

IPV - ESTGV |

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu



Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu



Dedicatória

Para a minha mãe Maria de Fátima,
por me ter proporcionado as oportunidades de vida que ela nunca teve e que certamente
teriam enriquecido ainda mais o seu espírito inovador.

Resumo

Com a globalização e a internacionalização dos mercados as empresas têm de ser mais competitivas, darem garantias de qualidade aos consumidores, aos fornecedores, às instituições bancárias e aos seus acionistas. O objetivo deste trabalho é avaliar os impactos da certificação pela gestão qualidade (SGQ) através da ISO9001, gestão ambiental (SGA) através da ISO14001 e gestão de saúde e segurança no trabalho (SGSST) através da OSHAS18001 na rendibilidade operacional (ROA), de uma forma isolada, ou pela combinação dos três sistemas e por setor de atividade. A amostra é constituída por 8.892 empresas portuguesas certificadas para o horizonte temporal de 10 anos (2010 a 2019) e analisada com recurso a regressão com dados em painel.

As estimações do modelo para a mono-certificação, por setor, revelam-se significativas e induzem resultados positivos na rendibilidade apenas para a certificação pela OSHAS18001 no setor C1 (indústria transformadora – recursos naturais). A mono-certificação pela OSHAS18001 é ainda significativa e indutora de resultados negativos na rendibilidade para as empresas certificadas no setor I (alojamento, restaurantes e similares) e no setor j (atividades de informação e de comunicação).

As estimações do modelo mostram-se significativas na dupla certificação, para as combinações dos modelos, ISO9001+ISO14001, ISO9001+OSHAS18001 e ISO14001+OSHAS18001, traduzindo-se numa relação positiva entre a certificação e a rendibilidade das empresas.

A riqueza desta tese reside na amostra das empresas certificadas (8.892) que abrange quase a totalidade das empresas certificadas em Portugal durante um período temporal de 10 anos.

Palavras-Chave: mono-certificação, multi-certificação, ISO9001, ISO14001, OSHAS18001, rendibilidade

Abstract

With the globalization of markets and internationalization, there is an increasing need for companies to be competitive, to provide quality guarantees to consumers, suppliers, banking institutions and their shareholders. The objective of this work is to evaluate the impacts of certification by quality management (QMS) through ISO9001, environmental management (EMS) through ISO14001 and occupational health and safety management (SGSST) through OSHAS18001 on profitability (ROA), in isolation, or by combinations of the three systems and by sector of activity. The sample consists of 8,892 Portuguese companies certified for a time horizon of 10 years (2010 to 2019) using regression with panel data.

The model estimates for the mono-certification, by sector, are only significant and induce positive results in profitability for certification by OSHAS18001 in sector C1 (manufacturing industry - natural resources). Mono-certification by OSHAS18001 is still significant and induces negative results in the profitability of companies certified in sector I (accommodation, restaurants and similar) and in sector j (information and communication activities).

The model estimates are significant in the dual certification, in the three model combinations, ISO9001+ISO14001, ISO9001+OSHAS18001 and ISO14001+OSHAS18001, translating into a positive relationship between certification and companies' profitability.

The richness of this thesis resides in the sample of certified companies (8.892) that covers all the companies certified in Portugal over a period of 10 years.

Keywords: mono-certification, multi-certification, ISO9001, ISO14001, OSHAS18001 profitability

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais que apesar de distantes fisicamente sempre foram valor de exemplo e me inculcaram responsabilidade, perseverança e humildade.

Agradeço aos meus irmãos que na ausência dos meus pais me inculcaram os valores da família e ajudaram a moldar a minha personalidade.

Agradeço ao meu namorado, Luís, pela paciência e por me obrigar a recenrar quando baixava os braços e me desviava do meu objetivo.

Agradeço a persistência e a resiliência dos professores orientadores da minha tese, professor Doutor António Pedro Soares Pinto e professor Doutor Pedro Manuel Nogueira Reis, que sempre acreditaram no meu potencial e me incentivaram a ser uma melhor aluna enquanto estudante do mestrado e foram sem dúvida os principais responsáveis por nunca desistir e conseguir terminar esta tese.

Por último, não posso deixar de agradecer ao meu colega de trabalho, Jorge Fernandes, que sendo responsável de qualidade na empresa certificada em gestão de qualidade onde trabalho atualmente, me deu um contributo pragmático nesta área.

Índice

RESUMO	III
ABSTRACT	IV
AGRADECIMENTOS	V
ÍNDICE.....	VI
ÍNDICE DE TABELAS.....	VII
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	VIII
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1 SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE (SGQ) – NORMA ISO9001	11
2.2 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA) – NORMA ISO14001.....	12
2.3 SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO (SGSST) – NORMA OSHAS18001.....	13
2.4 O IMPACTO DA CERTIFICAÇÃO NO DESEMPENHO EMPRESARIAL	14
2.5 O IMPACTO DA CERTIFICAÇÃO ISO9001 NA RENDIBILIDADE	18
2.6 O IMPACTO DA CERTIFICAÇÃO PELA ISO14001 NA RENDIBILIDADE	21
2.7 O IMPACTO DA CERTIFICAÇÃO PELA OSHAS18001 NA RENDIBILIDADE	22
2.8 O IMPACTO DA MULTI-CERTIFICAÇÃO NA RENDIBILIDADE.....	22
3. METODOLOGIA.....	24
3.1 DADOS	24
3.2 AMOSTRA EM ESTUDO	24
3.3 VARIÁVEIS.....	27
3.3.1 Variáveis Dependentes	27
3.3.2 Variáveis Explicativas e de Controlo	28
3.4 MODELO ECONOMÉTRICO	30
3.4.1 Dados em Painel – Modelo Estático.....	30
3.4.2 Modelo Pooled OLS (Ordinary Least Squares).....	31
3.4.3 Modelo de Efeito Fixos.....	31
3.4.4 Modelos Efeitos Aleatórios	32
3.5 TESTES DE DIAGNÓSTICOS DO PAINEL.....	32
3.5.1 Teste F, Teste Chow	33
3.5.2. Teste Breuch- Pagan	33
3.5.3 Teste de Hausman	33
3.6 TESTES DE ESPECIFICAÇÃO – ROBUSTEZ DO MODELO.....	34
4. APRESENTAÇÃO DO MODELO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	36
4.1 MONO-CERTIFICAÇÃO PELA ISO9001	36
4.2 MONO-CERTIFICAÇÃO PELA ISO14001	38
4.3 MONO-CERTIFICAÇÃO PELA OSHAS18001	40
4.4 MONO-CERTIFICAÇÃO POR SETOR DE ATIVIDADE.....	41
4.5 MULTI-CERTIFICAÇÃO	43
5. CONCLUSÕES.....	48
BIBLIOGRAFIA	50
ANEXOS	52

