexto do desenvolvimento económico-social, particularmente, dos serviços baseados em conhecimento, considerados os indutores do crescimento económico, outros autores, acrescentam que a indústria de *de software* é um dos principais motores da economia (Pino *et al.*, 2008; Garzás *et al.*, 2013).

No setor dos serviços intensivos em conhecimento e alta tecnologia, é de destacar a indústria de *de software* que é um dos principais motores da economia (Garzás *et al.*, 2013; Pino *et al.*, 2008). Também o crescimento da indústria de *de software* e das tecnologias de informação melhorou significativamente a qualidade dos seres humanos e das organizações (Pant e Hsu, 1996; Bolk *et al.*, 1997; Dogdu e Santos, 1998; Dooley e O'Sullivan, 1999; Eloranta *et al.*, 2001; Bititci *et al.*, 2002; Blomé *et al.*, 2003;).

Com o rápido desenvolvimento da indústria de *de software*, os serviços intensivos em conhecimento e alta tecnologia estão a enfrentar um mercado altamente competitivo (Javed e Maqsood, 2012; Chen e Zhang, 2013) e, para alcançarem uma posição respeitável no mercado na indústria das TI, esses serviços deverão produzir produtos de alta qualidade (Biffl e Halling, [s.d.]).

Nesta investigação, a indústria de *de software* pretende compreender os CAE's 6201 e 6202. No que concerne ao CAE 6201 - Atividades de programação informática, *pretende designar as atividades de conceção, desenvolvimento, modificação, teste e assistência a programas informáticos (de software), de acordo com as necessidades de um cliente específico. Inclui programação de sistemas, de aplicações, de bases de dados e de páginas Web*; e ainda o CAE 6202 – Atividade de consultoria em

	Ano	Sociedades		Pessoal ao Serviço		Volume de Negócios		VAB	
		Nº	%	Nº	%	10 ⁶ EUR	%	10 ⁶ EUR	%
Total das Sociedades Não Financeiras	2012	353 611		2 695 317		310 680		70 038	
	2011	360 588		2 863 552		329 965		75 563	
	2010	360 279		2 935 468		336 850		80 557	
Setores de Alta e Média-Alta Tecnologia	2012	11 132	3.1	167 694	6.2	30 652	9.9	8 398	12.0
	2011	10 848	3.0	169 041	5.9	32 215	9.8	8 910	11.8
	2010	10 283	2.9	165 965	5.7	31 328	9.3	9 296	11.5
Indústrias de Alta Tecnologia	2012	360	3.2	15 219	9.1	2 932	9.6	692	8.2
	2011	375	3.5	15 285	9.0	3 066	9.5	672	7.5
	2010	382	3.7	15 664	9.4	2 892	9.2	707	7.6
	2012	3 257	29.3	85 321	50.9	16 808	54.8	3 047	36.3

Ilustração 4 - Imagem do Relatório do INE (2014) Sociedades em Setores de Alta e Média-Alta Tecnologia qual a sua importância relativa

informática, *compreende consultoria em equipamento, programas informáticos e outras tecnologias da informação* (INE, 2007).

Para o presente estudo, serão consideradas as empresas de serviços intensivos em conhecimento de alta tecnologia, onde o seu interesse se prende com o exposto na relevância já indicada no início do presente documento. A amostra recaiu em empresas de *de software* da União Europeia a partir da base de dados Amadeus, fornecida pelo Bureau Van Dyk, que é uma extensão da base de dados SABI. As empresas foram filtradas pelos CAE'S 6201 e 6202, que possuísem página web e continham a indicação do seu correio eletrónico.

No que toca ao tamanho da amostra, foi possível obter 64 observações validadas como corretas.

O envio do questionário iniciou-se no dia 6 de junho do ano corrente e apenas esteve disponível durante 2 dias. Devido a um problema de causa jurídica, fora do nosso âmbito de influência.

4.2 Construção do questionário

O inquérito por questionário foi alvo de uma extensa revisão de literatura e fusão de vários estudos, nomeadamente (Rao *et al.*, 1997; Arora e Asundi, 1999; Sousa *et al.*, 2005) de forma a relacionar os sistemas com as ferramentas da gestão da qualidade.

A estrutura base deste inquérito por questionário misto divide-se em três partes, nomeadamente a descrição genérica inicial, as questões fechadas e as questões abertas.

A primeira secção do questionário é destinada a absorver algumas características gerais sobre as empresas inquiridas. É também uma secção em prol da necessidade de se realizarem estudos que procurem averiguar o tipo de diferenças que existem na certificação. Destas características das próprias organizações pode-se nomear a

dimensão, localização e maturidade da certificação (Leung e Chan, 1999). Foi assim questionada a dimensão das empresas a partir dos dados da OECD, podendo ser divididas entre micro, pequena, média e grande empresa. No que toca à nacionalidade das empresas, os países foram classificados segundo as quatro regiões da Europa, nomeadamente: Europa Ocidental (Reino Unido, França, Alemanha, Áustria, Holanda), Europa Setentrional (Finlândia, Dinamarca, Finlândia), Europa Centro-Oriental (Bulgária, República Checa, Romênia, Eslováquia), Europa Meridional (Portugal, Espanha). Foi ainda questionada a principal atividade empresarial segundo os CAE's da revisão 3 - 6201 (Atividades de programação informática) e 6202 (Atividades de consultoria em informática). Esta secção também se destina a perceber o ano de criação da empresa, a sua orientação para a exportação, e se a mesma é certificada.

Face a esta última questão, se as empresas são certificadas, o inquirido é guiado para uma segunda parte do questionário consoante a sua resposta.

Se a empresa for certificada é questionado o ano da sua certificação, esta questão será avaliada segundo o Rao *et al.* (1997) que divide os anos de certificação segundo três níveis com base no tempo de experiência da qualidade, mais de 5 anos a experiência é considerada com maturidade alta na certificação, entre 5 e 3 é média e menos de três anos é considerada baixa.

É ainda questionado o ano da última certificação, e por último, as motivações e benefícios da certificação. Esta última questão contrariamente às outras é baseada numa resposta de escala de *Likert* de cinco pontos, onde o inquirido manifesta a sua opinião relativamente aos benefícios percebidos pela certificação, num intervalo entre “não há benefício” e “benefício bastante substancial”, a escala utilizada é a mesma do estudo de Santos *et al.* (2014).

Se a empresa não for certificada é encaminhada para uma questão de carácter aberto, onde questiona se segue alguma norma, independentemente de não ser certificada.

A seguinte secção do questionário, é destinada a obter algumas perceções do inquirido sobre a empresa. Estas questões foram validadas no estudo de Sousa *et al.* (2005), e

questionam sobre os objetivos estratégicos, o que contribui para as vendas da empresa, medidas de desempenho e obstáculos da adoção das medidas de desempenho.

No que concerne à terceira secção do questionário, a mesma debruça-se sobre iniciativas implementadas na empresa no que toca à qualidade. Sendo a primeira questão sobre as iniciativas de qualidade implementadas pela empresa. Seguidamente é questionado sobre as ferramentas de qualidade mais usadas pela empresa e analogamente à questão sobre os benefícios, esta questão é conduzida a ser respondida através de uma escala de *Likert* de cinco pontos, em que o inquirido manifesta a sua opinião no que toca à frequência usada das ferramentas de gestão da qualidade, num intervalo compreendido entre “Nenhuma vez utilizado” e “Usado com bastante frequência”.

E por fim, a última secção do questionário serve para apurar dados sociodemográficos e profissionais dos inquiridos.

Tabela 8 - Resumo das questões do questionário

Questões do questionário	Estudos	Dimensão
Secção 1		
Caraterização das empresas em estudo: Dimensão da empresa (categorizada com os dados da OECD)		Dimensão da empresa
Caraterização das empresas em estudo: Setor empresarial (CAE 6201, 6202)		Setor
Caraterização das empresas em estudo: Nacionalidade (Países da União Europeia)		Nacionalidade da empresa
Dados sobre a exportação da empresa	Questão adaptada dos estudos: (Arora Asundi, 1999; Solis <i>et al.</i> , 1998)	Exportação
Idade da empresa	Questão adaptada dos estudos: (Arora e Asundi, 1999; Sousa <i>et al.</i> , 2005)	Idade da empresa

Questão se a empresa é certificada		
Ano da primeira certificação	Questão original do estudo: (Rao <i>et al.</i> , 1997; Sousa <i>et al.</i> , 2005)	Maturidade da certificação
O(s) SGQ's adotados	Questão adaptada a partir dos estudos: (Arora e Asundi, 1999; Heston e Phifer, 2011b)	SGQ
Motivações e benefícios da certificação	Questão adaptada dos estudos: (Cater-Steel, Tan, e Toleman, 2008; Cervone, 2008; Heston e Phifer, 2011b; Hochstein et al., 2005; Hochstein, Zarnekow, e Brenner, 2005; Marrone, Kiessling, e Kolbe; Oivo, Ali Babar, Vierimaa, Höst, e Niazi, 2010; Potgieter, Botha, e Lew, 2005; Sampaio, 2008; Sampaio e Saraiva, 2011; Santos, Costa, e Leal, 2014)	Motivações e benefícios da certificação
Secções II – Percepção geral para as empresas		
Questão sobre objetivos da empresa	Questão original ao estudo: (Sousa <i>et al.</i> , 2005)	Objetivos
Questão sobre o que contribui para as vendas	Questão original aos estudos: (Sousa <i>et al.</i> , 2005)	Vendas
Questão sobre as medidas de desempenho	Questão adaptada do estudo: (Kaner e Bond, 2004; Sousa <i>et al.</i> , 2005)	Medidas de desempenho
Questão sobre obstáculos na adoção de medidas de desempenho	Questão original do estudo: (Sousa <i>et al.</i> , 2005)	Obstáculos
Secção III – Iniciativas usadas pela empresa sobre gestão da qualidade		
Questão sobre as iniciativas da qualidade	Questão original do estudo: (Sousa <i>et al.</i> , 2005)	Iniciativas da qualidade
Questão sobre o uso das ferramentas de qualidade	Questão adaptada dos estudos: (Ahmed e Hassan, 2003, Arora e Asundi, 1999, 1999; He <i>et al.</i> , 1996, Kovach <i>et al.</i> , 2012, 2012, 2012; McQuater <i>et al.</i> , 1995; Sousa <i>et al.</i> , 2005)	Ferramentas de gestão da qualidade
Secção sobre dados sociodemográficos e profissionais dos inquiridos		

Questão sobre o género, idade, habilitações literárias, título e se tem formação na da gestão da qualidade	Questão adaptada dos estudos: (Rao <i>et al.</i> , 1997; Solis <i>et al.</i> , 1998)	Dados sociodemográficos
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

Tabela 9 - Caracterização das variáveis em estudo

Variável	Grupos	Tipo
País	1= Europa Ocidental 2= Europa Setentrional 3= Europa Centro-Oriental 4= Europa Meridional	Nominal
Exportação	0=Sim 1=Não	Binária
Idade da empresa	Números	Numérica
Dimensão da empresa	1=Micro 2=Pequena, 3=Media, 4=Grande	Nominal ordinal
Certificação	0=Não 1=Sim	Ordinal
Maturidade da primeira certificação	0= <3 anos 1= 5 a 3 anos 2= >5 anos	Ordinal
SGQ ISO 9001	0=Sim 1=Não	Binária
SGQ 27001	0=Sim 1=Não	Binária
SGQ ISO 14001	0=Sim	Binária

	1=Não	
SGQ ISO 20000	0=Sim 1=Não	Binária
SGQ CMMI	0=Sim 1=Não	Binária
SGQ ITIL	0=Sim 1=Não	Binária
SGQ NP4457:2008	0=Sim 1=Não	Binária
BC_ Benefícios experimentados por outras empresas	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal
BC_ Pressão dos clientes	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal
BC_ Evitar barreiras do mercado	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal
BC_ Muitos concorrentes já são certificados	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal
BC_ Melhorar a qualidade dos produtos / serviços	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal
BC_ Reduzir incidentes e fazer uma boa gestão dos problemas	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal
BC_ Aumentar a satisfação dos clientes	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal
BC_ Aumentar a produtividade	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal
BC_ Melhorar a imagem externa da empresa	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal
BC_ Melhorar a performance	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal

