

A importância da certificação de sistemas de gestão da qualidade em Portugal

por José Castro Pinto e Ana Lúcia Pinto

RESUMO: O aumento do número de empresas certificadas em Portugal e no Mundo tem vindo a demonstrar que a certificação é cada vez mais encarada como um objetivo estratégico. Mas quais serão as verdadeiras razões que justificam esta aposta dos gestores? O aumento da quota de mercado, maior competitividade ou simplesmente a melhoria da imagem organizacional? Tendo por base a evolução das certificações ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001/NP 4397 em Portugal, de 1995 até ao final de 2007, procurou analisar-se qual o nível de importância que as empresas portuguesas atribuem à certificação de uma forma geral e quais os fatores que mais contribuem para tal. A presente investigação baseou-se num estudo sobre a génese da Gestão da Qualidade e a sua evolução histórica, tendo sido suportada pela realização de um inquérito a 364 empresas certificadas com base nos referenciais acima mencionados. Os dados recolhidos foram tratados em SPSS e através da aplicação do modelo de regressão ordinal foi possível identificar os três fatores determinantes da importância da certificação – «Reduzir custos e desperdícios (retrabalho, devoluções)», «Melhorar internamente a organização (eficiência dos processos)» e «Aumentar a quota de mercado/número de clientes», referidos por ordem de importância. É de salientar a boa capacidade preditiva do modelo que classificou corretamente 72,3% dos casos.

Palavras-chave: Gestão da Qualidade, Sistema Português de Qualidade, Certificação, Modelo de Regressão Ordinal

TITLE: The importance of quality management systems certification in Portugal

ABSTRACT: The increased number of certified companies in Portugal and Worldwide has shown that certification is being seen as a strategic objective. But which are the true reasons that justify this commitment of managers? The increase of market share, higher competition or simply the improvement of organizational image? Based on ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001/NP 4397 evolution in Portugal from 1995 to the end of 2007, we intend to analyze the level of importance that Portuguese companies attribute to certification in a general way and which are the factors that influence it. This research was based on a study of quality management genesis and its historical evolution, and was supported on a survey addressed to 364 certified companies according to the standards mentioned above. The collected data were analysed using SPSS and the ordered regression model. The findings indicate that there are three variables that influence the overall importance of the certification – “Reduce costs and waste (rework, returns)”, “To improve the organization internally (efficiency of the processes)” and “To increase the market share/number of customers”, indicated by order of importance. It is also important to note the model’s good predicted capacity, classifying correctly 72.3% of the cases.

Key words: Quality Management, Portuguese Quality System, Certification, Ordered Regression Model

TÍTULO: La importancia de la certificación de los sistemas de gestión de la calidad en Portugal

RESUMEN: El aumento del número de empresas certificadas en Portugal y en el mundo ha demostrado que la certificación es cada vez más un objetivo estratégico. ¿Pero cuáles son las verdaderas razones que justifican este compromiso por parte de los gestores? ¿El aumento de la cuota de mercado, la competitividad o simplemente para mejorar la imagen de la organización? Teniendo como base la evolución de la norma ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001/NP 4397 en Portugal desde 1995 hasta finales de 2007, tratamos de analizar cual el nivel de importancia que las empresas portuguesas atribuyen a la certificación en general y los factores que más contribuyen a ella. Esta investigación se basó en un estudio sobre los orígenes de la gestión de la calidad y su evolución histórica, y fue apoyado por la realización de una encuesta a 364 empresas certificadas sobre la base de las referencias antes mencionadas. Los datos fueron procesados en SPSS y mediante la aplicación del modelo de regresión ordinal fue posible identificar tres factores que determinan la importancia de la certificación – “Reducción de costos y desperdicios (repetición del trabajo, devoluciones)”, “Mejorar la organización interna (eficiencia de los procesos)” y “El aumento de cuota de mercado / número de clientes” referidos en orden de importancia. Cabe destacar la buena capacidad predictiva del modelo que clasificó correctamente el 72,3% de los casos.

Palabras-clave: Gestión de la Calidad, Sistema Portugués de Calidad, Certificación, Modelo de Regresión Ordinal

O aumento do número de empresas certificadas em Portugal e no Mundo tem vindo a ocupar cada vez mais espaço nas análises sobre o desenvolvimento empresarial. Num estudo realizado por Sampaio, Rodrigues e Saraiva (2009), os autores procuraram associar o estado da certificação ISO 9001 em determinada região/país ao seu nível de desenvolvimento económico.

Recuando a 1999, um inquérito dirigido a 928 empresas certificadas pela APCER, LRQA, BVQI, TÜV e SGS-ICS e a 738 empresas não certificadas, visou aferir os benefícios que

resultam ou poderiam resultar da certificação. Na mesma linha de pensamento, e em 2003, um estudo realizado pelo Instituto Português da Qualidade, em que participaram 600 empresas portuguesas certificadas, procurou identificar as vantagens obtidas com a certificação (Godinho, 2004).

Muito do desenvolvimento que vários países atingiram na conquista dos mercados externos foi obtido pela vontade de satisfazer o desejo dos consumidores através da qualidade, aplicando as teorias da «gestão pela qualidade» e da «qualidade total» (Amaral, 1991).

José Castro Pinto

castro.pinto@iscte.pt

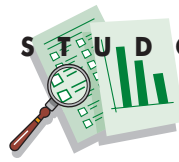
Doutorado em Gestão (ISCTE-IUL). Professor Auxiliar em Métodos Quantitativos do Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL), Lisboa, Portugal. PhD in Management (ISCTE-IUL). Assistant Professor in Quantitative Methods at Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL), Lisbon, Portugal. Doctorado en Administración (ISCTE-IUL) Profesor de Métodos Cuantitativos del Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL), Lisboa, Portugal.

Ana Lúcia Pinto

apinto@mail.ipq.pt

Mestre em Economia e Políticas Públicas (Instituto Universitário de Lisboa – ISCTE-IUL, Lisboa, Portugal). Gestora de Projetos no Instituto Português da Qualidade, Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento, Lisboa, Portugal. Master in Economy and Public Politics (Instituto Universitário de Lisboa – ISCTE-IUL, Lisbon, Portugal). Project Manager in the Portuguese Institute for Quality, Ministry of Economy, Innovation and Development, Lisbon, Portugal. Máster en Economía y Políticas Públicas (Instituto Universitário de Lisboa – ISCTE-IUL, Lisboa, Portugal). Gestión de Proyectos en el Instituto Português da Qualidade, Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento, Lisboa, Portugal.