Índice de tabelas

Tabela 2.4.1 Resumo Estudos Empíricos.....	15
Tabela 3.2.2 Dinâmica das Empresas Certificadas (2010-2019)	26
Tabela 3.2.3 Agregação por setores de atividade.....	26
Tabela 3.3.2.1 Agregação das empresas por sector de atividade.....	28
Tabela 3.3.2.2 Sumário das variáveis dependentes e independentes.....	29
Tabela 3.3.2.3 Coeficientes de correlação	30
Tabela 4.1.1 Aferição do modelo – ISO9001	36
Tabela 4.1.2 Diagnóstico do modelo – ISO9001	37
Tabela 4.1.3 Resultados do Modelo de Regressão ISO9001	37
Tabela 4.2.1 Aferição do modelo – ISO14001	38
Tabela 4.2.2 Diagnóstico do modelo – ISO14001	39
Tabela 4.2.3 Resultados do modelo de regressão ISO14001.....	39
Tabela 4.3.1 Aferição do modelo – OSHAS18001	40
Tabela 4.3.2 Diagnóstico do modelo – OSHAS18001.....	40
Tabela 4.2.3 Resultados do modelo de regressão OSHAS18001	41
Tabela 4.4.1 Aferição do modelo por norma	42
Tabela 4.4.2 Resultados do modelo de regressão por setor.....	43
Tabela 4.5.1 Aferição do modelo	44
Tabela 4.3.2 Diagnóstico do modelo.....	44
Tabela 4.4.3 Resultados do modelo de regressão	45

Índice de figuras

Figura 2.2.1 O ciclo PDCA e a estrutura de alto nível.....	13
Figura 3.1.1 Empresas certificadas 2019.....	24
Figura 3.2.1 Empresas Certificadas por Norma - Amostra em Estudo.....	25
Figura 3.2.4 Empresas Certificadas por setor de Atividade	27
Figura 3.5.3.1. Diagnóstico do modelo	34

Índice de Abreviaturas

APCER - Associação Portuguesa de Certificação

BCE - Banco Central Europeu

BSI - British Standards Institution

CAE - Classificação das Atividades Económicas

CF – Cash Flow

EVA -Economic Value Added

HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Point

IPAC - Instituto Português de Acreditação

ISO - International Organization for Standardization

PDCA - Planear-Executar-Verificar-Atuar

ROA - Retorno sobre Ativos

ROI - Retorno Sobre o Investimento

ROS - Retorno sobre as Vendas

ROCE - Retorno Sobre Capital Empregue

ROE - Retorno dos Capitais Próprios

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade

SGSST - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho

WC -Working Capital

1. Introdução

Em mercados cada vez mais globais, as empresas têm de ser cada vez mais competitivas, para sobreviverem no mercado ou para se internacionalizarem. A certificação constitui um instrumento, para diminuir as assimetrias de informação, fomentar o crescimento e aumentar a reputação e a credibilidade empresarial.

Se por um lado, assistimos a um crescente número de empresas portuguesas certificadas em gestão de qualidade, pela norma ISO9001 (SGQ), por outro, a problemática da sustentabilidade ambiental, com a escassez de recursos, gera uma pressão adicional, provocada pela necessidade de se valorizar uma economia cada vez “mais verde”, associada a uma maior exigência e consciencialização do consumidor. Neste âmbito, as empresas procuram a certificação ambiental, pela norma ISO14001 (SQA). Adicionalmente, a certificação em saúde e segurança no trabalho, pela norma OSHAS18001 (SGSST), procura reduzir os acidentes de trabalho, os riscos associados a uma crescente preocupação com condições laborais, assumindo este normativo uma relevância acrescida na atualidade.

Importa avaliar, em que medida a certificação condiciona a rendibilidade, qual o sistema de gestão mais significativo e, por fim, aferir as sinergias criadas, pela certificação conjunta.

Prevalece na literatura um conjunto muito vasto de estudos em torno desta temática, no entanto, tem sido difícil reunir consenso sobre o impacto que a certificação de forma isolada ou em conjunto, exerce na rendibilidade empresarial. Muito embora, um número significativo de autores (ex. Hernandez et al., 2019, Cândido et al., 2016 e Nicolau and Sellers, 2002) identifique uma relação positiva entre a certificação pelo SGQ e a rendibilidade das empresas, outros (ex. Heras et al., 2002 e Simmons and White, 1999) referem que a certificação não é indutora de melhor desempenho, pelo contrário, são as empresas com melhores desempenhos que mais se certificam. Outros autores (ex. Corbett et al., 2005 e Mokhtar e Muda, 2012) concluem ainda que, a certificação por si só não gera melhor desempenho, este, depende da qualidade e o rigor da implementação da certificação. Por último, há autores (ex. He et al., 2015 e Cândido et al., 2016) que concluem que a certificação não tem impacto no desempenho empresarial.

Quando analisamos os trabalhos (ex: Mihaela et al., 2016 e Hernandez-Vivanco et al., 2019) que avaliam o impacto da multi-certificação, um elevado número conclui que o SGQ constitui o principal fator de alavancagem do desempenho empresarial e, que prevalecem sinergias quando combinado com o SQA e o SGSST.

As motivações para a realização deste estudo decorrem da necessidade de ultrapassar algumas limitações identificadas em trabalhos recentes em torno desta temática, nomeadamente, a reduzida dimensão da amostra de empresas certificadas, o curto horizonte temporal do estudo, nomeadamente, no contexto das empresas portuguesas. A amostra deste estudo é constituída por 36.010 empresas, das quais 8.892 são certificadas em pelo menos um dos sistemas de gestão pelo período mínimo de um ano no horizonte temporal em estudo de 10 anos (2010-2019).