BC_ Melhorar a gestão do risco/ Aumentar a segurança	Escala de Likert de 5 pontos (1-5)	Ordinal
Objetivos estratégicos	1= Inovação 2= Qualidade 3=Flexibilidade 4=Lucro 5=Quota do mercado 6=Outro	Nominal
Critério de vendas (CV)	1=Qualidade do produto 2=Cumprimento dos prazos de entrega 3=Preço 4= Fiabilidade do produto 5= Variedade de produtos 6= Prazo de entrega (<i>lead time</i>) 7= Capacidade de satisfazer requisitos especiais 0=Outros	Nominal
MD1_ Garantia em caso de falha	0=Sim 1=Não	Binária
MD2_ Produtividade do programador (tamanho do código / tempo de programação)	0=Sim 1=Não	Binária
MD3_ Densidade de defeitos (número de bugs / tamanho do código)	0=Sim 1=Não	Binária
MD4_ Tempos de	0=Sim	Binária

mudança de produto/máquina	1=Não	
MD5_ Qualidade do processo	0=Sim 1=Não	Binária
MD6_ Custos unitários de produção	0=Sim 1=Não	Binária
MD7_ Cumprimento dos prazos de entrega	0=Sim 1=Não	Binária
MD8_ Prazo de execução (<i>Lead time</i>)	0=Sim 1=Não	Binária
MD9_ Custos versus orçamento	0=Sim 1=Não	Binária
Obs1_ Flexibilidade do sistema de qualidade atual	0=Sim 1=Não	Binária
Obs2_ Dificuldade na definição de novas medidas	0=Sim 1=Não	Binária
Obs3_ Formação dos colaboradores	0=Sim 1=Não	Binária
Obs4_ Sistema de informação usado atualmente	0=Sim 1=Não	Binária
Obs5_ Custo	0=Sim 1=Não	Binária
Obs6_ Gestão/Liderança	0=Sim 1=Não	Binária
Iniac1_ Instalação do departamento de qualidade	0=Sim 1=Não	Binária
Inic2_ Melhoria do processo de negócio	0=Sim 1=Não	Binária
Inic3_ Programa de	0=Sim	Binária

mudança cultural	1=Não	
Inic4_ Controlo estatístico do processo	0=Sim 1=Não	Binária
Inic5_ Iniciativas de satisfação do cliente	0=Sim 1=Não	Binária
Inic6_ Programa de envolvimento dos fornecedores	0=Sim 1=Não	Binária
Inic7_ Envolvimento dos trabalhadores na melhoria de qualidade	0=Sim 1=Não	Binária
Inic8_ Estabelecimento de medidas de progresso de qualidade	0=Sim 1=Não	Binária
Inic9_ Desenvolvimento de estratégias de qualidade total	0=Sim 1=Não	Binária
FQ_Classicas	Média	Ordinal
FQ_Novas	Média	Ordinal
FQ_Outras	Média	Ordinal

4.3 Técnicas a utilizar

Assim que as informações são recolhidas, será necessário dar sentido aos dados recolhidos, pelo que esta fase consiste em examinar, categorizar, combinar e recombina as evidências relacionadas com a proposta de estudo.

Em primeiro lugar, recorreu-se a uma análise descritiva. Esta análise tem como objetivo proceder-se a uma caracterização da amostra, nomeadamente, compreender o perfil do individuo e das empresas inquiridas.

Seguidamente procedeu-se a uma fiabilidade das escalas a partir do *Cronbach Alpha* com o objetivo de se reduzir o erro de medida e de se garantir a precisão e a aplicabilidade das escalas em cada um dos fatores.

Para a análise univariada foram utilizados os coeficientes de correlação, no intuito de quantificar a intensidade e a direção das associações entre duas variáveis (Marôco, 2010).

Por fim, para uma análise multivariada foi utilizado uma abordagem exploratória, no intuito de maximizar a obtenção de informações ocultas e descobrir relações importantes nas variáveis em estudo (Andrade, 2013). Para tal, o teste não paramétrico utilizado foi o Mann-Whitney para avaliar as diferenças das médias das empresas certificadas e não certificadas. E ainda, o modelo de equações estruturais para testar a estrutura do modelo e as relações explicativas entre as múltiplas variáveis (Anderson e Gerbing, 1988).

V. Resultados

5.1 Caracterização da amostra

As variáveis sociodemográficas podem ser divididas em dois grupos, um relativo aos indivíduos inquiridos e outro às empresas. O perfil tipo do inquirido é do sexo masculino (90,6%), com a idade compreendida entre os 41 anos a 50 (32,8 %), possui habilitações literárias ao nível do mestrado (57,8%), ocupa o cargo de CEO (43,8%) e tem formação na área da gestão da qualidade (67,2%). É apesentado um resumo destes dados na Tabela 10.

Tabela 10 - Caracterização do indivíduo

N = 66	Número	Percentagem
Género		
Masculino	58	90,6%
Feminino	6	9,4%
Idade		
Menos de 30	3	4,7%
De 30 a 40	18	28,1%
De 41 a 50	21	32,8%
De 51 a 60	17	26,6%
Mais de 60	5	7,8%
Habilitações literárias		
Ensino secundário	11	17,2%
Bacharelado /Licenciatura	9	14,1%
Mestrado	37	57,8%
Doutoramento	7	10,9%
Formação na área da Gestão da Qualidade		
Sim	43	67,2%

Não	21	32,8%
Função		
<i>Chief executive officer</i> (CEO)	28	43,8%
Diretor	16	25,0%
Gestor	20	31,3%

Quanto à caracterização da empresa, os resultados podem ser observados na Tabela 11, a empresa respondente tipo é micro (51,6%), é de consultoria em informática (45,3%), pertence à Alemanha (25,40%) e estão numa idade compreendida entre os 5 e os 10 anos de idade (35,9%).

Tabela 11 - Caracterização da empresa

N = 66	Número	Percentagem
Dimensão da empresa		
Micro	33	51,6%
Pequena	20	31,3%
Média	10	15,6%
Grande	1	1,6%
Setor		
Programação de <i>de software</i>	27	42,8%
Consultoria em informática	29	45,3%
Outro	8	12,5%
País		
Áustria	1	1,59%
Bulgária	2	3,17%
República Checa	4	6,35%
Dinamarca	10	15,87%
Finlândia	9	14,29%
França	4	6,35%

Alemanha	16	25,40%
Holanda	1	1,59%
Portugal	8	12,70%
Roméia	2	3,17%
Eslováquia	2	3,17%
Eslovénia	2	3,17%
Espanha	1	1,59%
Reino Unido	1	1,59%
Número de anos no mercado		
Menor a 5	13	20,3%
De 5 a 10	23	35,9%
De 11 a 20	13	20,3%
De 21 a 30	12	18,8%
Maior que 30	3	4,7%

Além da caracterização que consta no quadro acima, foram recolhidos dados relativos a atributos qualitativos das empresas, nomeadamente a certificação em sistemas de gestão da qualidade, devolvendo 33 (51,6%) empresas que não possuem certificação, as restantes 13 (20,3%) estão a preparar a certificação e 18 (28,1%) são certificadas, destacando-se a certificação pela ISO 9001 que foi a mais selecionada como o SGQ adotado. O número total de certificações que normalmente uma empresa compreende é de um (“1”) (50%).

Adicionalmente, foi recolhida informação sobre a percentagem de exportação das empresas, apesar de 30 (46,9%) não exportarem, 34 (53,1%) exibe um perfil exportador. Entre estas 34 empresas exportadoras, o valor que mais se repete (moda) são as empresas que exportam para a Europa e o número de continentes que exportam é geralmente 1 (60%).

Tabela 12 - Características qualitativas das empresas

N = 64	Número	Percentagem
Certificação em sistema de gestão da qualidade		
Sim	18	28,1%
Não, mas estão a preparar a certificação nos próximos dois anos	13	20,3%
Não	33	51,6%
Sistema de gestão da qualidade certificados		
ISO 9001	17	94,4%
ISO 27001	5	27,8%
ISO 14001 ²	3	16,7%
ISO 20000	1	5,6%
CMMI	3	16,7%
ITIL	3	16,7%
NP4457:2008 ³	1	5,6%
Número de certificações		
Até 1	9	50,0%
Até 2	6	33,3%
Maior ou igual a 3	3	16,7%
Empresa exportadora		
Sim	34	53,1%
Não	30	46,9%
Continente que exporta		
Europa	32	94,1%
América do Norte	10	29,4%
América Central e Sul	10	29,4%
África	5	14,7%
Ásia	6	17,6%
Oceânia	1	2,9%
Número de continentes que exporta		

² Este normativo de qualidade foi selecionado como resposta a “outro” a ISO 14001 visa a implementação de um sistema de gestão ambiental nas organizações (Bansal & Hunter, 2003).

³ Tal como o ponto anterior, esta norma foi respondida como a opção em aberto, a NP 4457:2007 é uma Norma Portuguesa que visa a Investigação, Desenvolvimento e Inovação (Brandão, 2009).

Até 1	18	52,9%
Até 2	8	23,5%
Até 3	4	11,8%
Maior ou igual a 4	4	11,8%

5.2 Fiabilidade das escalas

Poder-se-ia começar por efetuar uma análise fatorial exploratória mas a divisão não era coincidente com o previsto na teoria. Como se deve privilegiar a literatura ao invés da estatística (Marôco, 2014), manteve-se a divisão sustentada pela revisão da literatura e procedeu-se à análise da fiabilidade das escalas.

A análise de fiabilidade, ou consistência interna, faz-se através do *Cronbach Alpha* com o objetivo de se reduzir o erro de medida e de se garantir a precisão e a aplicabilidade das escalas em cada um dos fatores. Valores do *Cronbach Alpha* superiores a 0,6 são satisfatórios (Malhotra, 2010)

Na Tabela 13 pode-se visualizar os fatores encontrados, segundo a teoria, com os respetivos números de itens e o *Cronbach Alpha*. É visível que todos os fatores podem continuar em estudo, dado que as Ferramentas apresentam uma consistência interna de 0,877 (consistência boa), as Ferramentas Modernas uma consistência interna de 0,874 (consistência boa), Outras Ferramentas uma consistência interna de 0,573 (consistência quase fraca) e os Benefícios/Motivos apresentam uma consistência interna de 0,855 (consistência boa).

Deve-se destacar o fator referente às Outras Ferramentas que apresenta um *Cronbach Alpha* de 0,573. Este constructo deveria ser apagado por ter um valor inferior a 0,60 mas dado que possui apenas três itens e considerando que a teoria deve ser priorizada em relação à estatística, optou-se por mantê-lo em estudo (Carmines e Zeller, 1979; Pestana e Gageiro, 2008).

Tabela 13 - Consistência interna dos fatores

Dimensão	Fator	N.º Itens	Cronbach Alpha
Ferramentas	Ferramentas Clássicas	7	0,877
	Ferramentas Modernas	5	0,874
	Outras Ferramentas	3	0,573
Motivações/ Benefícios		11	0,855

5.3 Análise univariada

Tabela 14 - Sistemas de gestão da qualidade pelas empresas certificadas

Sistema de gestão da qualidade certificados	N	%
ISO 9001	17	94,40%
ISO 27001	5	27,80%
ISO 14001	3	16,70%
CMMI	3	16,70%
ITIL	3	16,70%
ISO 20000	1	5,60%
NP4457:2008	1	5,60%

Tal como tínhamos visto anteriormente pelas caracterizações das empresas, a certificação mais adotada pelas empresas da indústria de *de software* é a ISO 9001, ficando em segundo lugar a ISO 27001 (um normativo destinado à Segurança da Informação).

Tabela 15 - Sistemas de gestão da qualidade pelas empresas não certificadas

Sistema de gestão da qualidade adotados	N	%
ISO 9001	8	17,4%
TQM	4	8,7%
TSP	2	4,3%
CMMI	2	4,3%
Six Sigma	2	4,3%
PMI	1	2,2%
PMP	1	2,2%
ITIL	1	2,2%
IPMA C	1	2,2%

Esta questão de carácter aberto foi feita às empresas que responderam que não são certificadas, questionou-se se seguiam algum normativo e estes foram os mais votados. Tal como, nas empresas certificadas a norma mais seguida é a ISO 9001.

Tabela 16 - Ranking dos objetivos estratégicos das empresas

Estratégias	N	%
Inovação	20	31,3%
Qualidade	17	26,6%
Flexibilidade	13	20,3%
Lucro	6	9,4%
Quota de mercado	5	7,8%
Outro	3	4,7%

No que concerne à perceção dos inquiridos face aos objetivos estratégicos das empresas prende-se na **inovação** (31,3%) e na **qualidade** (26,6

Tabela 17 - Ranking dos critérios que mais contribuem para ganhar ordens de encomendas

Critérios de vendas	N	%
Qualidade do produto	26	40,6%
Capacidade de satisfazer requisitos especiais	13	20,3%
Fiabilidade do produto	7	10,9%
Outro	7	10,9%
Preço	6	9,4%
Cumprimento dos prazos de entrega	3	4,7%
Variedade de produtos	1	1,6%
Prazo de entrega (<i>lead time</i>)	1	1,6%

Quanto aos critérios de ganhar novas encomendas, os inquiridos elegeram a **qualidade do produto** (40,6%) e em segundo lugar a **capacidade de satisfazer requisitos especiais** (20,3%).

Tabela 18 - Ranking das medidas de desempenho consideradas como mais importantes

Medidas de desempenho	N	%
Cumprimento dos prazos de entrega	41	64,06%
Qualidade do processo	37	57,81%
Custos versus orçamento	34	53,13%
Produtividade do programador (tamanho do código / tempo de programação)	23	35,94%
Densidade de defeitos (número de bugs / tamanho do código)	16	25,00%
Prazo de execução (<i>Lead time</i>)	16	25,00%
Custos unitários de produção	7	10,94%
Garantia em caso de falha	5	7,81%

As medidas de desempenho consideradas mais importantes foram o **cumprimento dos prazos de entrega** (64,06%) e a **qualidade do processo** (57,81%).