Recebido em março de 2010 e aceite em março de 2011.
Received in March 2010 and accepted in March 2011.



Existem empresas em todo o Mundo que se distinguem pela qualidade dos produtos que vendem e dos serviços que prestam, aos quais se aliam fatores como o elevado grau de competitividade, a eficiência dos seus processos ou a satisfação sempre crescente dos seus clientes. Não obstante, diversas empresas optam por investir num sistema de gestão da qualidade não apenas pelas vantagens competitivas que julgam poder vir a obter, mas tendo em vista outros objetivos que se sobrepõem à questão do aumento da competitividade por si só.

Nesta perspetiva, dada a realidade da economia portuguesa relativamente ao número de empresas certificadas, e considerando a evolução da certificação a nível europeu e mundial, a presente investigação visou avaliar a opinião das mesmas sobre a importância da certificação para o seu desenvolvimento organizacional e, concretamente, identificar quais os fatores que justificam o grau de importância atribuído.

Considerando as empresas como agentes do sistema macroeconómico, importa assim analisar a certificação de sistemas de gestão da qualidade como fator de desenvolvimento económico das empresas, em particular, e do país, de uma forma geral, a qual pode ter reflexos diretos no emprego e no produto interno bruto, ao nível do consumo privado, do investimento e das exportações.

Adicionalmente, e tendo em conta que muitas destas empresas se encontram no âmbito do Sistema Português da Qualidade, procurou analisar-se o que este enquadramento representa para elas, 26 anos após a sua criação.

Enquadramento teórico

Como todas as áreas do saber, por mais antigas que sejam, também a qualidade foi evoluindo ao longo dos tempos. Um dos mais célebres nomes da gestão da qualidade do Séc. XX, Joseph Juran (1985), afirmou que as preocupações com a qualidade, por uma questão de sobrevivência humana, datam da Era Agrícola, há cerca de oito mil anos.

Todavia, é com a 2.ª Revolução Industrial (final do Séc. XVIII e início do XIX) que o controlo da qualidade assume relevo como técnica autónoma, com o início da produção em massa. Estava-se na Era da Inspeção e o controlo da

qualidade baseava-se na avaliação da qualidade de produtos e serviços com recurso a técnicas de inspeção.

No entanto, a qualidade tal como hoje a conhecemos, surge com a 2.ª Guerra Mundial, quando a inspeção produto a produto foi substituída pelas técnicas estatísticas de controlo da qualidade de Shewhart (1931). Entrava-se então na segunda fase da qualidade – a Era do Controlo Estatístico da Qualidade – quando Shewhart percebeu que a qualidade provinha, não dos inspetores, mas sim do processo produtivo. Através da aplicação de técnicas de estatística sobre o processo (CEP – Controlo Estatístico do Processo), com recurso a técnicas de amostragem de Harold Dodge (citado por Doane e Seward, 2007), surge o designado Controlo da Qualidade.

O desenvolvimento de um método de controlo total da qualidade trouxe a possibilidade de evitar que os defeitos ocorressem durante a produção ao invés de tentar encontrar e eliminar as peças defeituosas. Os responsáveis por esta revolução da qualidade foram a JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers) e os estatísticos W. E. Deming, Shewhart, Kaoru Ishikawa e Joseph Juran.

O desenvolvimento de um método de controlo total da qualidade trouxe a possibilidade de evitar que os defeitos ocorressem durante a produção ao invés de tentar encontrar e eliminar as peças defeituosas. Os responsáveis por esta revolução da qualidade foram a JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers, 1947) e os estatísticos W. E. Deming, Shewhart, Kaoru Ishikawa e Joseph Juran (citado por Godinho e Neto, 2001).

Armand V. Feigenbaum (1951) lança o livro **Total Quality Control: Engineering and Management** do qual surgiu o conceito de TQC – *Total Quality Control*. Feigenbaum encarava a qualidade como uma filosofia de gestão e um compromisso com a excelência, em que um sistema da qualidade total deveria ser o único objetivo de uma organização, orientado para o cliente e que pressuponha a integração de todas as atividades da organização e o comprometimento de todos os colaboradores, desde a gestão de topo ao pessoal menos qualificado.

É nesta altura que, nos anos 1950, se entra na fase seguinte – a Era da Garantia da Qualidade – em que a ênfase passa a ser colocada na prevenção.

Defensor da mesma linha de pensamento, Philip B. Crosby (1979) cria, no início dos anos 1960, o conceito de «zero defeitos» com base no qual tudo podia ser bem feito à primeira vez.

Estes conceitos evoluíram até à década de 1980, dando origem à última fase que se estende até hoje – a Era da Gestão da Qualidade Total (Ganhão, 1991). A ênfase é então colocada nos clientes e na sua satisfação como meio de manutenção e aumento da participação das organizações no mercado. A gestão da qualidade passa a ser aplicada em todas as áreas de uma organização – recursos humanos, finanças, marketing e compras – e não apenas na produção. A gestão de topo passa a assumir a qualidade como fator de competitividade e esta começa a ser incluída na gestão estratégica das organizações.

No final da década de 1980, as organizações começam a investir em mecanismos e ferramentas que contribuem para a redução de desperdícios e permitem a otimização da conformidade dos seus produtos, tendo por finalidade o aumento da sua eficiência. Com base na norma inglesa BS (British Standard) – 5750, criada durante a 2.ª Guerra Mundial com o objetivo de gerir o processo de produção das munições, surgem, em 1987, as normas da família ISO 9000 «Quality Management and Quality Assurance». As certificações dos «sistemas de garantia da qualidade» das indústrias, de acordo com padrões adotados internacionalmente, tornam-se um sucesso e a certificação dos sistemas de gestão da qualidade começa a ser uma realidade.

Em 1989, é dado mais um passo na evolução da gestão da qualidade e na preocupação pela excelência organizacional com a criação da European Foundation for Quality Management (EFQM), organização sem fins lucrativos, cuja missão é apoiar as empresas e serviços públicos a melhorarem o seu desempenho organizacional, através da auto-avaliação realizada com base no seu modelo de excelência de gestão empresarial.