Para além desta parte introdutória, o corpo do trabalho é composto por quatro capítulos, correspondendo o primeiro à revisão da literatura, seguindo-se a metodologia, apresentação e discussão de resultados e, as principais conclusões.

2. Revisão da Literatura

Na revisão da literatura fazemos uma nota introdutória aos 3 sistemas de gestão apresentando os seus principais objetivos assim como as motivações que levam as empresas a adotarem e certificarem-se nos mesmos. Em seguida apresentamos um conjunto de estudos empíricos que abordaram o impacto da certificação no desempenho empresarial e quais as suas conclusões acerca do tema. Por último, elaboramos e apresentamos as 6 hipóteses do estudo sobre as quais iremos desenvolver o nosso modelo econométrico.

2.1 Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) – norma ISO9001

Um sistema de gestão da qualidade, quando implementado numa organização pretende dar resposta às necessidades de seus clientes e acionistas, potenciando o desempenho, mantendo o propósito de oferecer produtos e serviços de qualidade. De acordo com Pires (2007) o sistema de gestão de qualidade está projetado para alcançar objetivos que garantam um desempenho superior, resolvendo problemas e erros existentes ou que possam vir a surgir, minimizando os riscos.

Embora prevaleçam diferentes sistemas de gestão da qualidade, a ISO9001, publicada pela primeira vez em 1987, com a última versão revista em 2015, tornou-se um padrão para a certificação de sistemas de gestão da qualidade reconhecido em todo o mundo (Corbett,2006). A norma ISO9001 assenta na documentação de processos, procedimentos e responsabilidades que visam o cumprimento dos objetivos de qualidade e assenta em sete princípios de gestão de qualidade; a saber: o foco no cliente, a liderança, o envolvimento das pessoas, a abordagem de processos, o contexto organizacional, a melhoria continua e a tomada de decisões baseada em factos («ISO 9001 - Certificação - Sistemas de gestão da qualidade | SGS Portugal»).

O processo de certificação ocorre após a conclusão bem-sucedida de uma auditoria externa pelas entidades competentes. Para Furtado (2003), as motivações que levam as empresas a adotarem um sistema de gestão de qualidade são, nomeadamente, a melhoria da organização interna, o aumento da qualidade do serviço, a certificação e a melhoria da imagem e o acesso a novos mercados. Para justificar o investimento na implementação da certificação no SGQ, Pires (2007) refere razões internas (produtores), externas (consumidores), melhoria da qualidade, aumento da produtividade, aumento da eficiência, redução de custos inerentes ao erro injustificados, acesso a novos mercados, maior participação no mercado, que permitem em última instância, melhorar o desempenho financeiro.

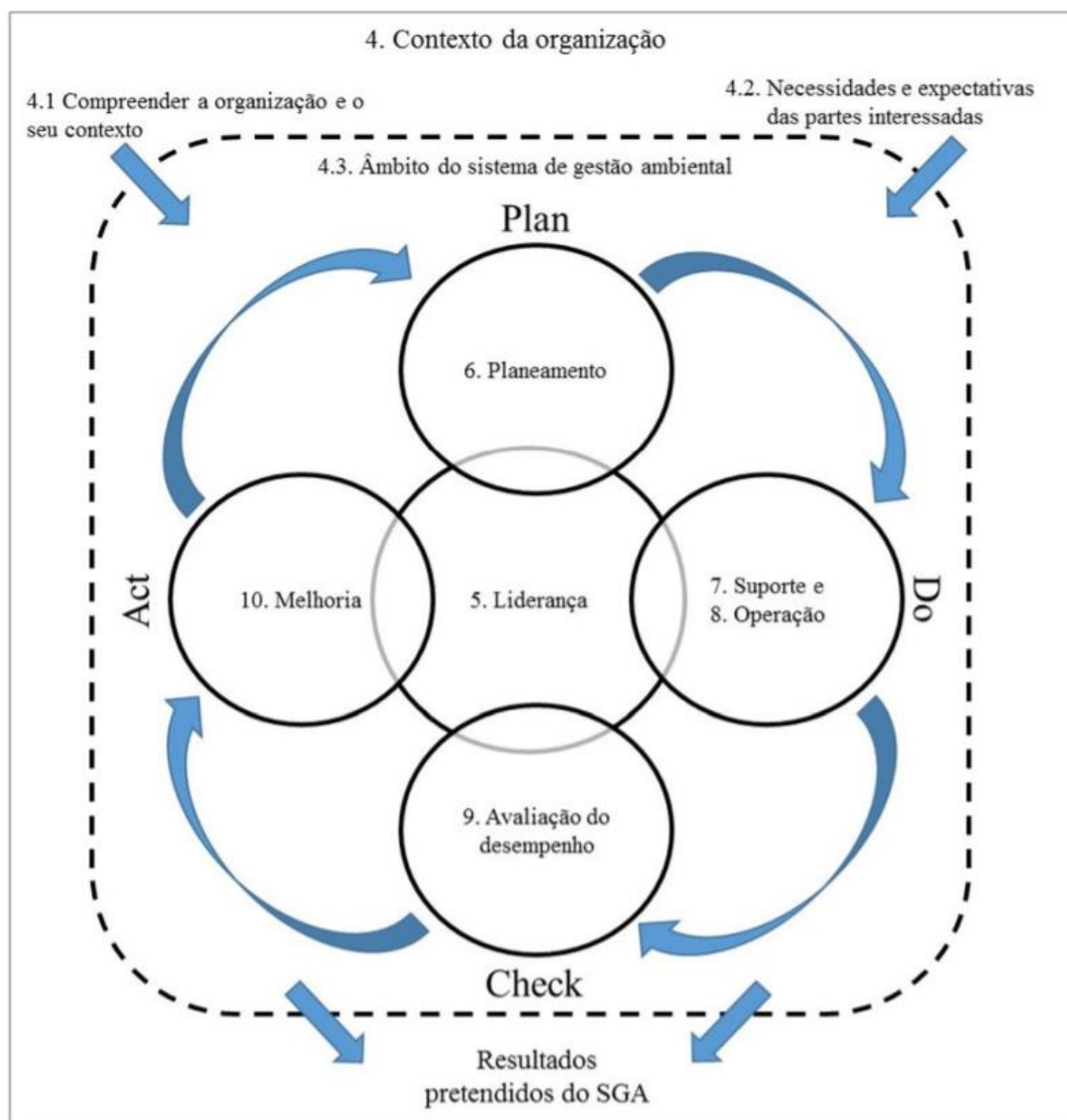
2.2 Sistema de Gestão Ambiental (SGA) – norma ISO14001