Tabela 19 – Ranking dos obstáculos mais relevantes para a adoção de novas medidas de desempenho

Obstáculos	N	%
Custo	37	57,8%
Inflexibilidade do sistema de qualidade atual	34	53,1%
Dificuldade na definição de novas medidas	34	53,1%
Formação dos colaboradores	34	53,1%
Gestão/Liderança	25	39,1%
Sistema de informação usado atualmente	19	29,7%

Quanto aos principais obstáculos na adoção de medidas de desempenho foram destacados os **custos** (57,8%), em segundo lugar houve um empate dos pontos, **inflexibilidade do sistema de qualidade atual**, **dificuldade na definição de novas medidas** e **formação dos colaboradores**.

Tabela 20 - Ranking das iniciativas de qualidade mais adotadas pelas empresas

Iniciativas de qualidade	N	%
Melhoria do processo de negócio	43	67,2%
Envolvimento dos trabalhadores na melhoria de qualidade	40	62,5%
Iniciativas de satisfação do cliente	27	42,2%
Desenvolvimento de estratégias de qualidade total	20	31,3%
Programa de mudança cultural	17	26,6%
Controlo estatístico do processo	17	26,6%
Estabelecimento de medidas de progresso de qualidade	15	23,4%
Instalação do departamento de qualidade	11	17,2%
Programa de envolvimento dos fornecedores	6	9,4%

Relativamente às iniciativas de qualidade mais adotadas estas são a melhoria do **processo de negócio** (67,2%) e o **envolvimento dos trabalhadores na melhoria da qualidade** (62,5%).

Tabela 21 - Motivações e benefícios da certificação

Dimensão	Variável	N	MIN	MAX	AVE	D.P.	MED
Motivações e benefícios da certificação	Melhorar a imagem externa da empresa	17	3	5	4,18	0,529	4
	Melhorar a <i>performance</i>	16	1	5	4	1,317	4,5
	Melhorar a qualidade dos produtos / serviços	18	1	5	3,72	1,274	4
	Aumentar a satisfação dos clientes	16	1	5	3,5	1,506	4
	Aumentar a produtividade	15	1	5	3,47	1,246	3
	Evitar barreiras do mercado	16	1	5	3,44	1,263	4
	Melhorar a gestão do risco/ Aumentar a segurança	16	1	5	3,06	1,289	3
	Reduzir incidentes e fazer uma boa gestão dos problemas	16	1	5	3	1,211	3
	Pressão dos clientes	16	1	5	2,88	1,668	2,5
	Benefícios experimentados por outras empresas	14	1	4	2,71	1,139	3
Muitos concorrentes já são certificados	16	1	5	2,5	1,366	2	

NOTA: N: n.º de respostas; MIN: mínimo; MAX: máximo; AVE: média; D.P.: desvio-padrão; MED: mediana.

No que concerne aos benefícios sentidos pelos motivos à certificação, é possível observar que os que tiveram mais pontuação foram: **melhorar a imagem externa da empresa**, que conforme Sampaio (2008) este benefício é categorizado como um benefício externo, já em segundo e terceiro lugar encontram-se dois benefícios internos: Melhorar a *performance* e melhorar qualidade dos produtos/serviços.

Tabela 22 - Ferramentas de gestão da qualidade

Dimensão	Variável	N	MIN	MAX	AVE	D.P.	MED
Ferramentas da gestão da qualidade	Diagramas de árvore	61	1	5	3,46	1,219	4
	Diagrama de Relação	60	1	5	3,13	1,268	3
	Diagrama de flecha	60	1	5	2,92	1,331	3
	Análise de Pareto	58	1	5	2,62	1,182	3
	Brainstorming	56	1	5	2,41	1,276	2
	Cartas de Controlo	63	1	5	2,29	1,211	2
	Diagrama Causa-Efeito	54	1	5	2,28	1,352	2
	Histogramas	55	1	5	2,27	1,239	2
	Questionário	60	1	5	2,25	1,257	2
	Diagrama de Dispersão	56	1	5	2,2	1,119	2
	Análise matricial de dados	45	1	5	2,13	1,307	2
	Folhas de recolha de dados	43	1	5	1,98	1,102	2
	Diagrama de Afinidade	56	1	5	1,93	1,204	1,5
	PDPC	43	1	5	1,88	1,096	1
Fluxograma do processo	44	1	5	1,7	1,091	1	

NOTA: N: n.º de respostas; MIN: mínimo; MAX: máximo; AVE: média; D.P.: desvio-padrão; MED: mediana.

No que concerne às ferramentas de gestão da qualidade, aquelas que tiveram uma maior média no que toca ao uso foram o Diagramas de Árvore, Diagrama de Relação, Diagrama de Flecha e a Análise de Pareto.

5.4 Coeficientes de correlação das hipóteses

O objetivo principal deste trabalho é tentar perceber as diferenças nas empresas certificadas, os SGQ mais adotados e as suas ferramentas. A finalidade deste trabalho de investigação empírico prende-se com o impacto de determinadas variáveis na gestão da qualidade em empresas dedicadas à produção e prestação de serviços na indústria de software.

Primeiramente, elaborou-se uma análise bivariada no intuito de definir as medidas de associações entre as variáveis por coeficiente de relação. Para se afirmar que uma correlação existe, o resultado do coeficiente de correlação precisa de ser representativo. Para esta análise foram usados os seguintes coeficientes:

- Coeficiente de correlação de Bravais-Person: para duas variáveis quantitativas, para uma relação estaticamente significativa a correlação deverá estar entre $-1 \leq p \leq 1$.
- Coeficiente de correlação de Spearman: para variáveis pelo menos ordinais, o coeficiente de correlação deverá estar entre $-1 \leq ps \leq 1$.
- Coeficiente de correlação de V de Cramer: para variáveis nominais, é a designada estatística do Qui-quadrado, o seu coeficiente deverá estar entre $0 \leq V \leq 1$.

5.4.1 Teste de correlação de V de Cramer

O V2 de Cramer mede a associação entre duas variáveis. O valor zero (“0”) indica que não existe associação. O valor um (“1”) indica que existe uma associação perfeita.

Utilizou-se este teste nas correlações entre a dimensão da empresa face à certificação, por ser a única relação em que ambas as variáveis são nominais. Na Tabela 23 podem ser vistos os resultados desse teste, onde se verifica a existência de uma correlação estatisticamente significativa de 0,015, mesmo que não tenha uma associação alta. Ou

seja, pode-se considerar que a certificação é dependente da dimensão da empresa e esta é uma relação positiva, pelo que sugere o teste de Cramer.

Tabela 23 - Testes do coeficiente de Cramer

Hipótese de investigação	Variável independente	Variável dependente	Valor de Fi ou V de Cramer ⁴	Significância aproximada
H2a	Dimensão da empresa	→ Certificação	0,405	0,015

5.4.2 Coeficiente de correlação de Bravais-Person

Foi utilizado o teste de correlação de Bravais-Person para quase todas as relações do modelo conceptual pois envolvem variáveis quantitativas. Na Tabela 24 pode-se visualizar os resultados obtidos para as diferentes hipóteses e respetivas variáveis.

Tabela 24 - Testes de correlação de Bravais-Person

Hipótese de investigação	Variável independente	Variável dependente	Correlação de Pearson	Sig.
H1a	Dimensão da empresa	→ SGQ_ ISO 9001	0,434	0,72
		→ SGQ_ ISO 27001	-,111	-,661

⁴ No caso das variáveis qualitativas dicotómicas o coeficiente de V de Cramer pode ser substituído pelo coeficiente de Fi.

		➔	SGQ_ISO 14001	-,200	,426
		➔	SGQ_ISO 20000	-,108	-,668
		➔	SGQ_CMMI	-,200	,426
		➔	SGQ_ITIL	,400	,100
		➔	SGQ_NP 4457:2008	-,108	0,668
H1b	Localização da empresa	➔	SGQ_ISO 9001	0,140	0,579
		➔	SGQ_ISO 27001	-,036	0,888
		➔	SGQ_ISO 14001	,000	1,000
		➔	SGQ_ISO 20000	,070	,783
		➔	SGQ_CMMI	,258	,301
		➔	SGQ_ITIL	,258	,301
		➔	SGQ_NP 4457:2008	,280	,260
				➔	Iniciativas da qualidade_01
		➔	Iniciativas da qualidade_02	-,150	,551
		➔	Iniciativas da qualidade_03	,108	,668
		➔	Iniciativas da qualidade_04	,150	,551
		➔	Iniciativas da qualidade_05	,271	,276
		➔	Iniciativas da qualidade_06	,108	,668
		➔	Iniciativas da qualidade_07	-,108	,668
		➔	Iniciativas da qualidade_08	,171	,496
		➔	Iniciativas da qualidade_09	-,271	,276
H1c	SGQ_ISO 9001	➔	Iniciativas da qualidade_01	,055	,827
		➔	Iniciativas da qualidade_02	,108	,671
		➔	Iniciativas da qualidade_03	-,277	,265
		➔	Iniciativas da qualidade_04	,169	,502
		➔	Iniciativas da qualidade_05	,055	,827
		➔	Iniciativas da qualidade_06	,055	,827
		➔	Iniciativas da qualidade_07	-,171	,486
		➔	Iniciativas da qualidade_08	,351	,153
		➔	Iniciativas da qualidade_09	-,55	0,827
		SGQ_ISO 14001	➔	Iniciativas da qualidade_01	,200
		➔	Iniciativas da qualidade_02	,277	,265
		➔	Iniciativas da qualidade_03	-,200	,426

	➔	Iniciativas da qualidade_04	,388	,111
	➔	Iniciativas da qualidade_05	,400	,100
	➔	Iniciativas da qualidade_06	,600	,008
	➔	Iniciativas da qualidade_07	,316	,201
	➔	Iniciativas da qualidade_08	,316	,201
	➔	Iniciativas da qualidade_09	-,100	,693
SGQ_ISO 20000	➔	Iniciativas da qualidade_01	,542	,020
	➔	Iniciativas da qualidade_02	,150	-,551
	➔	Iniciativas da qualidade_03	-,108	,668
	➔	Iniciativas da qualidade_04	-,150	,551
	➔	Iniciativas da qualidade_05	,217	,387
	➔	Iniciativas da qualidade_06	-,108	,668
	➔	Iniciativas da qualidade_07	,171	,496
	➔	Iniciativas da qualidade_08	-,171	,496
	➔	Iniciativas da qualidade_09	-,217	,387
SGQ_CMMI	➔	Iniciativas da qualidade_01	,600	,008
	➔	Iniciativas da qualidade_02	,277	,265
	➔	Iniciativas da qualidade_03	,200	,426
	➔	Iniciativas da qualidade_04	,055	,827
	➔	Iniciativas da qualidade_05	,100	,693
	➔	Iniciativas da qualidade_06	,200	,426
	➔	Iniciativas da qualidade_07	,316	,201
SGQ_ITIL	➔	Iniciativas da qualidade_08	,000	1,000
	➔	Iniciativas da qualidade_09	,500	0,35
	➔	Iniciativas da qualidade_01	,600	,008
	➔	Iniciativas da qualidade_02	,277	,265
	➔	Iniciativas da qualidade_03	,600	,008
	➔	Iniciativas da qualidade_04	,055	,827
	➔	Iniciativas da qualidade_05	,100	,693
	➔	Iniciativas da qualidade_06	-,200	,426
	➔	Iniciativas da qualidade_07	,316	,201
➔	Iniciativas da qualidade_08	-,316	,201	
➔	Iniciativas da qualidade_09	,200	,426	

		➔	Iniciativas da qualidade_01	-,108	,668
		➔	Iniciativas da qualidade_02	-,391	,109
		➔	Iniciativas da qualidade_03	-,108	,668
		➔	Iniciativas da qualidade_04	-,150	,551
		➔	Iniciativas da qualidade_05	-,271	,276
		➔	Iniciativas da qualidade_06	-,108	,668
		➔	Iniciativas da qualidade_07	-,343	,163
		➔	Iniciativas da qualidade_08	-,171	,496
		➔	Iniciativas da qualidade_09	,271	,276
H2b	Idade da empresa	➔	Certificação	0,407	0,01
H2c	Exportação	➔	Certificação	0,253	0,043
H3a	Maturidade da certificação	➔	Benefícios	-,457	,067
		➔	SGQ_ ISO 9001	,212	,413
		➔	SGQ_ ISO 27001	,096	,713
		➔	SGQ_ ISO 14001	,183	,482
H3c	Benefícios	➔	SGQ_ ISO 20000	,071	,788
		➔	SGQ_CMMI	-,063	,809
		➔	SGQ_ITIL	,125	,632
		➔	SGQ_NP 4457:2008	-	,000
H3e	Benefícios	➔	País	,157	,548
	SGQ_ ISO 9001	➔	FQ_Clássicas	-,106	,672
		➔	FQ_Modernas	-,102	,686
		➔	FQ_Outras	-,010	,968
	SGQ_ ISO 27001	➔	FQ_Clássicas	,372	,128
		➔	FQ_Modernas	,110	,663
H4c		➔	FQ_Outras	,072	,775
	SGQ_ ISO 14001	➔	FQ_Clássicas	-,041	,957
		➔	FQ_Modernas	,189	,453
		➔	FQ_Outras	,075	,769
	SGQ_ ISO 20000	➔	FQ_Clássicas	-,168	,504
		➔	FQ_Modernas	,102	,686

	➔	FQ_Outras	,010	,968
SGQ_CMMI	➔	FQ_Clássicas	,179	,478
	➔	FQ_Modernas	,240	,338
	➔	FQ_Outras	,354	,149
SGQ_ITIL	➔	FQ_Clássicas	-,010	,970
	➔	FQ_Modernas	,057	,821
	➔	FQ_Outras	,242	,332
SGQ_NP 4457:2008	➔	FQ_Clássicas	,504	,033
	➔	FQ_Modernas	,498	,036
	➔	FQ_Outras	,192	,445

É possível verificar que a certificação é uma variável dependente tanto da maturidade da empresa (sig. = 0,01) como da orientação da mesma para a exportação (sig. = 0,043), sendo a relação mais forte face à maturidade.