A nível nacional, numa fase de grandes transformações sociais, políticas e económicas, que caracterizou a pré-adesão à Comunidade Económica e Europeia, e em que era

necessário adequar a nossa estrutura económica tornando-a mais competitiva, surgiu, em 1983, o Sistema Nacional de Gestão da Qualidade (SNGQ). Este sistema veio permitir a implementação de uma política nacional da qualidade consubstanciada na promoção e dinamização das políticas de gestão da qualidade e da certificação, fatores essenciais para o aumento da produtividade e competitividade dos produtos nacionais e da redução do impacto negativo dos processos produtivos sobre o ambiente.

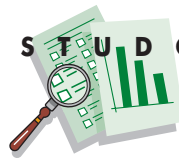
O Sistema Português da Qualidade, como hoje é designado, define-se como o conjunto integrado de entidades e organizações inter-relacionadas e inter-atuantes que, seguindo princípios, regras, métodos, técnicas e especificações reconhecidos e aceites a nível nacional, europeu e internacional, promove a adoção de práticas e metodologias de acreditação como primeira forma de credibilização e reconhecimento, quer no plano nacional, quer no plano internacional, congrega esforços para a dinamização da qualidade em Portugal e assegura a coordenação dos três subsistemas da Normalização, da Qualificação e da Metrologia com vista ao desenvolvimento sustentado do país e ao aumento da qualidade de vida da sociedade em geral.

Este sistema veio, assim, dar um novo impulso à competitividade da economia portuguesa através da promoção e apoio à gestão da qualidade nas empresas, particularmente às pequenas e médias empresas, visando a salvaguarda da saúde pública, da segurança de pessoas e bens, a defesa do ambiente, a proteção dos consumidores e a melhoria das condições de trabalho.

Após uma abordagem temática sobre a génese e a evolução da qualidade e os conceitos a ela associados, detivemo-nos sobre os números da evolução da certificação em Portugal e no Mundo, matéria que serviu de base à pesquisa cuja operacionalização se encontra descrita a seguir.

A pesquisa

Na primeira fase desta investigação procurou-se fazer uma pesquisa relativamente a estudos empíricos cujo denominador comum fosse a certificação de sistemas de gestão da qualidade a nível nacional. No entanto, os dados recolhidos não revelaram conclusões concretas sobre quais os fatores que mais influenciam a certificação no nosso País.



De facto, as investigações mencionadas anteriormente – inquérito a 928 empresas certificadas e a 738 empresas não certificadas (1999), estudo sobre as vantagens da certificação (2003) e estudo sobre o estado da certificação ISO 9001 (2009) – visaram objetivos diferentes e não solucionavam as questões que gostaríamos de ver respondidas.

A nível internacional analisaram-se também alguns estudos que considerámos relevantes associados a esta problemática: «Comparative analysis of quality costs and organization sizes in the manufacturing environment» (Rodchua, 2009), «The effects of total quality management on corporate performance: an empirical investigation» (Easton e Jarrell, 1998) e «Productivity and quality improvement: an implementation Framework» (Reid, 2006). Sem se pretender ser exaustivo, referiremos apenas alguns julgados como particularmente marcantes.

Rodchua (2009) refere que não existem diferenças significativas na prevenção e nos custos internos de falhas entre pequenas e médias empresas e grandes empresas. No setor secundário, os custos de falhas aumentaram de 70 para 80% do total dos custos da qualidade, sendo que os principais problemas resultaram de uma opção pela correção dos defeitos em detrimento da prevenção, do erro humano, de processos inadequados ou da falta de dados fidedignos.

Rodchua chama a atenção para o facto da implementação de um programa de custos da qualidade constituir uma ferramenta efetiva para o aumento da satisfação dos clientes e dos lucros, referindo que Gryna (1999) havia já discutido os benefícios do investimento em medir os custos da qualidade como um meio para aumentar a eficiência dos processos, reduzir as reclamações de clientes e aumentar o número de clientes.

Estudos consultados relacionam também a gestão da qualidade com a obtenção de vantagens competitivas para as organizações ao nível da satisfação dos clientes, da inovação (Easton e Jarrell, 1998) ou da eficiência dos processos (Reid, 2006).

Da mesma forma, e no que diz respeito ao Sistema Português da Qualidade, a pesquisa revelou também a escassez de estudos nesta área, com a exceção de um realizado em 2001 pela Tecninvest, a 93 grandes empresas, através do

qual se tentava perceber qual a sua perceção sobre símbolos como os de Produto Certificado, Marcação CE, Empresa Certificada, Empresa Acreditada e Símbolos de Metrologia, Calibração, IPQ e SPQ. Os resultados obtidos demonstravam um baixo índice de notoriedade, já que o símbolo do SPQ era apenas corretamente percecionado por 29% das empresas.

Em nenhum dos casos, quer os objetivos quer os resultados alcançados, foram semelhantes ao estudo que nos propusemos realizar, o que veio justificar em pleno a presente investigação.

Metodologia

Face ao número de empresas certificadas no nosso país, e dada a importância que as normas ISO 9001 (Sistemas de Gestão da Qualidade), ISO 14001 (Sistemas de Gestão Ambiental) e/ou OHSAS 18001/NP 4397 (Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho) assumem no total de certificações, optou-se por incluir no estudo apenas as empresas certificadas de acordo com estes referenciais.

O estudo teve por base um inquérito dirigido às empresas certificadas, com o objetivo de aferir o grau de importância que a certificação assume na gestão estratégica das organizações, por um lado, e por outro, identificar quais os fatores que mais contribuem para a importância global da certificação.

Numa primeira fase, os dados sobre as empresas certificadas foram recolhidos junto dos organismos de certificação a operar em Portugal e acreditados pelo Instituto Português de Acreditação e os contactos obtidos através de pesquisa na internet. De acordo com os dados oficiais disponibilizados pela International Organization for Standardization (ISO) e pelo Guia das Empresas Certificadas 2008, o número total de empresas certificadas em dezembro de 2007 era de 5816.

Assim, e tendo em conta um grau de confiança de 95% e uma margem de erro de 5%, a amostra necessária deveria conter 361 respostas válidas. Para o efeito, foi decidido enviar 400 questionários no sentido de precaver um número expectável de não respostas, procurando manter a margem de erro prevista e o nível de confiança considerado.

Para a recolha de dados foi elaborado um questionário

estruturado, compreendendo os atributos mais relevantes considerados na bibliografia, no sentido de explicar o grau de importância atribuído à certificação. Para a sua seleção, foram considerados os fatores que se encontravam mais frequentemente associados a vantagens decorrentes da certificação de sistemas de gestão da qualidade.