Em 1996, a ISO (Organização Internacional de Normalização) publicou a norma 14001, a mais importante dedicada a questões ambientais. A ISO14001 tinha por objetivo reduzir o impacto das operações organizacionais no meio ambiente, bem como, facilitar o desenvolvimento sustentável e o comércio internacional, pela introdução de um sistema padronizado e reconhecido mundialmente.

O SGA constitui uma parte do sistema global de gestão que procura controlar os aspetos ambientais, envolvendo toda a estrutura organizacional, todas as atividades, equipamentos, produtos e processos que provocam ou possam provocar danos ambientais, implementando processos pró-ativos de melhoria contínua. De acordo com, (*NPENISO014001_2015.pdf*), o SGA visa a proteção do ambiente, através da prevenção ou diminuição de impactos ambientais adversos; o apoio à organização no cumprimento das obrigações de conformidade, o controlo ou influência da forma como os produtos e serviços da organização são concebidos, fabricados, distribuídos, consumidos e lhes é dado destino final, utilizando uma perspetiva de ciclo de vida que possa prevenir que os impactos ambientais sejam involuntariamente transferidos para outras etapas do ciclo de vida; a obtenção de benefícios financeiros e operacionais que possam resultar da implementação de alternativas ambientalmente sólidas que fortaleçam a posição da organização no mercado.

O processo de certificação é dinâmico, na medida em que, está sujeito a uma avaliação periódica, que permite analisar os objetivos e as metas traçados, a sua realização e a eficácia das medidas corretivas implementadas. Este esforço de gestão deve proporcionar uma melhoria contínua do desempenho organizacional em termos ambientais, através da implementação do Modelo Planear-Executar-Verificar-Atuar (PDCA) apresentado na seguinte figura:

Figura 2.2.1 O ciclo PDCA e a estrutura de alto nível



Fonte: Adaptado da ISO, 2015

2.3 Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho (SGSST) – norma OSHAS18001

Em 1999 a BSI (British Standards Institution) publica a OSHAS18001 (Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho) tornando-se o standard mais utilizado para avaliar os processos de gestão da saúde e segurança no trabalho no seio das organizações. Implementar e certificar um sistema de gestão organizacional de acordo com a OSHAS18001, permite melhorar a imagem, avaliar os riscos, garantir a saúde dos colaboradores e reduzir os acidentes, desencadeando um impacto positivo no desempenho e na rendibilidade da empresa.

A certificação em saúde e segurança no trabalho através da OHSAS18001 constitui um forte compromisso da organização com os colaboradores, permite melhorar a gestão dos riscos operacionais e o desempenho. De acordo com («OHSAS 18001 - Sistemas de Gestão da Saúde e Segurança Ocupacional | SGS Portugal»), a certificação aborda as seguintes temáticas: a saber; HACCP (Análise de Perigos e dos Pontos Críticos de Controlo), os requisitos legais, os recursos, as funções de responsabilidade e autoridade, a competência, a formação e sensibilização, a comunicação, participação e consulta, o controle operacional, a preparação e resposta a emergências, a medição, acompanhamento e aprimoramento do desempenho.

2.4 O Impacto da Certificação no Desempenho Empresarial

A primeira certificação ocorre durante a segunda guerra, aliada à necessidade das autoridades militares inspecionarem a construção dos navios, através do MIL-SPECS (Manders, 2015). Após a segunda guerra mundial surge a Internacional *Organization of Standardization* (ISO) que publica em 1987 a ISO9000, com os normativos sobre a gestão de qualidade. Desde então, foram incorporados novos requisitos e tem-se assistido a um incremento de empresas certificadas em todo o mundo.

A seguinte tabela procura resumir os principais estudos empíricos que avaliam a relação dos sistemas de certificação com o desempenho empresarial dessa partir de 1995.

Tabela 2.4.1 Resumo Estudos Empíricos

Autores	Certificações Estudadas	Origem	Amostra: Empresas Certificadas	Período Analisado	Metodologia	Variáveis Dependentes	Variáveis de Controlo	Impactos da Certificação
Simmons and white (1999)	ISO9000	E.U.A.; Canadá	165	1995	Anova;	ROA; ROI	Tamanho; Empresa; Vendas/C.P.; Tempo de Certificação;	<i>Sem atribuição do efeito à certificação</i>
Lima et al. (2000)	ISO9000 ISO9001	Brasil	129	1992-1998	Teste do Sinal	ROA; ROI; ROS	Setor; Ativo; Tempo de certificação;	<i>Sem atribuição do efeito à certificação</i>
Nicolau and Sellers (2002)	ISO9000	Espanha	27	1993-1999		Retorno do preço de Ações		<i>Impacto positivo</i>
Heras et al. (2002)	ISO9001	Espanha	400	1994-1998	Longitudinal (antes e depois da certificação); Diferença de médias	Receita das Vendas; ROA	Tamanho da empresa; Setor	<i>Sem atribuição do efeito à certificação</i>
Furtado (2003)	ISO9000	Portugal	929	1999	Inquérito	Autonomia Financeira; Cobertura Imobilizado; Rendibilidade Bruta Vendas; Rotação das Existências	Antiguidade Certificação; Tamanho Empresa; Setor	<i>Impacto positivo</i>
Corbett et al. (2005)	ISO9000	EUA	554	1987-1997	Dados em Painel; Estudo de eventos	ROA; ROS; Q. de Tobin; Vendas/Ativos	ROA; Ativo; Setor	<i>Sem atribuição do efeito à certificação</i>
Ribeiro (2007)	ISO9000; ISO14001; OSHAS18001	Portugal	46	1999-2003	Inquérito; Análise-multivariada	Rendibilidade da Empresa		<i>Impacto Positivo</i>
Feng et al. (2007)	ISO9000	Austrália, Nova Zelandia	631		Inquérito	Desempenho operacional, Desempenho financeiro	Tamanho da empresa	<i>sem Impacto</i>
Darnall et al. (2008)	ISO14001	Canadá; EUA; Alemanha; Hungria	2108	2003	Inquérito	ROA		<i>Impacto Positivo</i>
Heras-Saizarbitor et al. (2011)	ISO14001	Espanha	196	2000-2005	Estudo evento; diferença de médias	Vendas; ROA		<i>Sem atribuição do efeito à certificação</i>

“cont.”