Passando para a relação entre SGQ e as Iniciativas da Gestão da Qualidade adotados, a Iniciativa 1 (instalação do departamento de qualidade) mostrou-se como variável dependente da ISO 9001, dada a significância estatística sig = 0,020. Ou seja, a implementação dessa iniciativa da qualidade está relacionada com a implementação da ISO 9001. No entanto, o teste de correlação de Bravais-Person sugere que a associação é inversa entre a ISO 9001 e as Iniciativa 1 (instalação do departamento de qualidade), Iniciativa 2 (melhoria do processo de negócio), Iniciativa 7 (envolvimento dos trabalhadores na melhoria da qualidade) e Iniciativa 9 (desenvolvimento da estratégia de qualidade total).

Quanto à ISO 27001 e à NP 4457:2008, não foi verificada nenhuma dependência por parte das iniciativas da qualidade. O teste de correlação ainda sugere que a ISO 27001 está inversamente correlacionada com a Iniciativa 3 (programa de mudança cultural), a Iniciativa 7 e a Iniciativa 8 (estabelecimento de medidas de progresso de qualidade), pelo que as outras correlações são todas positivas. Quanto à NP 4457:2008, sugere uma correlação positiva apenas com a Iniciativa 9.

A nível da ISO 14001, este teste de correlação mostrou que a Iniciativa 6 (programa de envolvimento dos fornecedores) foi a única dependente deste normativo, dada a significância estatística $\text{sig} = 0,008$. Ainda é sugerido que a ISO 14001 está inversamente correlacionada com a Iniciativa 3 e a Iniciativa 9.

Sobre a ISO 20000, é indicado que a Iniciativa 1 é dependente também deste SGQ, dada a significância estatística $\text{sig} = 0,020$. É sugerido que a ISO 20000 está correlacionada positivamente com a Iniciativa 1, Iniciativa 2, Iniciativa 5 (satisfação do cliente) e Iniciativa 7, pelo que todas as outras são correlações inversas.

No que concerne ao CMMI, existe dependência com a Iniciativa 1, dada a significância estatística $\text{sig} = 0,008$, e o teste realizado sugere que todas as correlações são positivas. Por fim, para o ITIL, há dependência da Iniciativa 1 e Iniciativa 3, dada a significância estatística $\text{sig} = 0,008$ para ambas as dependências, e é sugerida uma correlação inversa com a Iniciativa 6 e a Iniciativa 8.

A última iniciativa da qualidade com uma associação estatisticamente significativa ($\text{sig} = 0,008$) é a existência de um programa de envolvimento dos fornecedores face à ISO 14001, daí se poder afirmar que existe uma relação deste sistema de gestão da qualidade para com essa iniciativa.

Quanto aos benefícios, em média, as empresas consideram que beneficiaram com a certificação do NP 4457:2008. Ou seja, esse sistema de gestão da qualidade foi o único que se mostrou dependente dos benefícios considerados pelas empresas, dada a significância estatística ($\text{sig} = 0,000$).

Este teste ainda revelou que as ferramentas clássicas ($\text{sig} = 0,033$) e outras ferramentas ($\text{sig} = 0,036$) são dependentes apenas da variável respeitante ao NP 4457:2008. As restantes relações não se mostraram significativas e, como tal, não foi possível aferir outras dependências.

Este teste ainda sugere que: a dimensão da empresa está relacionada positivamente com os tipos de certificação SGQ_ ISO 9001 e SGQ_ITIL, e negativamente relacionada com

os restantes; a localização da empresa está negativamente relacionada com o SGQ_ ISO 2700 e positivamente relacionada com os outros tipos de certificação; as Iniciativa 1 e Iniciativa 2 estão relacionadas negativamente com os SGQ_ ISO 9001 e SGQ_NP 4457:2008; a Iniciativa 3 está relacionada negativamente com os SGQ_ ISO 27001, SGQ_ ISO 14001 e SGQ_ ISO 20000; as Iniciativa 4 e 6, está negativamente relacionada com os SGQ_ ISO 20000 e SGQ_NP 4457:2008; a Iniciativa 5, está negativamente relacionada com o SGQ_NP 4457:2008; a Iniciativa 7, está relacionada negativamente com os SGQ_ ISO 9001, SGQ_ ISO 27001 e SGQ_NP 4457:2008; e a Iniciativa 8 está positivamente relacionada com os SGQ_CMMI, SGQ_ITIL e SGQ_NP 4457:2008.

Ainda é sugerido que a Idade da empresa e a Exportação têm relação positiva com a Certificação. Por sua vez, a Maturidade da certificação está negativamente relacionada com os Benefícios e os Benefícios estão negativamente relacionados com SGQ_CMMI e positivamente relacionados com os restantes sistemas de gestão da qualidade e com o país. Quanto aos sistemas de gestão da qualidade, o SGQ_ ISO 9001 tem relação negativa com todos os tipos de ferramentas de qualidade; o SGQ_ ISO 27001, o SGQ_CMMI e o SGQ_NP 4457:2008 têm relação positiva com todos os tipos; e o SGQ_ ISO 14001, o SGQ_ ISO 20000 e o SGQ_ITIL têm relação negativa apenas com as ferramentas clássicas.

5.4.3 Teste de coeficiente de correlação de Spearman

Para terminar a análise bivariada, foi efetuado o teste de coeficiente de correlação de Spearman para as relações entre a maturidade da certificação e a dimensão da empresa face às ferramentas de gestão da qualidade. Conforme se verifica na Tabela 25, apenas se pode considerar a dependência entre Outras ferramentas e a dimensão da empresa, dada a significância de 0,000. Todas as outras relações não foram alvo de confirmação nas suas dependências.

Tabela 25 – Testes de coeficiente de correlação de Spearman

Hipótese de investigação	Variável independente	Variável dependente	Rô de Spearman	Sig. bilateral
H3b	Benefícios da certificação →	Idade das empresas	-,057	,827
H3d	Benefícios da certificação →	Tamanho da empresa	0,491	0,45
H4a	Maturidade da certificação →	FQ_Clássicas	-,201	,934
		FQ_Modernas	-,189	,452
		FQ_Outras	-,263	,292
		FQ_Clássicas	,138	,276
H4b	Dimensão da empresa →	FQ_Modernas	,126	,320
		FQ_Outras	,426	,000

O teste de correlação de Spearman sugere ainda que os Benefícios da certificação estão negativamente relacionados com a Idade das empresas e positivamente relacionados com o Tamanho da empresa. Este teste também sugere que a Maturidade da certificação está negativamente relacionada com as ferramentas da qualidade e a Dimensão da empresa está positivamente relacionada com as mesmas ferramentas da qualidade.

5.4.4. Resumo da análise bivariada

Tabela 26 - Correlação dos coeficientes das variáveis das hipóteses de investigação

Hipótese	Correlação
H1a - A dimensão da empresa está relacionada com os sistemas de gestão da qualidade adotados.	Não
H1b - A localização da empresa está relacionada com os sistemas de gestão da qualidade adotados.	Não
H1c - Os sistemas de gestão da qualidade estão relacionados com as	Parcial

iniciativas de qualidade implementadas.		
H2a	- A dimensão da empresa está relacionada positivamente com a certificação.	Sim
H2b	- A idade da empresa está relacionada positivamente com a certificação.	Sim
H2c	- A orientação à exportação está relacionada positivamente com a certificação.	Sim
H3a	- A maturidade da certificação apresenta uma relação inversa com os benefícios da certificação.	Não
H3b	- A idade das empresas apresenta uma relação inversa com os benefícios da certificação.	Não
H3c	- Os sistemas de gestão da qualidade adotados estão relacionados com os benefícios da certificação.	Parcial
H3d	- A dimensão da empresa está relacionada com os benefícios da certificação.	Não
H3e	- A localização da empresa está relacionada com os benefícios da certificação.	Não
H4a	- O uso de ferramentas de gestão da qualidade está dependente da maturidade da certificação.	Não
H4b	- A dimensão da empresa está relacionada com o uso das ferramentas de gestão da qualidade.	Parcial
H4c	- Os sistemas de gestão da qualidade estão relacionados com o uso de ferramentas de gestão da qualidade.	Parcial

5.5 Análise multivariada

5.5.1 Teste de Mann-Whitney

O teste multivariado utilizado para responder à questão de investigação 9, ou sejam quais as diferenças entre empresas certificadas e não certificadas foi o teste de Mann-

Whitney. Esta análise permite, de uma forma multivariada e exploratória, caracterizar as diferenças amostrais nas variáveis em estudo com a diferenciação nas empresas certificadas e não certificadas.

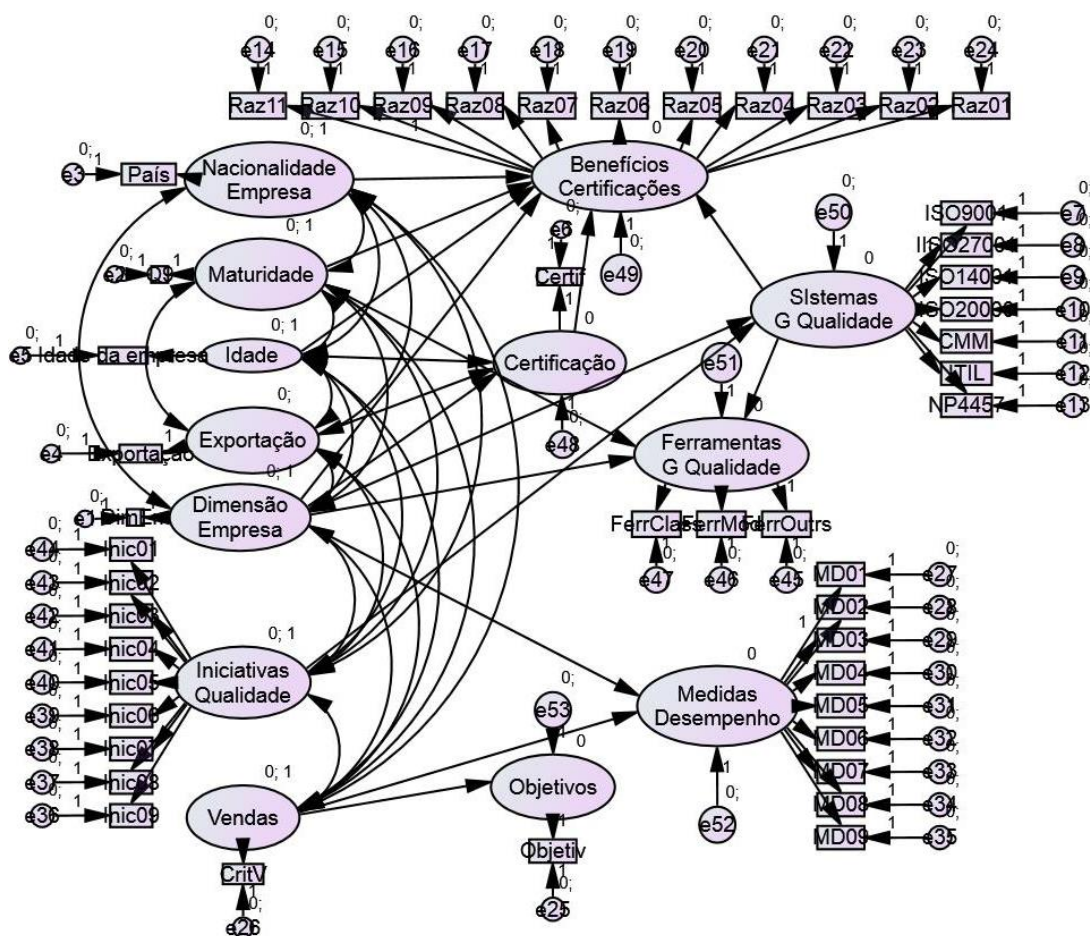
Variável: Certificação	U de Mann- Whitney	Significância Assint.
País	256,000	0,13
Exportação	336,000	0,78
Setor	306,000	0,078
Exporta_EU	336,000	0,265
Exporta_Ásia	372,000	0,214
Exporta_África	363,000	0,101
Exporta_Oceânia	405,000	0,532
Exporta_Norte América	372,000	0,367
Exporta_Sul América	344,000	0,97
Idade da empresa	202,000	0,002
Dimensão da empresa	158,500	0,000
Estratégia1_ Inovação	393,000	0,692
Estratégia2_ Qualidade	389,000	0,626
Estratégia3_ Flexibilidade	403,000	0,814
Estratégia4_ Lucro	392,000	0,515
Estratégia5_ Quota de mercado	363,000	,101
CV1_ Qualidade do produto	351,000	0,266
CV2_ Cumprimento do prazo	387,000	0,271
CV3_ Preço	392,000	0,515
CV4_ Fiabilidade	381,000	0,362
CV5_ Variedade de produtos	405,000	0,532
CV6_ Prazo de entrega	405,000	0,532
CV7_ Requisitos especiais	405,000	0,532
MD1_ Garantia em caso de falha	404,000	0,767
MD2_ Produtividade do programador (tamanho do código / tempo de programação)	358,000	0,319