Assim, foram identificadas doze variáveis, sendo que as dez primeiras são as que mais vezes foram apontadas como vantagens nos estudos empíricos referidos anteriormente e as duas últimas por estarem diretamente associadas às normas de gestão ambiental e de segurança e saúde do trabalho:

- Aumentar a quota de mercado/número de clientes;
- Aumentar os lucros da organização;
- Aumentar o nível de satisfação dos clientes;
- Diminuir o número de reclamações;
- Melhorar a imagem da organização;
- Melhorar internamente a organização (eficiência dos processos);
- Racionalizar recursos (financeiros e materiais);
- Reduzir custos e desperdícios (retrabalho, devoluções);
- Contribuir para o desenvolvimento sustentável;
- Proporcionar inovação (produto/processo, tecnológica, organizacional, marketing);
- Prevenir os acidentes/incidentes de trabalho;
- Prevenir os impactes ambientais.

O questionário foi enviado às empresas aleatoriamente selecionadas, por correio eletrónico, indicando o endereço de correio eletrónico destinado à receção dos dados. O questionário esteve disponível para preenchimento durante os meses de maio, junho e julho de 2009, tendo sido recebidas 364 respostas válidas.

• O questionário

O questionário é composto por uma introdução, onde são explicitados os objetivos da recolha de informação, pelas instruções de preenchimento e por 24 questões distribuídas por 4 áreas, sendo a última uma pergunta aberta.

Na primeira área, foram colocadas as questões de caracterização económica das empresas como o número de trabalhadores, o volume de negócios, o setor económico a que pertencem, a área geográfica onde estão inseridas, as certi-

ficações que possuem, os organismos de certificação, se as certificações estão no âmbito do Sistema Português da Qualidade e se as empresas beneficiaram de financiamentos provenientes de Programas Comunitários para a implementação dos seus sistemas de gestão.

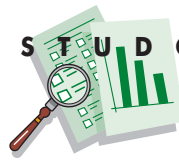
Na segunda área foram colocados os fatores que podem explicar o grau de importância atribuído à certificação, num total de doze. Para avaliar o grau de importância de cada um deles optou-se pela utilização de uma escala de Likert, por ser a mais utilizada quando se aplicam questionários de opinião, já que originam informação de uma forma ordenada (Daykin e Moffatt, 2002).

A escala mais comum é composta por 5 níveis de resposta alternativa em que: 1 – discordo completamente; 2 – discordo; 3 – não discordo nem concordo; 4 – concordo; e 5 – concordo completamente (Clason e Dormody, 1994). Este tipo de escala permite evitar erros de distribuição ou quaisquer tendências de resposta estereotipada, já que numa série contínua metade das respostas tendem a corresponder às atitudes localizadas na parte esquerda ou superior da escala e a outra metade na parte direita ou inferior, a alternativa. Desta forma, há uma maior probabilidade das respostas se distribuírem ao longo da escala (Likert, 1932).

Assim, foi utilizada uma escala semelhante também com 5 níveis para classificar o grau de importância em que: 1 – Nada importante, 2 – Pouco importante, 3 – Nem importante / Nem sem importância; 4 – Importante; 5 – Muito importante. Foi também acrescentada uma coluna com a opção de escolha «Não aplicável» já que existem fatores que podem ser muito específicos de determinado sistema de gestão ou que não se apliquem a determinado tipo de organização, por exemplo.

A terceira área do questionário destinou-se à classificação do grau de importância atribuído à certificação de um modo geral, de acordo com a escala de Likert aplicada anteriormente.

Na quarta e última área procurou obter-se a opinião das empresas certificadas sobre a importância da certificação se enquadrar no âmbito do Sistema Português da Qualidade. Após a indicação de «Sim» ou «Não», as empresas, se assim o desejassem, explicariam numa resposta aberta as razões da sua escolha.



• O modelo de regressão ordinal

O modelo utilizado para avaliar quais os atributos relevantes na explicação da importância global da certificação do modelo de regressão ordinal, estimado em SPSS, versão 15, que constitui uma ferramenta utilizada em análise estatística, sendo aconselhada quando as respostas resultantes de um estudo são ordinais ou distintas das numéricas. Quando existem variáveis dependentes ordinais deverá usar-se um modelo de regressão que evite a assunção de distâncias constantes entre as classes da variável, porque a cada classe correspondem graus de importância diferentes.

Segundo Daykin e Moffatt (2002), o uso da técnica de regressão linear na modelação de dados ordinais, tradicionalmente designada por OLS (Ordinary Least Squares) não é apropriado, pelas seguintes razões:

- Na regressão linear a diferença entre «discordo totalmente» e «discordo» é a mesma que entre «discordo» e «não concordo nem discordo». Não há uma razão lógica para esperar que estas diferenças sejam as mesmas só porque as categorias refletem uma ordem. A interpretação que é dada pelo coeficiente de regressão linear é em função do número de unidades que esperamos que a variável dependente se altere como resposta ao aumento de uma unidade de uma variável explicativa/independente. O modelo de regressão ordinal não faz este tipo de interpretação;
- O modelo de regressão linear assume que dois inquiridos que dão a mesma resposta têm exatamente a mesma atitude. Tal não deve ser interpretado dessa forma, já que determinada resposta é consistente com um intervalo de atitudes. Apesar das diferenças de atitude em relação a uma resposta não serem claramente observáveis, o modelo deve alertar para o facto de tais diferenças existirem;
- Para além disso, no modelo de regressão linear a variável dependente é assumida como contínua o que não se verifica em situações como a do estudo realizado em que a variável dependente apenas pode assumir um conjunto restrito de valores.

Assim, quando se recorre ao modelo de regressão ordinal, privilegiam-se os designados *cut points* ou *threshold* em detrimento da distribuição das opiniões em si.

Sabendo que o modelo de regressão ordinal se baseia no

pressuposto de que y^*_i depende linearmente de x_i , de acordo com:

$$y^*_i = x_i \beta + u_i, \text{ onde } i = 1, \dots, n. \quad (1)$$

e que, desta forma, os parâmetros poderão ser interpretados como se se tratasse de uma regressão linear, torna-se necessário observar os resultados com recurso aos *cut points*, ou pontos de corte, que permitirão identificar em que áreas se concentram ou não, o maior número de respostas.