Autores	Certificações Estudadas	Origem	Amostra: Empresas Certificadas	Período Analisado	Metodologia	Variáveis Dependentes	Variáveis de Controlo	Impactos da Certificação
Mokhtar (2012)	ISO9000	Malásia	162	1998-2001	Teste t	ROA; ROE; ROS; CF; EVA	Tamanho; Crescimento Estrutura de Capital; Idade; Setor;	<i>Sem atribuição do efeito à certificação</i>
Ullah et al. (2014)	ISO9001	América Latina e Caraíbas (31 países)	21852	2006-2010	Análise logit; Correlação de Matriz logit	Produtividade; Restrições Financeiras	Tamanho; Idade; Exportadoras; ISO; Tipo de propriedades;	<i>Impacto positivo</i>
He et al. (2015)	ISO14001	China	967	2004-2007	Inquérito; Análise de dados	ROA; ROE; ROS Vendas; Custos		<i>Sem impacto</i>
Ferron-Vichez e Darnall (2016)	ISO9001; ISO14001	OCDE	2619	NA	Inquérito e Regressão de Heckman	Perceção de desempenho de negócio; ROA; ROS; Vendas	Concentração No Mercado; Tipologia da estrutura de capital; Tipologia de propriedade	<i>Impacto positivo</i>
Cândido et al. (2016)	ISO9001	Portugal	143	2007-2008	Estudo de eventos	ROA; ROS; Vendas	Tamanho; Ativo	<i>Sem impacto</i>
Lonascu et al. (2017)	ISO9001; ISO14001; OSHAS18001	Roménia	67	2013-2015	Diff- in - Diff; Modelo de Regressão	ROE; ROA; ATO	Tamanho	<i>Impacto Positivo</i>
Siogle et al. (2018)	ISO9000	Grécia	183	1992-2013	Análises longitudinais; Dados em painel Diff- in - Diff	ROS; ROCE; ROE; ATO; ROA	Tamanho; Setor Dummies; Ano Dummies	<i>Impacto Positivo</i>
Hernandez et al. (2019)	ISO9001; ISO14001; OSHAS18001	Portugal	247	2007-2015	Análises Longitudinais; Dados em painel	ROS; ROCE; ROA	Tamanho; Setor Dummies; Ano Dummies	<i>Impacto Positivo</i>

Por um lado, há autores (ex: Nicolau e Sellers, 2002; Ribeiro, 2007, Ferron-Vichez e Darnall, 2016) que referem que a certificação em SGQ exerce um efeito positivo no desempenho empresarial. Furtado (2003) afirma que após a certificação as empresas melhoram a situação comercial e financeira, aumentam as exportações e melhoram a imagem projetada internacionalmente. Ullah et al. (2014) afirmam que as empresas certificadas exibem níveis de restrições financeiras significativamente mais baixos, maior produtividade do trabalho e menor custo de vendas, relativamente às não certificadas. Siougle et al. (2019) mostra que as empresas certificadas apresentam desempenho financeiro mais elevado em relação às não certificadas e que, o impacto financeiro da certificação ISO 9000 perdura pós-certificação.

Por outro lado, há autores (ex: Lima et al., 2000 e Heras et al., 2002), que reconhecem existir uma relação positiva entre a certificação e o desempenho empresarial, no entanto, não concluem que a certificação seja a causa de melhor desempenho empresarial. Simmons e White (1999) constatam que não há diferenças significativas no desempenho operacional e no volume de vendas, entre empresas certificadas e não certificadas, ainda que, as empresas certificadas sejam de maior dimensão e com resultados líquidos superiores. Mais tarde Heras et al. (2002) referem que, pese o facto de, as empresas certificadas apresentarem rendibilidade superior, não se pode atribuir esse facto à certificação. Corbett et al. (2005) concluíram que as empresas depois de certificadas apresentam melhorias significativas no desempenho, no entanto, as magnitudes dos efeitos variam de acordo com as especificações do grupo de controlo. A certificação, por si só, não garante um melhor desempenho, sendo este alcançado pela qualidade e o rigor da implementação. Mokhtar e Muda (2012) referem que as empresas certificadas na ISO9000 são mais jovens, de maior dimensão e apresentam um crescimento mais elevado, no entanto estes resultados tem que ser analisados com algum cuidado, na medida em que, podem ser atribuídos a outros fatores, que não à certificação e, que a amostra e as suas características podem condicionar os resultados finais.

Finalmente, He et al. (2015) e Cândido et al. (2016), não reconhecem qualquer impacto significativo da certificação em gestão de qualidade no desempenho financeiro. Cândido et al. (2016) avaliaram se a perda da certificação pela ISO9001 condicionava o desempenho financeiro das empresas certificadas, concluindo que a mesma não tinha qualquer efeito.