MD3_ Densidade de defeitos (número de bugs / tamanho do código)	357,000	0,266
MD4_ Tempos de mudança de produto/máquina	369,000	0,148
MD5_ Qualidade do processo	363,000	0,148
MD6_ Custos unitários de produção	363,000	0,373
MD7_ Cumprimento dos prazos de entrega	365,000	,379
MD8_ Prazo de execução (<i>Lead time</i>)	398,000	0,750
MD9_ Custos versus orçamento	336,000	0,178
Obs1_ Inflexibilidade do sistema de qualidade atual	336,000	0,178
Obs2_ Dificuldade na definição de novas medidas	396,000	0,756
Obs3_ Formação dos colaboradores	396,000	0,178
Obs4_ Sistema de informação usado atualmente	402,000	0,823
Obs5_ Custo	305,000	0,057
Obs6_ Gestão/Liderança	413,000	0,986
Iniac1_ Instalação do departamento de qualidade	411,000	0,945
Inic2_ Melhoria do processo de negócio	385,000	0,594
Inic3_ Programa de mudança cultural	357,000	0,266
Inic4_ Controlo estatístico do processo	407,000	0,891
Inic5_ Iniciativas de satisfação do cliente	337,000	0,179
Inic6_ Programa de envolvimento dos fornecedores	372,000	0,241
Inic7_ Envolvimento dos trabalhadores na melhoria de qualidade	390,000	0,669
Inic8_ Estabelecimento de medidas de progresso de qualidade	357,000	0,246
Inic9_ Desenvolvimento de estratégias de qualidade total	338,000	0,158
FQ_Classicas	329,500	0,206
FQ_Novas	354,000	0,369
FQ_Outras	288,500	0,60

Pela análise da tabela, verifica-se que pela estatística dos testes Mann-Whitney para a Idade da Empresa e Dimensão da Empresa com $U = 202,000$ e $158,500$, respetivamente, têm significância (*p-value*) de $0,002$ e $0,000$. Assim, pode-se concluir que existe evidência estatística de diferença entre empresas certificadas e não certificadas.

Para todas as outras variáveis, não se verificam diferenças estatísticas por não terem revelado significância estatística.

5.5.2 Equações estruturais



Não foi possível obter resultados através das equações estruturais, devido à falta de restrições que o *de software* AMOS originou. Uma possibilidade é a falta de observações, porque o mínimo desejável é cinco vezes o número de itens (Malhotra, 2010), ou seja, considerando que este estudo possui 53 variáveis, o mínimo de respostas obtidas deveria ser de 265. No entanto, apenas foram obtidas 64 respostas válidas, número bastante inferior ao desejável.

VI. Conclusões

6.1 Principais conclusões

De acordo com os dados obtidos podemos proferir que a maior parte dos inquiridos é do sexo masculino (90,6%) como aliás, se pode deprender que este é um sector predominantemente do sexo masculino (INE, 2014)

No que respeita à primeira questão de investigação: Quais os sistemas de gestão da qualidade mais adotados nas empresas produtoras de *de software* na União Europeia? Pode-se aferir que, independentemente do crescente número de normativos de qualidade dedicados ao desenvolvimento de *de software* (Hauck *et al.*, 2011), o sistema de gestão da qualidade que continua a ser o mais preferido pelas empresas Europeias é a ISO 9001. A comprovar este facto, pode-se verificar a evolução do número de certificados da ISO 9001 anualmente emitidos em todo o mundo. É de realçar também a tendência a uma estabilização da norma. Segundo os dados mais recentes, existem no mundo 1 138 155 organizações com sistemas de gestão da qualidade certificados segundo a norma ISO 9001, sendo a Europa, por razões históricas (Sampaio, 2008), responsável pela maior percentagem de empresas certificadas (42,5%), seguida pela Ásia Oriental, responsável por 41,8% dos certificados ISO 9001 mundialmente emitidos (ISO, 2015).

Quanto à questão dois, os principais benefícios sentidos pela certificação, é possível observar que os que tiveram uma maior pontuação foram: Melhorar a imagem externa da empresa, que conforme Sampaio (2008), este benefício é categorizado como um benefício externo, já em segundo e terceiro lugar encontram-se dois benefícios internos: melhorar a *performance* e melhorar qualidade dos produtos/serviços (Santos *et al.*, 2014).

No que concerne às ferramentas de gestão da qualidade, como se pode observar na Tabela 22, aquelas que tiveram uma maior média de usabilidade, foram o Diagrama de Árvore, Diagrama de Relação (ou Diagrama de Flecha) e a Análise de Pareto. As duas

ferramentas mais elegidas fazem parte daquelas que se denominam como novas ferramentas da qualidade e a última faz parte das ferramentas de gestão da qualidade clássicas (Sousa *et al.*, 2005).

Quanto à perceção dos inquiridos face aos objetivos estratégicos das empresas, depreende-se a inovação e a qualidade. Isto pode resultar do facto desta indústria produtora de *de software* estar dependente da inovação para conseguir atender às expectativas de uma indústria altamente competitiva e veloz na criação de novos produtos (Kim e Kang, 2015). Para Silva *et al.* (2000) o conceito de inovação surge como um sinónimo das novas tecnologias e do desenvolvimento de software, em suma dos desenvolvimentos que tenham uma base tecnológica. A qualidade toma a segunda posição nos objetivos estratégicos, no qual podemos confirmar que, a inovação deve estar adjacente com a qualidade pois, sem esta, o produto deixa de ter interesse (Gillies e Smith, 1994; McManus, 2000).

Já no que toca à questão cinco, os critérios para ganhar novas encomendas, os inquiridos elegeram a qualidade do produto (40,6%) e em segundo lugar a capacidade de satisfazer requisitos especiais (20,3%). Esta opção vai de encontro ao esperado como foi mencionado anteriormente nesta investigação, o comprometimento das empresas em relação à superação das expectativas dos cliente e em relação à qualidade dos produtos é vital para uma estratégia competitiva (Omachonu *et al.*, 2004; Parasuraman *et al.*, 1994; Sousa e Sarrico, 2012).

As principais medidas de desempenho foram o cumprimento dos prazos de entrega (64,06%) e a qualidade do processo (57,81%).

Quanto aos principais obstáculos na adoção de medidas de desempenho foram destacados os custos (57,8%) e em segundo lugar houve um empate dos pontos, inflexibilidade do sistema de qualidade atual, dificuldade na definição de novas medidas e formação dos colaboradores. Estes fatores podem-se dever ao facto de, na maior parte dos casos não existir um departamento de qualidade como observado na Tabela 20.

Relativamente às iniciativas de qualidade mais adotadas estas são a melhoria do processo de negócio (67,2%) e o envolvimento dos trabalhadores na melhoria da qualidade (62,5%).

Em suma, os principais objetivos estratégicos das empresas produtoras de *de software* são a inovação e a qualidade. Os critérios que mais contribuem para ganhar ordens de encomenda são a qualidade do produto e a capacidade de satisfazer requisitos especiais. As medidas de desempenho consideradas como mais importantes são o cumprimento dos prazos de entrega e a qualidade do processo. Os maiores obstáculos na adoção das medidas de desempenho prende-se com os custos e a inflexibilidade dos sistemas de qualidade atuais, e por fim, as iniciativas de qualidade mais adotadas pelas empresas são as melhorias do processo de negócio e o envolvimento dos trabalhadores na melhoria contínua.

Já no que toca à última questão de investigação, as principais diferenças sentidas nas empresas certificadas e não certificadas, esta questão foi respondida com o auxílio de um teste não paramétrico o Mann-Whitney, que mostrou que apenas existe uma diferença estatisticamente significativa nas variáveis independentes dimensão e idade da empresa, tal como confirmado no estudo de Arora e Asundi (1999).

Quanto às hipóteses de investigação, anteriormente formuladas no capítulo III, pode-se aferir que tal como no estudo de Arora e Asundi (1999) é possível verificar que a certificação está dependente da dimensão da empresa, da orientação à exportação e com a idade das empresas.

Contrariamente aos estudos de Jones *et al.* (1997), Sampaio e Saraiva (2011), Sampaio *et al.* (2008) e Terziovski *et al.* (2003) não é possível aferir que a maturidade da certificação tem uma relação negativa com os benefícios da certificação. Concomitantemente também não é possível concluir que o impacto da certificação da qualidade é maior para as empresas mais jovens do que para as empresas mais maduras tal como nos estudos de Arora e Asundi (1999) e Banerjee e Duflo (2000), aliás este estudo sugere uma relação negativa entre estas duas variáveis. Porém, é possível

verificar com que os benefícios estão estatisticamente correlacionados com a dimensão da empresa, tal como sugere o estudo de Brown *et al.* (1998).

Quanto à sugestão de Sousa *et al.* (2005) face aos normativos de qualidade adotados pelas empresas e as iniciativas de qualidade das empresas, é possível verificar uma relação entre a iniciativa “instalação do departamento de qualidade” com a ISO 9001, ISO 20000, CMMI e ITIL, o que sugere que estes normativos incentivem a um departamento especializado na qualidade. A iniciativa de qualidade “mudança cultural” mostrou uma relação com a implementação do ITIL, como mostra o estudo de Esteves e Alves (2013), a implementação de processos ITIL deverá exigir uma mudança de cultura organizacional, afetando procedimentos, funções e atitudes nas organizações. Um programa de envolvimento dos fornecedores mostra uma relação com a ISO 14001.

No que concerne às sugestões de Sousa *et al.* (2005) quanto à relação das ferramentas de gestão da qualidade com a dimensão da empresa, maturidade da certificação e ainda com os SGQ. Pode-se aferir que nenhuma destas correlações são estatisticamente significativas, exceto o normativo NP 4457:2008 com as ferramentas clássicas e modernas. O teste de correlação de Spearman sugere ainda que a maturidade da certificação tem uma relação inversa com as ferramentas de gestão da qualidade e a dimensão da empresa tem uma relação positiva com as ferramentas da qualidade.

6.2 Principais contribuições

Na principal literatura sobre qualidade e certificação, o normativo mais explorado é a ISO 9001, e são inúmeros os artigos que focam as razões, os benefícios, as suas diferenças no que toca a cada país, dimensão da empresa e outras características adjacentes a esta com este sistema de gestão da qualidade (Biazzo e Bernardi, 2003; Casadesús e Karapetrovic, 2005; Dias, Amorim, e Heras, 2014; Magd e Curry, 2003; Mello *et al.*, 2009; Moreira, 2012; Sampaio, 2008; Santos *et al.*, 2014; Sousa e Sarrico, 2012; Yoo *et al.*, 2004).

Apesar da extensa investigação sobre a gestão da qualidade, o mesmo não acontece sobre a gestão da qualidade em empresas dedicadas à indústria de *de software* (Kenett e Baker, 1999).

Assistimos assim a uma lacuna literária no que toca a sistemas de gestão da qualidade adaptados à indústria de *de software*, e ainda, nas suas diferenças quanto a características gerais das próprias organizações.

No decorrer deste estudo foi possível identificar um conjunto de normativos de qualidade e ferramentas que poderão ser do interesse das empresas produtoras deste sector tecnológico.

Esta investigação responde ainda a uma panóplia de questões que poderão acrescentar informações à literatura científica sobre a gestão da qualidade neste sector, e ainda, poderão a ser úteis para as empresas da indústria de software. Nomeadamente, compreender as diferenças nas empresas certificadas e não certificadas, os objetivos estratégicos que mais as caracterizam, os critérios que mais contribuem para ganhar novas encomendas, as medidas de desempenho mais importantes, os obstáculos na adoção destas, e por fim, as iniciativas de qualidade mais adotadas por estas empresas.

Não obstante, este trabalho empírico, através de uma súpula de artigos que clarificam a gestão da qualidade, os sistemas de gestão da qualidade e o mundo das TI e de software, desenvolveu uma ferramenta de investigação, que se materializa num inquérito por questionário, que sustenta o setor em estudo e que poderá ser replicado noutros estudos que procurem investigar nesta área.

6.3 Limitações do estudo e sugestões para estudos futuros

O presente trabalho apresenta algumas limitações que são importantes referir, de modo a ser possível refletir sobre as suas conclusões.

Nesta investigação, utilizou-se um questionário *online*, o qual permitiu usufruir das vantagens relacionadas com a rapidez, custos reduzidos e maior agilidade no controlo e acompanhamento das respostas (Malhotra, 2010). Porém, a aplicação do questionário *online* também conduziu a um risco que consiste em poder ser visto por potenciais respondentes, como uma invasão da privacidade ou considerado SPAM e isso pode alterar a representatividade da amostra selecionada (Vasconcellos e Guedes, 2007).

Neste estudo, em particular, houve necessidade de se suspender o envio do inquérito, por ter sido considerado como SPAM por parte de algumas das empresas-alvo, o que fez com que se enviasse apenas para 10% da amostra selecionada para o efeito. De referir que as conclusões poderiam ter sido mais robustas se a amostra tivesse uma maior dimensão, pois como a eficiência é calculada com base nos dados da amostra, uma maior dimensão poderia, tendencialmente, produzir resultados mais precisos e confiáveis. E ainda, poderia ter utilizado um modelo estatístico mais preciso para este estudo de investigação.