Na presente investigação é possível observar a relação entre y^* e a variável observada y com 4 *cut points*, uma vez que se aplicou uma escala de Likert com 5 níveis.

$$\begin{aligned} y &= 1 \text{ se } -\infty < y^* < k_1 \\ y &= 2 \text{ se } k_1 < y^* < k_2 \\ y &= 3 \text{ se } k_2 < y^* < k_3 \\ y &= 4 \text{ se } k_3 < y^* < k_4 \\ y &= 5 \text{ se } y^* > k_4. \end{aligned} \quad (2)$$

Se, por exemplo, a maioria dos respondentes estiver totalmente de acordo ou em total desacordo, é expectável que os *cut points* estejam concentrados a meio da distribuição. Pelo contrário, se os respondentes não tiverem opiniões vincadas, os *cut points* estarão dispersos.

Para avaliar a significância global do modelo existem diversas medidas fornecidas pelo SPSS e associadas ao modelo de regressão ordinal. Com elas, pretende-se avaliar se o conjunto das variáveis independentes, que constituem o modelo objeto de análise, permite uma melhor predição da variável dependente do que aquela que seria obtida a partir de um modelo constituído apenas pela constante.

Para avaliar a significância estatística individual das variáveis independentes para a explicação da variável dependente, pode calcular-se o valor do teste de *Wald* que testa a hipótese do coeficiente da variável ser zero, ou seja, da variável não ser relevante para a explicação da variável dependente (H_0 = coeficiente associado à iésima variável ser igual a 0).

Normalmente são utilizados níveis de significância de 0,05 ou 0,01. Na presente investigação, o nível de significância considerado foi de 0,05. Assim, quando o *p-value* (probabilidade associada ao valor do teste) é inferior a 0,05 rejeita-se a hipótese nula (H_0) e quando o *p-value* é superior a 0,05 não se rejeita a hipótese nula.

Para avaliar a qualidade do ajustamento do modelo, são

efetuados diversos testes como o LR (Likelihood Ratio), assim como as estatísticas R^2 de Cox and Snell, o R^2 de Nagelkerke e o de R^2 de McFadden.

A estatística de LR segue uma distribuição do tipo qui-quadrado com i graus de liberdade, com i igual ao número de variáveis independentes. Se a probabilidade associada ao teste for inferior a 0,05, rejeita-se a hipótese nula, concluindo-se que existe pelo menos uma variável independente com um contributo relevante para a previsão da variável independente (Menard, 2002).

Na avaliação do modelo importa também medir o grau explicativo entre o conjunto de variáveis independentes e a variável dependente. Esta avaliação é dada através dos indicadores que tentam uma aproximação do R^2 , ou seja, os pseudo R^2 .

O SPSS disponibiliza os seguintes pseudo R^2 : Cox and Snell, Nagelkerke e McFadden.

O R^2 de Cox and Snell é uma medida que considera a dimensão da amostra, nunca atingindo o valor de 1, mesmo que as variáveis independentes expliquem perfeitamente a variável dependente (Long e Freese, 2006, p. 110).

O R^2 de Nagelkerke consiste num ajustamento do R^2 de Cox and Snell, no sentido desta medida poder atingir o valor de 1 caso se verifique um ajustamento perfeito (Long e Freese, 2006, p. 110).

O R^2 de McFadden indica em que medida a inclusão das variáveis independentes no modelo contribui para reduzir a variância do resultado, variando entre 0 e 1, sendo que 0 significa que o conjunto das variáveis independentes não contribui para a previsão da variável dependente e 1 que esse conjunto de variáveis explica plenamente a variável dependente (Long e Freese, 2006, p. 109).

Por último, é possível efetuar o Teste das Linhas Paralelas (*Test of Parallel Lines*) que permite analisar se os parâmetros de localização (declives dos coeficientes) são os mesmos ao longo de todas as classes de resposta. Caso se verifique a homogeneidade dos declives, aceita-se a hipótese nula, validando-se o modelo (Maroco, 2007).

A análise dos dados

Em 31 de julho de 2009, data limite para a receção dos questionários, contabilizavam-se 364 respostas válidas. Os

pontos seguintes compreendem uma descrição sucinta dos principais resultados amostrais obtidos.

• Dimensão das empresas, atividade económica e distribuição geográfica

A análise dos dados recolhidos revela que a maioria das empresas certificadas respondentes são médias ou grandes empresas. Esta classificação está de acordo com a Recomendação da Comissão 96/280/CE, de 3 de abril, relativa à definição de pequenas e médias empresas.

De acordo com os dados obtidos, 34,7% das empresas respondentes encontra-se no escalão que se situa entre os 50 e os 250 trabalhadores e 33,6% indicou ter mais de 250 trabalhadores. Relativamente ao volume de negócios, 32% das empresas respondentes revelou ter um volume de negócios anual superior a € 43.000.000, o que, de acordo com a referida recomendação, está associado a empresas de grande dimensão. Ainda, 20,6% das empresas revelou ter um volume de negócios anual situado entre os € 10.000.001 e os € 43.000.000.

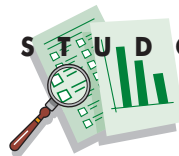
No que diz respeito ao setor económico, 57,9 % das empresas respondentes pertencem ao setor terciário, 35,9% ao setor secundário e apenas 6,2% se encontram inseridas no setor primário.

No que se refere à distribuição das empresas por áreas geográficas, os dados obtidos foram os seguintes: 33,6% das empresas certificadas respondentes localizam-se na Região Norte do país, 20,9% na Região Centro e 20,7% na Região da Grande Lisboa. Alentejo e Algarve têm 7,2% e as Regiões Autónomas dos Açores e Madeira, 5,5% e 5% respetivamente.

Estes resultados espelham a realidade das empresas certificadas, em Portugal, já que, segundo o Guia das Empresas Certificadas 2008, o Norte é a região com maior número de empresas certificadas, seguida das regiões Centro e Lisboa, com valores muito semelhantes, e do Alentejo.

• Importância atribuída à certificação em geral e a cada um dos fatores

Relativamente à certificação em geral e a cada fator potencialmente explicativo da importância global da certificação analisado individualmente, foram calculadas as medi-



das relativas à média, mediana, moda e desvio-padrão, tal como se pode verificar na tabela seguinte. O objetivo foi observar a perceção que as empresas respondentes têm acerca de cada uma destas variáveis.

O fator «Melhorar internamente a organização (eficiência dos processos)» foi o que obteve a média mais elevada com 4,57. O que obteve a média mais baixa com 3,5 foi o «Aumentar os lucros da organização».