Relativamente à multi-certificação (SGQ, SGA e SGSST), Mihaela et al. (2016) constatam que após a primeira certificação, normalmente, realizada pela gestão de qualidade (ISO9001), as empresas dão continuidade ao processo de certificação através de outros sistemas de gestão. O estudo revela ainda que as empresas romenas cotadas em bolsa e certificadas através de vários

sistemas apresentam um melhor desempenho em termos da ROA e que, o desempenho é diretamente proporcional à complexidade dos sistemas de certificação adotados. Hernandez-Vivanco et al. (2019) referem que as empresas certificadas pela ISO9001, ISO9001 + ISO14001 e ISO9001 + ISO14001 + OHSAS18001, melhoram o desempenho em todas as dimensões. As empresas certificadas em ISO9001 + OHSAS 18001 apenas apresentam melhoria ao nível do ROA. Os autores referem ainda que, os gestores devem ter em conta que, a certificação, por si só, não origina melhor desempenho financeiro, mas pelo contrário, as empresas devem conceber a certificação como um objetivo estratégico a longo prazo para alcançar a excelência. Nos capítulos seguintes abordamos vários estudos empíricos e suas principais conclusões e introduzimos as hipóteses do estudo.

2.5 O Impacto da Certificação ISO9001 na Rendibilidade

Entre os autores que referem uma causalidade positiva entre certificação em gestão de qualidade e desempenho das empresas, Furtado (2003) avalia o desempenho das empresas através da autonomia financeira, a cobertura do ativo não corrente, rendibilidade das vendas e rotação das existências. O autor refere que, as empresas certificadas, após certificação apresentam melhor situação comercial e financeira, assim como, um aumento do volume de exportações, uma melhoria na imagem projetada a nível internacional e, são as empresas de maior dimensão da indústria transformadora quem mais se certificam.

Mais tarde, Ullah et al. (2014) realizam um estudo com 21.852 empresas de países da América Latina e das Caraíbas, com o propósito de aferir os fatores determinantes da adoção da certificação e a relação entre a certificação e as restrições financeiras, concluem que a certificação está positivamente relacionada com a dimensão, a idade e que, as empresas exportadoras e internacionais são as mais propensas à certificação. As empresas certificadas apresentam níveis significativamente mais baixos de restrições financeiras, maior produtividade do trabalho e menor custo de vendas do que as não certificadas.

Siogle et al. (2018) avalia se a certificação pela ISO9000 condiciona o desempenho financeiro das empresas cotadas na bolsa de Atenas, entre 1992 e 2012, para uma amostra 163 empresas das quais, 127 certificadas. As empresas certificadas pela ISO9000 são classificadas em dois grupos, empresas certificadas em todos anos em que estavam cotadas em bolsa e as empresas que se certificam em algum momento após estarem cotadas. O desempenho financeiro de ambos os grupos é comparado com o desempenho financeiro de um grupo de controlo de

empresas não certificadas, foi também avaliado se o efeito da certificação ISO9000 perdura ao longo do tempo. Esta análise foi realizada com recurso a um estudo econométrico diff-in-diff, que contou com o ano e o setor de atividade das empresas como variáveis de controlo. Os resultados indicam que os dois grupos de empresas certificadas apresentam desempenho financeiro mais elevado, quando comparadas com o grupo das empresas não certificadas e, o efeito no desempenho financeiro da certificação pela ISO 9000 perdura no período pós-certificação.

A revisão da literatura identifica ainda, vários estudos que referem a existência de uma relação positiva entre a certificação e o desempenho financeiro, no entanto, não atribuem esse facto à certificação. Heras et al. (2002), estudam o impacto da certificação nas vendas e na rentabilidade (ROA), comparando 400 empresas certificadas e 400 não certificadas durante um período de 5 anos. O estudo de carácter longitudinal avalia a rentabilidade das empresas antes, durante e após a certificação, concluindo os autores que, pese o facto de as empresas certificadas apresentarem rentabilidades superiores, esta, não decorre da certificação e, que as empresas com maior rentabilidade tendem a certificar-se mais. Salientam a importância de um estudo cuidadoso das amostras, quer a nível de setor de atividade e da dimensão para que não ocorra um enviesamento nos resultados.

Corbett et al. (2005) num dos estudos mais relevantes realizados em torno desta temática, compara empresas do mesmo setor de atividade, com dimensão e ROA's semelhantes antes da certificação. Os autores concluíram que as empresas depois de certificadas apresentam melhorias significativas no desempenho (ROA), ainda que, os timings e a magnitude dos efeitos variam de acordo com as especificações do grupo de controlo. Salientam que, só com uma análise criteriosa, se pode abandonar por completo, a hipótese alternativa, de que a certificação não é causa do melhor desempenho financeiro, mas sim o seu efeito, isto é, são as empresas com melhor gestão e desempenho que tendencialmente mais se certificam. Os autores concluem ainda que a certificação, por si só, não garante melhor desempenho, tal facto decorre da qualidade e do rigor colocado no processo de certificação.

Mokthar (2012) conduz um estudo que procura comparar o desempenho e as características das empresas não certificadas com as empresas certificadas cotadas na bolsa de valores de Kuala Lumpur da Malásia. O autor confronta 81 empresas certificadas pela norma ISO9000 com 81 empresas não certificadas, representativas de uma amostra de aproximadamente 22% das empresas cotadas em Bolsa. As empresas não certificadas foram selecionadas aleatoriamente, entre aquelas que apresentam melhor desempenho expresso em termos de retorno sobre

ativos (ROA), retorno dos capitais próprios (ROE), retorno sobre as vendas (ROS) entre outros. Para caracterizar as duas tipologias de empresas, utiliza a dimensão, crescimento, estrutura de capital, idade e o crescimento do setor. Com recurso ao teste t, como metodologia, conclui que, as empresas certificadas apresentam melhor desempenho em termos de ROA e ROS. As empresas certificadas pela ISO9000 são mais jovens, de maior dimensão, apresentam uma taxa de crescimento mais elevado e um nível de endividamento menor relativamente às não certificadas. O autor refere que os resultados devem ser analisados com algum cuidado, na medida que, os resultados obtidos, podem ser atribuídos a outros indutores e, não à certificação, como a dimensão da amostra que pode condicionar os resultados finais. O autor conclui assim que, as empresas certificadas pela ISO9000 e, com processos de implementação bem conseguidos, tendencialmente apresentam um melhor desempenho.