Uma outra limitação prende-se com o idioma do inquérito, como foi enviado para vinte e oito países, a tradução deste poderia abranger outras línguas que não apenas o inglês.

Outra problemática prende-se com a falta de literatura específica sobre gestão da qualidade focada em empresas produtoras de *de software* e ainda o facto da maior parte dos artigos que focam os sistemas de gestão da qualidade, são maioritariamente sobre a ISO 9001.

Analisando as limitações supracitadas, abrem-se já várias oportunidades para mais investigação neste âmbito.

Consideramos pertinente replicar o presente estudo com uma amostra maior e seria também interessante alargar para outros continentes.

Referências bibliográficas

- Adam, E., Corbett, L., Flores, B., Harrison, N., Lee, T., Rho, B., Westbrook, R. (1997). An international study of quality improvement approach and firm performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(9), 842–873. doi:10.1108/01443579710171190
- Ahmed, A. M. (2002). Virtual integrated performance measurement. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 19(4), 414–441. doi:10.1108/02656710210421580
- Ahmed, S., & Hassan, M. (2003). Survey and case investigations on application of quality management tools and techniques in SMIs. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(7), 795–826. doi:10.1108/02656710310491221
- Almeida, M. d., & Marques, M. C. (1997). A Contabilidade Pública e o Sector da Educação em Portugal: do pressuposto legal à economia, eficiência e eficácia. *Education Policy Analysis Archives*. Retrieved from <http://epaa.asu.edu/epaa/v11n42/>
- Ambrož, M. (2004). Total quality system as a product of the empowered corporate culture. *The TQM Magazine*, 16(2), 93–104. doi:10.1108/09544780410522982
- Ananina, M. V., Beresneva N.A., & Shurovkina L.L. (2014). Influence of corrosion on the light steel gauge framing. *Construction of Unique Buildings and Structures*, pp. 54–70.
- Andersen, H., Cobbold, I., & Lawrie, G. (Eds.) 2001. *Balanced Scorecard implementation in SMEs: reflection in literature and practice*.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411–423. doi:10.1037/0033-2909.103.3.411
- Andrade, A. (2013). *Homens e educação de infância: um estudo exploratório* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10216/69690>
- APCER. (2015). Retrieved from <http://www.apcergroup.com/portugal/index.php/pt/certificacao/content/2/qualidade>
- Arneson, T., Rys, M., & McCahon, C. (Eds.) 1996. *A guide to the selection of appropriate quality improvement tools*.
- Arora, A., & Asundi, J. (1999). *Quality Certification and the Economics of Contract De software Development A Study of the Indian De software Industry*. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

- Ayat, M., Sharifi, M., Sahibudin, S., & Ibrahim, S. (2009). Adoption Factors and Implementation Steps of ITSM in the Target. *IEEE Press*, pp. 369–374. Retrieved from 10.1109/AMS.2009.114
- Azzone, G., Masella, C., & Bertelè, U. (1991). Design of Performance Measures for Time-based Companies. *International Journal of Operations & Production Management*, 11(3), 77–85. doi:10.1108/01443579110143412
- Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2000). Reputation Effects and the Limits of Contracting: A Study of the Indian Software Industry *Quarterly Journal of Economics*, 115(3), 989–1017. doi:10.1162/003355300554962
- Bansal, P., & Hunter, T. (2003). Strategic explanations for the early adoption of ISO 14001. *Journal of Business Ethics*, 46(3), 289–299.
- Barbosa, D. F., Furtado, E. S., & Gomes, A. S. (Eds.) 2006. *Uma proposta de institucionalização da usabilidade alinhada com práticas do modelo CMMI e foco nas necessidades da organização*. New York. Retrieved from 10.1145/1298023.1298060
- Barker, J. A. (1992). *Future edge: The paradigm principles guide for the '90's*. New York.
- Basu, R. (2001). New criteria of performance management: A transition from enterprise to collaborative supply chain. *Measuring Business Excellence*, pp. 7–12.
- Bendell, T., Penson, R., & Carr, S. (1995). The quality gurus – their approaches described and considered. *Managing Service Quality: An International Journal*, 5(6), 44–48. doi:10.1108/09604529510104383
- Bessin, G. (2004). *The business value of de software quality*. Retrieved from <http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/dec04/bessin/bessin-pdf.pdf>
- Biazzo, S., & Bernardi, G. (2003). Process management practices and quality systems standards: Risks and opportunities of the new ISO 9001 certification. *Business Process Management Journal*, 9(2), 149–169. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1108/14637150310468371>
- Biffi, S., & Halling, M. Investigating the influence of inspector capability factors with four inspection techniques on inspection performance. In *Eighth IEEE Symposium on De software Metrics* (pp. 107–117).
- Bigwood, M. P. (1997). Total quality management at work: Development of an effective competitive analysis process. *Industrial Marketing Management*, 26(5), 459–466. doi:10.1016/S0019-8501(96)00157-5
- Bititci, U. S., Nudurupati, S. S., Turner, T. J., & Creighton, S. (2002). Web enabled performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(11), 1273–1287. doi:10.1108/01443570210450310

- Bititci, U. S., Turner, U., & Begemann, C. (2000). Dynamics of performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(6), 692–704. doi:10.1108/01443570010321676
- Blomé, M., Johansson, C. R., & Odenrick, P. (2003). Computer supported visualisation of quality systems developed by network teams. *Applied Ergonomics*, 34(3), 239–247. doi:10.1016/S0003-6870(03)00035-8
- Bolk, H., van Elswijk, P., Melis, T., & van Praag, A. M. (1997). Only people learn: organisations and systems can adapt. *Computers in Industry*, 33(2-3), 209–216. doi:10.1016/S0166-3615(97)00026-2
- Bourne, M., Mills, J., Wilcox, M., Neely, A., & Platts, K. (2000). Designing, implementing and updating performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(7), 754–771. doi:10.1108/01443570010330739
- Brady, M. K., Cronin, J., & Brand, R. R. (2002). Performance-only measurement of service quality: a replication and extension. *Journal of Business Research*, 55(1), 17–31. doi:10.1016/S0148-2963(00)00171-5
- Brandão, M. (2009). *Integração de sistemas de gestão* (Dissertação de Mestrado). Universidade da Beira Interior.
- Brenner, M. (Ed.) 2009. *Classifying ITIL Processes; A Taxonomy under Tool Support Aspects*. Retrieved from 10.1109/BDIM.2006.1649207
- Brown, A., Wiele, T. v. d., & Loughton, K. (1998). Smaller enterprises' experiences with ISO 9000. *International Journal of Quality & Reliability Management*, pp. 273–285.
- Bryant, A., & Charmaz, K. (2007). *The SAGE handbook of grounded theory*. Los Angeles, London: SAGE.
- Bryde, D. J., & Slocock, B. (1998). Quality management systems certification: a survey. *International Journal of Quality & Reliability Management*, pp. 467–480.
- Bunney, H. S., & Dale, B. G. (1997). The implementation of quality management tools and techniques: a study. *The TQM Magazine*, 9(3), 183–189. doi:10.1108/09544789710168966
- Buttle, F. (1997). ISO 9000: marketing motivations and benefits. *International Journal of Quality & Reliability Management*, pp. 936–947. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1108/02656719710186867>
- Camp, R. C. (2007). *Business Process Benchmarking*: Vision Books Pvt.Ltd.
- Carmines, E. G., & Zeller, R. A. (1979). *Reliability and validity assessment*. Sage university papers series *Quantitative applications in the social sciences*: Vol. 17.

- Carvalho, C., Soares, P., & Caulliraux, H. (Eds.) 2009. *Aplicação de um modelo de referência para avaliação da maturidade das atribuições de TI: Um estudo de caso*. Retrieved from http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_098_662_14570.pdf
- Carvalho, C. (2011). *O Marketing dos Serviços Públicos e suas Implicações na Gestão da Qualidade. O Caso da Loja do Cidadão* (Tese de doutoramento). Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10216/20584>
- Casadesús, M., & Karapetrovic, S. (2005). An empirical study of the benefits and costs of ISO 9001: 2000 compared to ISO 9001/2/3: 1994. *Total Quality Management & Business Excellence*, 16(1), 105–120. doi:10.1080/1478336042000309893
- Cater-Steel, A., Tan, W.-G., & Toleman, M. (Eds.) 2008. *Summary of ITSM Standards and Frameworks Survey Responses*. Retrieved from <http://eprints.usq.edu.au/id/eprint/3885>
- Central Computer. (1999). *Itil Service Support: (It Infrastructure Library Series)*. London: Stationery Office Books.
- Cervone, F. (2008). ITIL: a framework for managing digital library services. *OCLC Systems & Services: International digital library perspectives*, 24(2), 87–90. doi:10.1108/10650750810875430
- Chase, R. (1978). *Where Does the Customer Fit in a Service Operation: What do You Have to Give Up in Order to Let the Customer Have it His Way?* Retrieved from <https://hbr.org/1978/11/where-does-the-customer-fit-in-a-service-operation>
- Chen, W.-N., & Zhang, J. (2013). Ant Colony Optimization for Software Project Scheduling and Staffing with an Event-Based Scheduler. *IEEE Transactions on De software Engineering*, 39(1), 1–17. doi:10.1109/TSE.2012.17
- Choppin, J. (1995). Total quality people – a fifth conversation. *Managing Service Quality: An International Journal*, 5(2), 10–12. doi:10.1108/09604529510083521
- Cole, R. E. (1999). *Managing quality fads: How American business learned to play the quality game*. New York: Oxford University Press.
- Corbett, C. J. (Ed.). (2008). *International Series In Operations Research & Mana: Vol. 119. Global Diffusion of ISO 9000 Certification Through Supply Chains*: Springer US.
- Crosby, P. (1984). *Quality Without Tears – The Art of Hassle-Free Management*: McGraw Hill Professional.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is free: The art of making quality certain*. New York: McGraw-Hill.
- Cunningham, L. F., & Young, C. E. (2002). Cross-Cultural Perspectives of Service Quality and Risk in Air Transportation. *Journal of Air Transportation*, pp. 3–26.

- Curkovic, S., & Pagell, M. (1999). A critical examination of the ability of ISO 9000 certification to lead to a competitive advantage. *Journal of Quality Management*, 4(1), 51–67. doi:10.1016/S1084-8568(99)80095-9
- Czepiel, J. A., Solomon, M. R., & Surprenant, C. F. (1985). *The Service encounter: Managing employee/customer interaction in service businesses. The Advances in retailing series*. Lexington, Mass.: Lexington Books.
- Dias, A. P., Amorim, R. J. L., & Heras, I. (2014). Diffusion and efficiency of ISO 9001 in Portugal: a qualitative and quantitative study from a holistic theoretical perspective. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10400.22/5138>
- Divorski, S., & Scheirer, M. (2001). Improving data quality for performance measures: results from a GAO study of verification and validation, pp. 83–94. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149718900000495>
- Dogdu, S., & Santos, D. L. (1998). The paradigm shift in Statistical Process Control due to the latest developments in computer technology. *Computers & Industrial Engineering*, 35(1-2), 177–180. doi:10.1016/S0360-8352(98)00054-0
- Dooley, L., & O'Sullivan, D. (1999). Decision support system for the management of systems change. *Technovation*, 19(8), 483–493. doi:10.1016/S0166-4972(99)00023-1
- Douglas, A., Coleman, S., & Oddy, R. (2003). The case for ISO 9000. *The TQM Magazine*, pp. 316–324.
- EFQM. (2001). *Moving from the SME model to the EFQM Excellence Model – SMEs version*. Retrieved from <http://www.efqm.org/>
- EFQM. (2003). *Introducing excellence*. Retrieved from <http://www.efqm.org/>
- Eloranta, E., Hameri, A.-P., & Lahti, M. (2001). Improved project management through improved document management. *Computers in Industry*, 45(3), 231–243. doi:10.1016/S0166-3615(01)00099-9
- Eng Eng, Q., & Yusof, S. (2003). A survey of TQM practices in the Malaysian electrical and electronic industry. *Total Quality Management & Business Excellence*, 14(1), 63–77. doi:10.1080/14783360309708
- Escanciano, C., Fernández, E., & Vázquez, C. (2001). ISO 9000 certification and quality management in Spain: results of a national survey. *The TQM Magazine*, pp. 192–200.
- Esteves, R. (2012). *Implementação do processo gestão da configuração da framework ITIL – um estudo de caso* (Dissertação de Mestrado). Escola Superior de Tecnologia e Gestão. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10198/7941>