Quando analisado o desvio-padrão, verifica-se uma maior dispersão relativamente aos fatores 2.1, 2.2, 2.11 e 2.12 (descritos na Tabela 1). Tal poderá estar associado ao facto destes fatores não constituírem vantagens transversais às três normas ou a todos os tipos de organizações. Uma organização pública, por exemplo, não procura com a certificação o aumento da quota de mercado ou dos lucros, já que a nível estatal não existe concorrência de mercado nem os serviços públicos têm como objetivo o lucro. Uma das ca-

racterísticas do setor público é precisamente a função afetação que se traduz na provisão de bens ou serviços públicos que, sendo desejados pelos cidadãos, não encontram provisão através do funcionamento dos mercados (Pereira et al., 2007).

No caso dos fatores 2.11. e 2.12. estes encontram-se associados à OHSAS 18001/NP 4397 e à ISO 14001, respetivamente, pelo que, à partida, o maior grau de importância deverá ser atribuído pelas empresas que têm estas normas implementadas e que, por isso, mais facilmente retiram da certificação este tipo de vantagens.

De uma forma geral, as empresas respondentes classificaram os fatores potencialmente explicativos da certificação como importantes e muito importantes, nunca assumindo a moda nem a mediana valores inferiores a 4.

No que diz respeito à importância da certificação em geral, foram também analisadas as pontuações atribuídas

Tabela 1
Quadro comparativo da importância atribuída às variáveis

	Média	Mediana	Moda	Desvio-Padrão
p2.1. Aumentar a quota de mercado/n. de clientes	3,88	4,00	4	10,055
p2.2. Aumentar os lucros da organização	3,50	4,00	4	1,075
p2.3. Aumentar o nível de satisfação dos clientes	4,44	5,00	5	,737
p2.4. Diminuir o número de reclamações	4,24	4,00	5	,873
p2.5. Melhorar a imagem da organização	4,51	5,00	5	,687
p2.6. Melhorar internamente a organização (eficiência dos processos)	4,57	5,00	5	,633
p2.2. Racionalizar recursos (financeiros e materiais)	4,01	4,00	4	,878
p2.8. Reduzir custos e desperdícios (retrabalho, devoluções)	4,12	4,00	4	,877
p2.9. Contribuir para o desenvolvimento sustentável	4,24	4,00	4	,924
p2.10. Proporcionar inovação (produto/processo, tecnológica, organizacional, marketing)	3,97	4,00	4	,860
p2.11. Prevenir os acidentes de trabalho	4,04	4,00	4	1,150
p2.12. Prevenir os impactos ambientais	4,15	4,00	5	1,159
p.3. Importância da certificação em geral	4,33	4,00	4	,640

Fonte: SPSS

Os resultados revelaram que para 54,02% dos respondentes a certificação é importante e para 40,17% muito importante.

em termos de percentagem. Assim, os resultados revelaram que para 54,02% dos respondentes a certificação é importante e para 40,17% muito importante.

Apenas 5,8% das opiniões ficaram situadas abaixo da média, sendo que 4,7% consideraram que a certificação não é importante nem sem importância, para 1,2% dos respondentes é pouco importante e apenas 0,3% consideraram a certificação nada importante.

• Estimação do modelo de regressão ordinal

Na sequência dos procedimentos descritos anteriormente, a avaliação do modelo foi feita em SPSS, com recurso a uma regressão ordinal (PLUM).

A escolha da função de *Link* foi selecionada de acordo com os critérios de distribuição de frequências/probabilidades que as classes da variável dependente apresentam. Segundo Maroco (2007), a escolha da função mais adequada é muito importante, já que se não for apropriada, pode comprometer a significância do modelo e a sua capacidade preditiva. Deste modo, face aos dados obtidos, optou-se pela utilização da função *Complementary Log-Log*, que é a mais adequada quando as classes da variável dependente de maior ordem são as mais frequentes.

Os resultados obtidos (ver Tabela 2) indiciam claramente que deverá existir pelo menos uma variável explicativa no modelo.

A Tabela 3 (ver p. 58) apresenta, por seu lado, as estimativas dos *Threshold* e dos coeficientes de regressão associados

Tabela 2
Model fitting information (12 variáveis)

Model	-2 Log		df	Sig.
	Likelihood	Chi-Square		
Intercept	616,680			
Final	296,546	320,133	12	,000

Fonte: SPSS

às variáveis independentes, os seus erros-padrão, a estatística de *Wald* e o *p-value* do teste.

Os resultados indicam que existem apenas três variáveis independentes estatisticamente significativas:

- Aumentar a quota de mercado/número de clientes;
- Melhorar internamente a organização (eficiência dos processos);
- Reduzir custos e desperdícios (retrabalho, devoluções).

O passo seguinte foi estimar o modelo considerando apenas as três variáveis identificadas e atestar a sua eficácia na explicação da variável dependente, satisfazendo os requisitos de validação, para que este possa ser utilizado para efeitos de predição.

Os valores apresentados na Tabela 4 (ver p. 58) confirmam que as três variáveis selecionadas apresentam um grau explicativo significativo sobre a variável dependente. Segundo Tabachnick e Fidell (2006), valores entre 0,2 e 0,4 para o indicador R^2 de McFadden são considerados bastante satisfatórios.

Na Tabela 5 (ver p. 59) podemos observar um *Threshold* [$p_3 = 1$] com um *p-value* superior a 0,05. A justificação para este valor pode indicar que o mesmo se refere a um *outlier*. De facto, apenas uma empresa respondente atribuiu a classificação de 1 na questão relativa à importância da certificação em geral. Acrescenta-se, no entanto, que o modelo estimado não se altera significativamente com a remoção desta observação, pelo que se optou por mantê-la no modelo.

Relativamente ao grau de importância das variáveis, é de salientar o sinal positivo de todos os três coeficientes estimados, o que significa que quanto maior o *score* da importância atribuída a uma variável específica, maior a importância global da certificação.

A Tabela 6 (ver p. 59) apresenta um *p-value* de 0,123 o que permite não rejeitar a hipótese nula que postula que os declives são homogéneos. A hipótese nula indica que os parâmetros de localização (declives dos coeficientes) são os mesmos ao longo de todas as categorias de resposta, logo o pressuposto da homogeneidade dos declives do modelo não foi posto em causa.