Por fim, existe um conjunto de autores que não identificam um impacto significativo da certificação em gestão de qualidade no desempenho empresarial, nomeadamente Feng et al. (2007) que explora a relação entre certificação pela ISO9001 o desempenho operacional e financeiro. Pretende ainda, identificar os melhores preditores para a implementação bem-sucedida da ISO9001, nomeadamente, o planeamento da certificação, o comprometimento da organização ao longo do processo e, os processos de implementação mais adequados que, de acordo com Deming (1986) se revelam como fatores críticos do sucesso da certificação. Nesse sentido os autores estudam a relação estatística entre planeamento da certificação, o comprometimento da organização e, o processo de implementação, com o desempenho operacional e financeiro. Inqueriram mais de 3.000 empresas na Austrália e Nova Zelândia, construindo uma amostra global estudo 623 empresas. Os dados foram trabalhados com recurso à análise fatorial, utilizando regressões múltiplas para testar as hipóteses, a validade e a confiabilidade das medidas foram testadas para reduzir o erro de medição. As principais conclusões referem que, a certificação pela ISO9000 tem um efeito positivo e significativo no desempenho operacional, mas um efeito reduzido e positivo no desempenho financeiro. No entanto, a débil relação positiva entre o planeamento da certificação pela ISO9000 e o desempenho financeiro indica que a certificação por esta norma, por si só, não induz uma melhoria no desempenho financeiro. Em suma, os autores concluem que, a certificação poderá aumentar o desempenho organizacional (operacional e comercial), desde que, bem planeado e implementado, com comprometimento organizacional, formação dos colaboradores, ações corretivas, auditórias periódicas, etc.

Cândido et al. (2016) avaliam a forma como a perda da certificação pela ISO9001 afeta o desempenho financeiro das empresas certificadas, com recurso ao método de estudo de evento.

O estudo combina uma amostra de 143 empresas portuguesas que perderam a certificação ISO9001, comparando-as com empresas emparelhadas. Os autores concluem que não há diferenças estatisticamente significativas no desempenho (ROA, ROS e crescimento das vendas) entre empresas que perderam a certificação ISO9001 e suas homólogas. Após a descertificação as empresas não apresentam desempenho superior ou inferior em termos operacionais relativamente às suas homólogas que não foram sujeitas ao mesmo evento.

Pelo facto de os estudos realizados não serem unânimes relativamente ao impacto da certificação no desempenho formulamos a seguinte hipótese:

H1: A certificação pela ISO9001 impacta a rentabilidade (ROA)

2.6 O Impacto da Certificação pela ISO14001 na Rentabilidade

Darnall et al. (2008) avaliam o impacto da certificação em sistemas de gestão ambiental no desempenho empresarial e procuram identificar as motivações para a certificação, num contexto internacional. Os autores recorreram ao inquérito desenvolvido pela OCDE, realizado no contexto de empresas industriais do Canadá, Alemanha, Hungria e Estados Unidos, com mais de 50 colaboradores. No âmbito das motivações para as empresas se certificarem identificam, a pressão da legislação, do mercado, dos acionistas e o contexto social. Por outro lado, os autores analisam ainda essa mesma relação com a dimensão da empresa, as capacidades e recursos, a realização de projetos em I&D, a motivação e comprometimento dos colaboradores e a orientação para mercados externos. Os autores concluem que a certificação potencia melhores desempenhos e, aquelas que detém mais recursos para a certificação, que se encontram mais motivadas e comprometidas e, com maior apetência para exportar são aquelas que observam maior desempenho.

He et al. (2015) realizam um estudo, com 967 empresas chinesas, através de inquérito, para avaliar o desempenho financeiro, com recurso ao ROA, ROE, ROS, vendas e gastos. Os autores concluem que a adoção da ISO14001 tem impactos insignificantes no desempenho das empresas chinesas. Se por um lado se verifica um aumento de vendas, em simultâneo os gastos variaram em grandezas semelhantes, dando origem a efeitos líquidos insignificantes no desempenho. Apesar do aumento do desempenho insignificante, a adoção da ISO14001 proporciona benefícios não financeiros implícitos, como por exemplo, promove as exportações e desencoraja as inspeções ambientais coercitivas por parte das instituições governamentais.

Os resultados dos estudos empíricos sobre o impacto da certificação pela ISO14001 na rentabilidade, não são consensuais pelo que a segunda hipótese preconiza:

H2: A certificação pela ISO14001 impacta a rentabilidade (ROA)

2.7 O Impacto da certificação pela OSHAS18001 na Rentabilidade

Lo et al. (2014), com base numa amostra de 111 empresas cotadas nos EUA, concluem que a certificação pela OSHAS 18001, leva a um aumento significativo no desempenho da empresa em termos de crescimento de vendas e de rentabilidade. No entanto, até ao momento, são limitados os estudos que avaliam esta certificação de forma isolada.

Bianchini et al. (2017) concluem que a certificação pela OSHAS18001, poderá ter um impacto positivo na rentabilidade, nomeadamente para as grandes empresas, justificado pelo facto de os elevados custos associados à implementação e manutenção deste tipo de certificação gerarem impactos negativos nos resultados das empresas de menor dimensão.

As empresas que implementam com sucesso a OSHAS18001 em toda a organização e, estão comprometidas com seus princípios, podem alcançar maior produtividade de trabalho (Robson et al. (2007).

Os estudos empíricos sobre o impacto da certificação pela ISO 18001 na rentabilidade são escassos e, no entanto, prevalece ideia, que terão um impacto positivo nas empresas de grande dimensão. A terceira hipótese do formulada neste âmbito sugere que:

H3: A certificação pela OSHAS18001 impacta a rentabilidade (ROA)

2.8 O Impacto da Multi-certificação na Rentabilidade

Ferron-Vichez e Darnall (2016) publicam um estudo que procura compreender o impacto da dupla certificação (SGQ e SGA) no desempenho empresarial (ROA, ROE, ROS, EBIT e vendas) e em que medida este difere, das empresas não certificadas ou, daquelas que apenas se certificam apenas por um dos sistemas. Os dados foram recolhidos junto da OCDE e reportam-se à indústria pública e privada do Canadá, França, Alemanha, Japão, Noruega e EUA. Os autores concluem que as empresas que adotam dupla certificação, tendem a ter desempenho superiores relativamente àquelas que apenas são certificadas por um sistema de certificação, ou não são certificadas. Infere-se que, prevalece um efeito de complementaridade entre os dois sistemas de certificação. Concluem ainda que as empresas certificadas apenas pela SGA, não apresentam desempenhos superiores às empresas não certificadas.