- Esteves, R., & Alves, P. (Eds.) 2013. *Implementação do processo gestão da configuração da framework ITIL: Estudo de Caso - Secretaria Regional da Cultura, Turismo e Transportes da Madeira*. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10198/10570>
- Evans, J., & Lindsay, W. (2010). *Managing for Quality and Performance Excellence*: South-Western College Pub.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (1993). *The management and control of quality* ([2nd ed.]). Minneapolis: West Pub. Co.
- Fitzsimmons, J. A., & Fitzsimmons, M. J. (2011). *Service management: Operations, strategy, information technology* (7th ed., international ed). *The McGraw-Hill/Irwin series operations and decision sciences*. New York: McGraw-Hill.
- Ganhão, F. N., & Pereira, A. (1992). *A gestão da qualidade : como implementá-la na empresa*. Lisboa.
- Garzás, J., Pino, F. J., Piattini, M., & Fernández, C. M. (2013). A maturity model for the Spanish software industry based on ISO standards. *Computer Standards & Interfaces*, 35(6), 616–628. doi:10.1016/j.csi.2013.04.002
- Ghalayini, A. M., Noble, J. S., & Crowe, T. J. (1997). An integrated dynamic performance measurement system for improving manufacturing competitiveness. *International Journal of Production Economics*, 48(3), 207–225. doi:10.1016/S0925-5273(96)00093-X
- Gillies, A., & Smith, P. (1994). *Managing de software engineering: CASE studies and solutions* (1st ed). London, New York: Chapman & Hall.
- Globerson, S. (2007). Issues in developing a performance criteria system for an organization. *International Journal of Production Research*, 23(4), 639–646. doi:10.1080/00207548508904734
- Goetsch, D. L., & Davis, S. (1997). *Introduction to total quality: Quality management for production, processing, and services* (2nd ed). Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Goh, P. L., & Ridgway, K. (1994). The Implementation of Total Quality Management in Small and Medium-sized Manufacturing Companies. *The TQM Magazine*, 6(2), 54–60. doi:10.1108/09544789410054064
- Gomes, P. (2004). A evolução do conceito de qualidade: dos bens manufacturados aos serviços de informação. *Cadernos BAD 2*, pp. 6–18. Retrieved from <http://www.bad.pt/publicacoes/index.php/cadernos/article/view/826>
- Gorgulho, J. (2007). *As Melhores Práticas da Gestão de Serviços de Tecnologias da Informação – ITIL*. Instituto de Estudos Superiores Militares. Retrieved from <http://comum.rcaap.pt/handle/123456789/1213>

- Gotzamani, K. D., & Tsiotras, G. D. (2002). The true motives behind ISO 9000 certification: Their effect on the overall certification benefits and long term contribution towards TQM. *International Journal of Quality & Reliability*, pp. 151–169.
- Graupner, S., Basu, S., & Singhal, S. (2009). Collaboration environment for ITIL. *IEEE Press*, pp. 44–47. Retrieved from 2015-02-08
- Gregory, M. J. (1993). Integrated performance measurement: A review of current practice and emerging trends. *International Journal of Production Economics*, 30-31, 281–296. doi:10.1016/0925-5273(93)90099-7
- Gummesson, E. (1994). Making Relationship Marketing Operational. *International Journal of Service Industry Management*, pp. 5–20. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1108/09564239410074349>
- Gunasekaran, N., Arunachalam, V. P., & Devadasan, S. R. (2006). TISIT: a model for integrating TQM with software and information technologies. *The TQM Magazine*, 18(2), 118–130. doi:10.1108/09544780610647847
- Gupta, A. (2000). Quality management practices of ISO vs non-ISO companies: a case of Indian industry. *Industrial Management & Data Systems*, 100(9), 451–455. doi:10.1108/02635570010358357
- Gustafsson, A. (1997). The new quality tools. *Total Quality Management*, 8(2-3), 167–172. doi:10.1080/0954412979938
- Gustafsson, R., Klefsjö, B., Berggren, E., & Granfors-Wellemets, U. (2001). Experiences from implementing ISO 9000 in small enterprises – a study of Swedish organisations. *The TQM Magazine*, pp. 232–246.
- Hakes, J. E. (2011). Can measuring results produce results: one manager's overview. *Evaluation and Program Planning*, pp. 319–327. Retrieved from <https://www.uic.edu/sph/prepare/courses/chsc433/hakes.pdf>
- Harrington, H. J. (1995). The new model for improvement: total improvement management. *Management Decision*, 33(3), 17–24. doi:10.1108/00251749510085030
- Hauck, J. C. R., Wangenheim, C. G. von, Mc Caffery, F., & Buglione, L. (2011). Proposing an ISO/IEC 15504-2 Compliant Method for Process Capability/Maturity Models Customization. In D. Hutchison, T. Kanade, J. Kittler, J. M. Kleinberg, F. Mattern, J. C. Mitchell, . . . G. Visaggio (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science. Product-Focused De software Process Improvement* (pp. 44–58). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- He, Z., Staples, G., Ross, M., & Court, I. (1996). Fourteen Japanese quality tools in software process improvement. *The TQM Magazine*, 8(4), 40–44. doi:10.1108/09544789610125333

- Hefley, W. E., & Loesche, E. A. (2009). *eSCM-CL: ESourcing Capability Model for Client Organizations (eSCM-CL)* (1st ed). Zaltbommel, Netherlands: Van Haren Publishing.
- Helio Yang, Y. (2001). Software quality management and ISO 9000 implementation. *Industrial Management & Data Systems*, 101(7), 329–338. doi:10.1108/EUM0000000005821
- Heston, K. M., & Phifer, W. (2011a). The multiple quality models paradox: how much ‘best practice’ is just enough? *Journal of De software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 23(8), 517–531. doi:10.1002/smr.481
- Heston, K. M., & Phifer, W. (2011b). The multiple quality models paradox: how much ‘best practice’ is just enough? *Journal of De software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 23(8), 517–531. doi:10.1002/smr.481
- Ho, S. K., & Fung, C. K. (1995). Developing a TQM excellence model: part 2. *The TQM Magazine*, 7(1), 24–32. doi:10.1108/09544789510076889
- Hochstein, A., Tamm, G., & Brenner, W. (Eds.) 2005. *Service-oriented IT management: benefit, cost and success factors*. Retrieved from http://itservicetoday.blogs.com/itil/files/Service_Orientated_IT_Management_ITIL.pdf
- Hochstein, A., Zarnekow, R., & Brenner, W. (2005). ITIL as common practice reference model for IT service management: formal assessment and implications for practice. *Information Systems and Technologies (CISTI)*, pp. 704–710. Retrieved from 10.1109/EEE.2005.86
- Hollins, B. (1995). Quality starts with designers. *The TQM Magazine*, 7(2), 33–35. doi:10.1108/09544789510081090
- Humphrey, W. S. (1989). *Managing the de software process. The SEI series in de software engineering*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- INE. (2007). *Classificação Portuguesa das Actividades Económicas Rev.3 (Rev. 3). Tema D-- Economia e finanças*. Lisboa, Portugal: Instituto Nacional de Estatística.
- INE. (2014). *Sociedades em Setores de Alta e Média-Alta Tecnologia qual a sua importância relativa?* Retrieved from <http://www.peprobe.com/wp-content/uploads/2014/05/12Setores-Alta-Tecnologia2012.pdf>
- ISO 8042, International Organization for Standardization 1988.
- Ip, W. H., Chau, K. Y., & Yam, R. (1999). Enhancing manufacturing information management through TQM. *Logistics Information Management*, 12(4), 315–324. doi:10.1108/09576059910284131
- Isaac, G., Rajendran, C., & Anantharaman, R. N. (2004). Significance of quality certification: the case of the software industry in India. *The Quality Management Journal*,

- ISO. (2015). *The ISO Survey of Management System Standard Certifications – 2014*. Retrieved from http://www.iso.org/iso/iso_survey_executive-summary.pdf?v2014
- ITmark. (2015). Retrieved from <http://it-mark.eu/>
- ITSqc. (2015). Retrieved from www.itsqc.org
- Jalote, P. (2000). *CMM in practice: Processes for executing de software projects at Infosys. SEI series in de software engineering*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Javed, A., & Maqsood, M. (2012). How To Improve Software Quality Assurance In Developing Countries. *Advanced Computing: An International Journal*, 3(2), 17–28. doi:10.5121/acij.2012.3203
- Jones, R., Arndt, G., & Kustin, R. (1997). ISO 9000 among Australian companies: impact of time and reasons for seeking certification on perceptions of benefits received. *International Journal of Quality & Reliability Management*, pp. 650–660. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1108/02656719710173258>
- José, D. D. (2013). *Análise do impacto da implementação de um modelo integrado de maturidade e capacidade (CMMI) no desenvolvimento de de software: estudo de caso* (Dissertações de mestrado). Retrieved from <http://comum.rcaap.pt/handle/123456789/6199>
- Juran, J. M., & Gryna, F. M. (1988). *Juran's quality control handbook* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Juran, J., & Godfrey, A. B. (2000). *Juran's Quality Handbook* (5th ed.): McGraw-Hill Professional.
- Juran, J., & Gryna, F. M. (1993). *Quality Planning and Analysis: From Product Development Through Use* (3rd ed.). New york: Mckgraw-Hill.
- Kan, S. H., Basili, V. R., & Shapiro, L. N. (1994). Software quality: An overview from the perspective of total quality management. *IBM Systems Journal*, 33(1), 4–19. doi:10.1147/sj.331.0004
- Kaner, C., & Bond, W. P. (Eds.) 2004. *De software Engineering Metrics: What do They Measure and How Do We Know?*
- Kanji, G. K., & Moura, P. (2001). Kanji's Business Scorecard. *Total Quality Management*, 12(7-8), 898–905. doi:10.1080/09544120100000013
- Kaplan, D., & Rieser, C. (Eds.). (1996). *Qualidade Total na Prestação de Serviço: Como Aprimorar as Práticas Gerenciais Adotando a Melhoria Contínua*.
- Kaplan, R., & Norton, D. (1993). Putting the balanced scorecard to work. *Harvard Business Review*, pp. 134–147.

- Kaplan, R. S., & Norton, D. (1992). The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*, pp. 71–79.
- Karapetrovic, S., & Willborn, W. (2002). Self-audit of process performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 19(1), 24–45. doi:10.1108/02656710210413435
- Kashanchi, R., & Toland, J. (2006). Can ITIL contribute to IT/business alignment? An initial investigation. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, pp. 340–348. Retrieved from 10.1007/s11576-006-0079-x
- Kemp, S. (2006). *Quality Management Demystified*: McGrawHill.
- Kenett, R., & Baker, E. R. (1999). *De software process quality: Management and control. Computer aided engineering: Vol. 6*. New York: Marcel Dekker.
- Kim, T., & Kang, S. (2015). An Industrial Case Study on Managing Variability with Traceability in Software Product Lines. *International Journal of De software Innovation*, 3(1), 1–15. doi:10.4018/ijsi.2015010101
- Kovach, J. V., Cudney, E. A., & Elrod, C. C. (2012). The use of continuous improvement techniques: A survey-based study of current practices. *International Journal of Engineering, Science and Technology*, 3(7). doi:10.4314/ijest.v3i7.7S
- Larrucea, X., & Santamaria, I. (2014). An industrial assessment for a multimodel framework. *Journal of De software: Evolution and Process*, 26(9), 837–845. doi:10.1002/smr.1669
- Lee, K. S., & Palmer, E. (1999). An empirical examination of ISO 9000-registered companies in New Zealand. *Total Quality Management*, pp. 887–899.
- Leung, H. K., & Chan, K. C. (1999). Costs and benefits of ISO 9000 series: a practical. *International Journal of Quality & Reliability Management*, pp. 675–691. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1108/02656719910283362>
- Lipovatz, D., Stenos, F., & Vaka, A. (1999). Implementation of ISO 9000 quality systems in Greek enterprises. *International Journal of Quality & Reliability Management*, pp. 534–551.
- Lito, A. L. (2009). *Sistema de gestão da certificação de de software. CMMI* (Dissertações de mestrado). Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10773/2085>
- Llopis, J., & Tarí, J. J. (2003). The importance of internal aspects in quality improvement. *International Journal of Quality & Reliability Management*, pp. 304–324.
- Lockamy, A., & Khurana, A. (1995). Quality function deployment: total quality management for new product design. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 12(6), 73–84. doi:10.1108/02656719510089939

- Lopes, A., & Capricho, L. (Eds.). *Manual de Gestão da Qualidade* (Edições Silabo).
- Lopes, A. (2007). *Manual de Gestão da Qualidade*: Editora RH.
- Luca, A. M., Corbett, C. J., & Pan, H.-N. (2003). Global Perspectives on Global Standards: A 15-economy Survey of ISO 9000 and ISO 14000. *ISO Management Systems*, pp. 31–40.
- Maani, K. E., Putterill, M. S., & Sluti, D. G. (1994). Empirical Analysis of Quality Improvement in Manufacturing. *International Journal of Quality & Reliability Management*, *11*(7), 19–37. doi:10.1108/02656719410738984
- Magd, H., & Curry, A. (2003). An empirical analysis of management attitudes towards ISO 9001:2000 in Egypt. *The TQM Magazine*, pp. 381–390.
- Mahanti, R., & Antony, J. (2009). Six Sigma in the Indian software industry: some observations and results from a pilot survey. *The TQM Journal*, *21*(6), 549–564. doi:10.1108/17542730910995837
- Malhotra, N. K. (2010). *Marketing research: An applied orientation* (6th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Mani, T. P., Murugan, N., & Rajendran, C. (2003). Classical approach to contemporary TQM: An integrated conceptual TQM model as perceived in Tamil classical literature. *Total Quality Management & Business Excellence*, *14*(5), 609–640. doi:10.1080/1478336032000053618
- Mann, R., & Kehoe, D. (1994). An Evaluation of the Effects of Quality Improvement Activities on Business Performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, *11*(4), 29–44. doi:10.1108/02656719410057935
- Marôco, J. (2010). *Análise estatística com o PASW statistics (ex-SPSS)*. Pêro Pinheiro: ReportNumber.
- Marrone, M., Kiessling, M., & Kolbe, L. M. Are we really innovating? An exploratory study on Innovation Management and Service Management. In *2010 IEEE International Conference on Management of Innovation & Technology* (pp. 378–383).
- Martínez Lorente, Angel R., Dewhurst, F., & Dale, B. G. (1999). TQM and business innovation. *European Journal of Innovation Management*, *2*(1), 12–19. doi:10.1108/14601069910248847
- Martins, A. (2014). *A gestão da mudança no processo de certificação das empresas* (Dissertação de Mestrado). Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10773/13885>
- Martins, R. A., & Neto, P. C. (1998). Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: Uma proposta de sistematização. *Gestão e Produção*, pp. 298–311.