Em seguida compararam-se as classificações corretas obtidas pelo modelo, face às observadas na amostra e cujos resultados se podem observar na Tabela 7 (ver p. 60).

Tabela 3
Parameter estimates (12 variáveis)

		Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.
Threshold	[P.3. Imp. certificação geral = 1]	4,345	1,216	12,766	1	,000
	[P.3. Imp. certificação geral = 2]	6,526	,996	42,936	1	,000
	[P.3. Imp. certificação geral = 3]	8,550	,996	73,631	1	,000
	[P.3. Imp. certificação geral = 4]	12,590	1,151	119,590	1	,000
Location	p2.1. Aumentar quota de mercado	,633	,123	26,293	1	,000
	p2.2. Aumentar os lucros	-,051	,134	,147	1	,701
	p2.3. Aumentar a satisfação dos clientes	,342	,176	3,757	1	,053
	p2.4. Diminuir as reclamações	,089	,127	,489	1	,484
	p2.5. Melhorar a imagem da organização	,245	,154	2,519	1	,112
	p2.6. Eficiência dos processos	,479	,176	7,432	1	,006
	p2.7. Racionalizar recursos	,101	,168	,365	1	,546
	p2.8. Reduzir custos e desperdícios	,559	,174	10,378	1	,001
	p2.9. Desenvolvimento sustentável	,235	,130	3,264	1	,071
	p2.10. Proporcionar inovação	,098	,122	,640	1	,424
	p2.11. Prevenir acidentes/incidentes	,123	,126	,952	1	,329
	p2.12. Prevenir os impactos ambientais	,094	,130	,528	1	,468

Fonte: SPSS

Do cruzamento das classes da variável dependente, com as classes previstas para a variável dependente conclui-se, assim, que o modelo classificou corretamente 72,3% dos casos, o que significa que tem boas capacidades preditivas. Segundo Maroco (2007, p. 709), se a percentagem de casos classificados corretamente pelo modelo for superior em pelo menos 25% à percentagem de classificação proporcional

por acaso, considera-se que o modelo tem boas propriedades preditivas.

Face aos resultados alcançados, é possível concluir que a importância geral da certificação depende de três variáveis explicativas consideradas – «Aumentar a quota de mercado/número de clientes», «Melhorar internamente a organização (eficiência dos processos)» e «Reduzir custos e desperdícios (retrabalho, devoluções)» –, enquanto que as restantes não contribuem de forma significativa para a importância atribuída à certificação.

De entre as três variáveis explicativas, a variável «Reduzir custos e desperdícios (retrabalho, devoluções)» é a que tem mais influência quando se avalia a importância da certificação. Este dado assume especial importância uma vez que traduz uma preocupação pela procura da eficácia e eficiência da aplicabilidade das normas na melhoria efetiva do

Tabela 4
Pseudo R-Square (3 variáveis)

Cox and Snell	,454
Nagelkerke	,543
McFadden	,335

Fonte: SPSS

Tabela 5
Parameter estimates (3 variáveis)

		Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.
Threshold	[P.3. Imp. certificação geral = 1]	,731	1,085	,454	1	,500
	[P.3. Imp. certificação geral = 2]	2,420	,649	13,890	1	,000
	[P.3. Imp. certificação geral = 3]	4,136	,576	51,530	1	,000
	[P.3. Imp. certificação geral = 4]	7,830	,696	126,502	1	,000
Location	p2.1. Aumentar quota de mercado	,496	,087	32,585	1	,000
	p2.6. Eficiência dos processos	,566	,141	16,195	1	,000
	p2.8. Reduzir custos e desperdícios	,800	,117	46,844	1	,000

Fonte: SPSS

Tabela 6
Test of parallel lines (3 variáveis)

Model	-2 Log			
	Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Null Hypothesis	160,412			
General	146,421	13,991	9	,123

Fonte: SPSS

desempenho das organizações, razão que esteve na génese da criação da Normalização e que caracterizou a Era da Garantia da Qualidade.

Os resultados da presente investigação vêm demonstrar que, 50 anos após a criação do conceito de «zero defeitos» com base no qual tudo podia ser bem feito à primeira vez, eliminando erros, prevenindo-se a sua ocorrência e eliminando os custos da qualidade, a importância da qualidade continua a reger-se pelos mesmos pressupostos.

Segundo Heldman (2005), se evitarmos o aparecimento de problemas, antes de mais nada, teremos custos menores, o cumprimento dos requisitos é facilitado e os custos da qualidade correspondem ao custo do não cumprimento, não do retrabalho.

Este estudo visou também aferir em que medida o sistema continua a dar resposta às necessidades das empresas ao

questioná-las sobre a importância da certificação se enquadrar no âmbito do SPQ.

Com base nos resultados amostrais obtidos estima-se, com 95% de confiança, que a proporção de empresas no universo que consideram importante que a certificação se enquadre no SPQ se situe entre 0,76 e 0,86.

Conclusões e questões para futura investigação

O principal objetivo da presente investigação foi ficar a conhecer o grau de importância que as empresas certificadas, em Portugal, atribuem à certificação de uma forma geral e quais os fatores que podem determinar esse grau de importância.

Para explicar o grau de importância atribuído à certificação foram selecionados doze atributos considerados relevantes durante a pesquisa bibliográfica justificados na «Metodologia».

O inquérito decorreu entre 1 de maio e 31 de julho de 2009 tendo sido recebidos 364 questionários válidos.

As respostas obtidas revelam que a maioria das empresas certificadas respondentes são médias/grandes empresas (68,3%). Por outro lado, 32% revelou ter um volume anual de negócios superior a € 43.000.000 e 20,6% entre os € 10.000.001 e os € 43.000.000.

Dado que o tecido empresarial português é composto maioritariamente por micro e pequenas empresas, represen-

Tabela 7
Quadro comparativo da «Importância da certificação em geral» com a variável PRE_1

			Predicted Response Category			Total
			Nem importante /Nem sem importância	Importante	Muito importante	
Importância da certificação geral	Nada importante	Count % within Importância da certificação em geral	1 100,0%	0 ,0%	0 ,0%,0%	1 100,0%
	Pouco importante	Count % within Importância da certificação em geral	2 50,0%	1 25,0%	1 25,0%,0%	4 100,0%
Nem importante / Nem sem importância	Count	6	8	2	16	
	% within Importância da certificação em geral	37,5%	50,0%	12,5%,0%	100,0%	
Importante	Count	1	157	37	195	
	% within Importância da certificação em geral	,5%	80,5%	19,0%,0%	100,0%	
Muito importante	Count	0	47	98	145	
	% within Importância da certificação em geral	,0%	32,4%	67,6%,0%	100,0%	
Total	Count	10	213	138	361	
	% within Importância da certificação em geral	2,8%	59,0%	38,2%,0%	100,0%	

Fonte: SPSS

tando estas 99,4% do total das empresas portuguesas, e que as médias e grandes empresas apenas representam 0,7% do total, estes resultados poderão ser preocupantes.

Apesar do investimento inicial ser largamente compensado pelas vantagens obtidas a médio e longo prazo com a certificação, os resultados revelam que a qualidade poderá não ser uma prioridade estratégica das micro e pequenas empresas, pelo que é urgente que se criem condições para

que a implementação de sistemas de gestão, sejam eles da qualidade, ambiente, segurança e saúde do trabalho ou outro, possa ser uma realidade neste tipo de organizações.

É de particular importância que o fator que mais se destaca seja o «Reduzir custos e desperdícios (retrabalho, devoluções)», já que revela a preocupação pela procura da eficácia e eficiência da aplicabilidade das normas na melhoria

efetiva do desempenho das organizações. Tal vem demonstrar que, 50 anos após a criação do conceito «zero defeitos», a preocupação pela eliminação dos erros, prevenindo-se a sua ocorrência e eliminando os custos da qualidade, continua a ser uma prioridade.

É de salientar ainda que 81% das empresas em estudo considerem importante que a certificação se enquadre no SPQ. Estes resultados vêm demonstrar que 26 anos após a criação do SPQ, as empresas certificadas em Portugal continuam a considerá-lo uma mais-valia, fundamentalmente em termos de credibilização e reconhecimento no mercado nacional e como meio de uniformização de critérios de avaliação da qualidade.

Em suma, pode afirmar-se que as normas de gestão da qualidade e a certificação continuam a desempenhar o papel para o qual foram criadas e que se prende com a finalidade de encontrar soluções para problemas recorrentes, aumentando a produtividade e reduzindo os desperdícios, contribuindo, assim, para a conservação de recursos naturais e do meio ambiente.

Os resultados deste estudo revelam também que existem pontos importantes neste âmbito que seriam importantes explorar. Um dos que nos pareceu mais relevante consiste em averiguar quais as razões que estão subjacentes ao baixo número de micro e pequenas empresas certificadas em Portugal, dado que estas representam 99,4% do tecido empresarial português.

A concluir, deixamos, por isso, duas interrogações: Será que as micro e pequenas empresas não encaram a certificação de sistemas de gestão da qualidade como um fator de competitividade? Será que são apenas as médias e grandes empresas que têm ao seu dispor recursos que lhes permitem investir na certificação de sistemas de gestão da qualidade? ■

Referências bibliográficas

- AMARAL, L. M. (1991), «Prefácio». In Fernando Nogueira Ganhão, **A Qualidade Total**, Cedintec, Lisboa, p. 8.
- CLASON, D. L. e DORMODY, T. J. (1994), «Analyzing data measured by individual Likert – Type items». *Journal of Agricultural*

Education, vol. 35(4), p. 31.

CROSBY, P. (1979), **Quality is Free**. McGraw-Hill, Nova Iorque.

DAYKIN, A. R. e MOFFATT, P. G. (2002), «Analyzing ordered responses: a review of the ordered probit model». *Understanding Statistics*, vol. 1(3), p. 157.

DOANE, D. P. e SEWARD, L. E. (2007), «Quality Management». *Applied Statistics in Business and Economics*, Chapter 17, pp. 735 e 760.

EASTON, G. S. e JARRELL, S. L. (1998), «The effects of total quality management on corporate performance: an empirical investigation». *Journal of Business*, vol. 71(2), pp. 253-307.

GANHÃO, F. N. (1991), **A Qualidade Total**. Cedintec, Lisboa.

GODINHO, M. J. (2004), «Estudo sobre as vantagens da certificação em Portugal». *Sinequanon*, n.º 2, pp. 66-69.

GODINHO, M. J. e NETO, S. C. (2001), **Qualidade: Uma Prática Secular**. Secretariado para a Modernização Administrativa, Lisboa.

Guia de Empresas Certificadas (2008), «Cempalavras – Comunicação Editorial, Lda.», Lisboa.

HELDMAN, K. (2005), **Project Management Professional**. Elsevier, Holanda.

JURAN, J. M. (1985), **History of Management for Quality: The Evolution, Trends and Future Direction of Managing for Quality**. ASOQC Quality Press, Milwaukee, WI.

LIKERT, R. (1932), «A technique for the measurement of attitudes». *Archives of Psychology*, n.º 140, p. 46.

LONG, J. S. e FREESE, J. (2006), **Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata**. Stata Press, Texas.

MACHADO, V. C. e FURTADO, A. (2000), *Impacto da Certificação ISO 9000*. 1.º Congresso Nacional da Qualidade, Instituto Português da Qualidade, Lisboa.

MAROCO, J. (2007), **Análise Estatística: Com Utilização do SPSS**. Edições Sílabo, Lisboa.

MENARD, S. W. (2002), **Applied Logistic Regression Analysis. Series: Quantitative Applications on the Social Sciences**. Sage Publications Inc., Califórnia.

PEREIRA, P. T. et al. (2007), **Economia e Finanças Públicas**. Escolar Editora, Lisboa.

REID, R. A. (2006), «Productivity and quality improvement: an implementation framework». *International Journal of Productivity and Quality Management*, vol 1(1/2), pp. 26-36.

RODCHUA, S. (2009), «Comparative analysis of quality costs and organization sizes in the manufacturing environment». *Quality Management Journal (ASQ)*, vol. 16(2), pp. 34-43.

SAMPAIO, P.; RODRIGUES, A. G. e SARAIVA, P. (2009), «Modelação estatística do fenómeno ISO 9000». *Qualidade*, n.º 2, Ano XXXVIII, p. 48.

SHEWHART, W. A. (1931), **Economic Control of Quality Manufactured Product**. Van Nostrand, Nova Iorque.

SHEWHART, W. A. (2001), «Estudos de avaliação das campanhas de comunicação publicitária e não publicitária no âmbito da campanha de sensibilização para a qualidade». Grupo – Alvo B1 – Grandes Empresas. Situação em 2001. Sínteses e Conclusões. TECNINVEST, Lisboa.