- Matos, F., & Lopes, A. (2008). Gestão do capital intelectual: A nova vantagem competitiva das organizações. *Comportamento Organizacional e Gestão*, pp. 233–245. Retrieved from <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/pdf/cog/v14n2/v14n2a07.pdf>
- Matzler, K., Hinterhuber, H. H., Bailom, F., & Sauerwein, E. (1996). How to delight your customers. *Journal of Product & Brand Management*, 5(2), 6–18. doi:10.1108/10610429610119469
- McManus, J. (2000). Quality Meets Process Improvement. *Management Services*. Retrieved from <http://www.highbeam.com/doc/1P3-53439040.html>
- McManus, J., & Wood-Harper, T. (2007). Software engineering: a quality management perspective. *The TQM Magazine*, 19(4), 315–327. doi:10.1108/09544780710756223
- McQuater, R. E., Scurr, C. H., Dale, B. G., & Hillman, P. G. (1995). Using quality tools and techniques successfully. *The TQM Magazine*, 7(6), 37–42. doi:10.1108/09544789510103761
- Mello, C. H. P., Silva, C. E. S. d., Turrioni, J. B., & Souza, L. G. M. d. (2009). *ISO 9001: 2000 Sistema de Gestão da Qualidade para Operações de Produção e Serviços* (3rd ed.). São Paulo: Atlas.
- Millson, F., & Kirk-Smith, M. (1996). The effect of quality circles on perceived service quality in financial services. *Journal of Marketing Practice: Applied Marketing Science*, 2(4), 75–88. doi:10.1108/EUM0000000004137
- Mishra, S., & Schlingloff, B.-H. (Eds.) 2008. *Compliance of CMMI Process Area with Specification Based Development*. Retrieved from 10.1109/SERA.2008.36
- Mizuno, S. (1988). *Management for quality improvement: The seven new QC tools*. Cambridge, Mass.: Productivity Press.
- Mo, J., & Chan, A. (1997). Strategic for the successful implementation of ISO 9000 in small and medium manufacturers. *The TQM Magazine*, pp. 135–145.
- Moraes, R. (1999). Análise de conteúdo. *Revista Educação*, pp. 7–32.
- Moreira, T. A. O. (2012). *Análise da relação entre o tipo de não conformidades levantadas em auditoria e as motivações para a implementação dos sistemas de gestão da qualidade segundo a norma ISO 9001* (Dissertação de mestrado). Universidade do Minho. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/23176>
- Mustafa Pulat, B. (1994). Total Quality Management: A Framework for Application in Manufacturing. *The TQM Magazine*, 6(1), 44–49. doi:10.1108/09544789410052769
- National Science Board (Ed.). (2014). *Science and Engineering Indicators 2014*: National Science Foundation.

- Neely, A. D., Adams, C., & Kennerley, M. (2002). *The performance prism: The scorecard for measuring and managing stakeholder relationships*. London: Prentice Hall Financial Times.
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance measurement system design. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 80–116. doi:10.1108/01443579510083622
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (2005). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, pp. 1228–1263. Retrieved from <http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/01443570510633639>
- Neely, A., Richards, H., Mills, J., Platts, K., & Bourne, M. (1997). Designing performance measures: a structured approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(11), 1131–1152. doi:10.1108/01443579710177888
- Lisboa, Portugal: Instituto Português da Qualidade.
- NSF (Ed.). (2010). Industry, Technology, and the Global Marketplace: Knowledge and Technology-Intensive Industries in the World Economy, *Chapter 6*. Retrieved from <http://www.nsf.gov/statistics/seind10/c6/c6s1.htm>
- Oivo, M., Ali Babar, M., Vierimaa, M., Höst, M., & Niazi, M. (Eds.) 2010. *Two case studies on small enterprise motivation and readiness for CMMI*. [New York, N.Y.]: Association for Computing Machinery.
- Okes, D. (2002). Organize your quality tool belt. *Quality progress*, pp. 25–29.
- Omachonu, V. K., Ross, J. E., & Swift, J. A. (2004). *Principles of total quality* (3rd ed). Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- Paladini, E. P. (2004). *Gestão da qualidade: Teoria e prática* (2nd ed.). São Paulo: Editora Atlas.
- Pant, S., & Hsu, C. (1996). Business on the Web: Strategies and economics. *Computer Networks and ISDN Systems*, 28(7-11), 1481–1492. doi:10.1016/0169-7552(96)00041-4
- Parasuraman, A., Valarie, A. Z., & Berry, L. L. (1994). Moving Forward in Service Quality Research: Measuring Different Customer-Expectation Levels, Comparing Alternative Scales, and Examining the Performance-Behavioral Intentions Link. *Marketing Science Institute*, pp. 94–114.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *The Journal of Marketing*, pp. 41–50. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1251430>

- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Malhotra, A. (2005). E-S-QUAL: A Multiple-Item Scale for Assessing Electronic Service Quality. *Journal of Service Research*, 7(3), 213–233. doi:10.1177/1094670504271156
- Parzinger, M. J., & Nath, R. (1998). TQM implementation factors for software development: an empirical study. *De software Quality Journal*, 7(3/4), 239–260. doi:10.1023/A:1008931305952
- Pereira, R., & Silva, M. (Eds.) 2010. *ITIL Maturity Model*.
- Peres, A. L., & Meira, S. L. (Eds.) 2015. *Towards a framework that promotes integration between the UX design and SCRUM, Aligned to CMMI*.
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2008). *Análise de dados para ciências sociais: A complementaridade do SPSS* (5. ed. rev. cor). Lisboa: Sílabo.
- Phan, D. D., George, J. F., & Vogel, D. R. (1995). Managing software quality in a very large development project. *Information & Management*, 29(5), 277–283. doi:10.1016/0378-7206(95)00032-2
- Pillet, M., & Duret, D. (2009). *Qualidade na Produção: da ISO 9000 ao Seis Sigma*: Lidel.
- Pino, F. J., García, F., & Piattini, M. (2008). Software process improvement in small and medium software enterprises: a systematic review. *De software Quality Journal*, 16(2), 237–261. doi:10.1007/s11219-007-9038-z
- Pinto, A., & Soares, I. (2010). *Sistemas de Gestão da Qualidade – Guia para a sua implementação* (1st ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Pinto, S. S. (2003). *Gestão de Serviços – A Avaliação da Qualidade* (1st ed.). Lisboa: Editorial Verbo.
- Pires, A. R. (2007). *Qualidade, Sistemas de Gestão da Qualidade*.
- Poksinska, B., Dahlgaard, J. J., & Antoni, M. (2002). The state of ISO 9000 certification: a study of Swedish organizations. *The TQM Magazine*, pp. 297–306.
- Potgieter, B., Botha, J. H., & Lew, C. (Eds.) 2005. *Evidence that use of the ITIL framework is effective*.
- Quirós, J., & Justino, M. R. (2012). A Motivação para a Certificação de Qualidade: uma análise mediante árvores de decisão. *TMQ - Techniques, Methodologies and Quality*,
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2008). *Manual de investigação em ciências sociais* (5. ed). *Trajectos: Vol. 17*. Lisboa: Gradiva.

- Rao, S. S., Raghunathan, T. S., & Solis, L. E. (Eds.) 1996. *A Comparative Study of Quality Practices: USA, China, and India*.
- Rao, S. S., Raghunathan, T. S., & Solis, L. E. (1997). A comparative study of quality practices and results in India, China and Mexico. *Journal of Quality Management*, 2(2), 235–250. doi:10.1016/S1084-8568(97)90005-5
- Rosander, A. C. (1985). *Applications of quality control in the service industries. Quality and reliability: Vol. 5*. New York, Milwaukee: M. Dekker; ASQC Quality Press.
- Sakaguchi, T., & Clay Dibrell, C. (1998). Measurement of the intensity of global information technology usage: quantizing the value of a firm's information technology. *Industrial Management & Data Systems*, 98(8), 380–394. doi:10.1108/02635579810246499
- Sampaio, P., Saraiva, P., & Guimarães Rodrigues, A. (Eds.) 2008. *Sistemas de Gestão: da Qualidade para outros sistemas*.
- Sampaio, P. (2008). *Estudo do fenómeno ISO 9000: origens, motivações, consequências e perspectivas* (Tese de doutoramento). Universidade do Minho. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/8840>
- Sampaio, P., & Saraiva, P. (Eds.). (2011). *Qualidade e as normas ISO 9000: mitos, verdades e consequências*: Verlag Dashofer. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/14934>
- Santos, G., Costa, B., & Leal, A. (2014). Motivation and Benefits of Implementation and Certification according ISO 9001 – the Portuguese Experience. *International Journal of Engineering, Science and Technology*, pp. 1–12. Retrieved from www.ajol.info/index.php/ijest
- Saraiva, M., & Teixeira, A. (2010). *TQM - Qualidade Nº 1 Qualidade numa Perspectiva Multi e Interdisciplinar*: Edições Silabo.
- Seddon, J. (Ed.). (2000). *The Case Against ISO 9000*: Oak Tree Pr.
- SEI. (2015). *CMMI*. Retrieved from <http://www.sei.cmu.edu/cmml/index.cfm>
- SGS. (2015). Retrieved from <http://www.sgs.pt/pt-PT/Finance/Audit-Certification-and-Verification/Quality-and-Sustainability/Qualicert-Service-Quality-Certification.aspx>
- Shiba, S., Walden, D., & Graham, A. (1993). *New American TQM: Four Practical Revolutions in Management*: Productivity Press.
- Shoemaker, D., & Jovanovic, V. (1999). *Engineering a better de software organization*. Ann Arbor, Mich.: Quest Pub. House.

- Silva, M. J., Sousa, G., & Moreira, J. (Eds.) 2000. *Actividades de Inovação e a Capacidade Inovadora das Empresas Portuguesas:: Evidências Empíricas ao Nível do Sector dos Serviços*.
- Sohal, A. S., & Terziovski, M. (2000). TQM in Australian manufacturing: factors critical to success. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 17(2), 158–168. doi:10.1108/02656710010304564
- Solis, L. E., Rao, S., Raghu-Nathan, T. S., Chen, C.-Y., & Pan, S.-C. (1998). Quality management practices and quality results:: a comparison of manufacturing and service sectors in Taiwan. *Journal of Service Theory and Practice*, pp. 46–54.
- Sousa, P., & Sarrico, C. (2012). A Implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade Certificados pela ISO 9001 no Sector Alimentar, das Bebidas e do Tabaco na Região Autónoma da Madeira. *Revista TQM*, pp. 99–128.
- Sousa, S., Aspinwall, E., Sampaio, P., & Rodrigues, A. G. (2005). Performance Measures and Quality Tools in Portuguese Small and Medium Enterprises: Survey Results. *Total Quality Management*. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/14783360500054434>
- Surprenant, C. F., & Solomon, M. R. (1987). Predictability and Personalization in the Service Encounter. *Journal of Marketing*, pp. 86–96.
- Terziovski, M., Power, D., & Sohal, A. S. (2003). The longitudinal effects of the ISO 9000 certification process on business performance. *European Journal of Operational Research*, 146(3), 580–595. doi:10.1016/S0377-2217(02)00252-7
- Terziovski, M., & Samson, D. (1999). The link between total quality management practice and organisational performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 16(3), 226–237. doi:10.1108/02656719910223728
- Torre, P. G., Adenso-Díaz, B., & González, B. A. (2001). Empirical evidence about managerial issues of ISO certification. *The TQM Magazine*, pp. 355–360.
- Vasconcellos, L., & Guedes, L. (Eds.) 2007. *Vantagens e Limitações dos Questionários Eletrônicos Via Internet no Contexto da Pesquisa Científica*.
- Voehl, F., Jackson, P., & Ashton, D. (1994). *ISO 9000: An implementation guide for small to mid-sized businesses*. Delray Beach, FL: St. Lucie Press.
- Weinberg, G. M. (1991). *Quality de software management*. New York, N.Y.: Dorset House Pub.
- Wisner, J. D., & Eakins, S. G. (1994). A Performance Assessment of the US Baldrige Quality Award Winners. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 11(2), 8–25. doi:10.1108/02656719410051643

Yoo, C., Yoon, J., Lee, B., Lee, C., Lee, J., Hyun S., & Wu, C. (Eds.) 2004. *An Integrated Model of ISO 9001:2000 and CMMI for ISO Registered Organizations*.

Zairi, M. (1992). *TQM-based performance measurement: Practical guidelines. TQM practitioner series*. Letchworth, Hertfordshire, England: Technical Communications.