Lonascu et al. (2017) publicam um estudo no qual avaliam o impacto da certificação pela ISO9001, ISO14001 e OSHAS18001 no desempenho das empresas cotadas na Bolsa da Roménia. O estudo recai sobre 67 empresas cotadas no BCE para um período de três anos (2013 a 2015) e, certificadas em pelo menos um sistema. Através de um modelo de regressão, o estudo relaciona a multi-certificação com a complexidade dos sistemas de gestão implementados e com o desempenho. Os autores avaliam o desempenho em termos de ROA e utilizam como variável de controlo, a dimensão empresarial. Os autores concluem que em 2015, aproximadamente 75% das empresas multi-certificadas, começaram por se certificar pela norma ISO9001 e posteriormente nos outros sistemas de gestão. O estudo revelou ainda que, as empresas romenas cotadas em bolsa e multi-certificadas (SGQ, SGA, SGSST) apresentam melhor desempenho em termos de ROA e que, diretamente proporcional com a complexidade dos sistemas de certificação implementados.

Hernandez et al. (2019) estudam os impactos da adoção de diferentes certificações no desempenho, para uma amostra de 247 empresas portuguesas que adotaram diferentes sistemas de certificações (ISO9001, ISO14001 e OSHAS18001) entre 2007 e 2015. O desempenho foi aferido pelo ROCE, ROS, ROA e como variáveis de controlo a dimensão, a idade e o setor da empresa. Foram avaliadas, três combinações (ISO9001, ISO9001 + ISO14001 e ISO9001 + ISO14001 + OSHAS18001) com recurso a uma análise de dados em painel. Os autores concluem que a certificação pela ISO9001 é aquela que entre as três combinações, mais alavanca o desempenho (ROA e ROA e ROCE), bem como, é aquela que primeiro é implementada. As empresas que estão certificadas pela ISO9001, ISO9001 + ISO14001 e ISO9001 + ISO14001 + OSHAS18001, melhoram o desempenho em todas as dimensões, as empresas certificadas em ISO9001 + OSHAS 18001 apenas impactam no ROA. Os autores referem ainda que, os gestores devem ter que em conta que a certificação, por si só, não dá origem a melhores desempenhos empresariais, mas pelo contrário, as empresas devem procurar a certificação como um objetivo estratégico de longo prazo, na procura da excelência.

Os diferentes estudos que abordam a dupla certificação e/ou multi-certificação, identificam sinergias para as empresas que se certificam em diferentes sistemas de gestão. Nesse sentido formulamos as seguintes hipóteses no estudo:

H4: A certificação pela ISO9001 e ISO14001 impactam a rendibilidade (ROA)

H5: A certificação pela ISO9001 e OSHAS18001 impactam a rendibilidade (ROA)

H6: A certificação pela ISO14001 e OSHAS18001 impactam a rendibilidade (ROA)

H7: A certificação pela ISO9001, ISO14001 e OSHAS18001 impactam a rendibilidade (ROA)

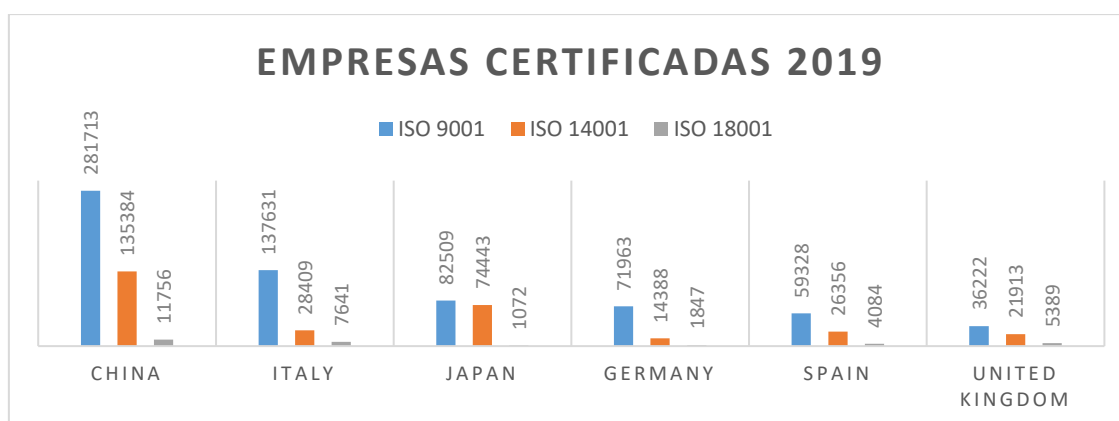
3. Metodologia

Neste capítulo apresentamos a amostra do estudo e as suas características mais importantes, a variável dependente, as variáveis explicativas e as variáveis de controlo do modelo econométrico. Apresentamos ainda a base teórica do modelo de regressão linear com dados em painel, que irá servir como base para a aplicação do mesmo.

3.1 Dados

A figura seguinte apresenta os 6 países com mais empresas certificadas nos 3 sistemas gestão nomeadamente pela ISO9001 (SGQ), ISO14001(SGA) e OSHAS18001(SGSST) no ano 2019.

Figura 3.1.1 Empresas certificadas 2019



Fonte: elaboração de acordo com: <http://www.iso.org/iso/iso-survey>, Data de acesso: 06 de junho de 2019

Atendendo que as certificações pelas várias normas surgem para padronizar os critérios de gestão entre as diferentes empresas nos vários países, verifica-se que a China, é o país que lidera destacadamente em número absoluto de empresas certificadas em gestão de qualidade, gestão de saúde e segurança no trabalho. No geral, verifica-se um grande diferencial do número de certificações pelas 3 normas, onde a certificação pela ISO9001 se destaca largamente, à exceção do Japão, onde o número de certificações em gestão ambiental (ISO14001) está próxima da certificação em gestão da qualidade (ISO9001).

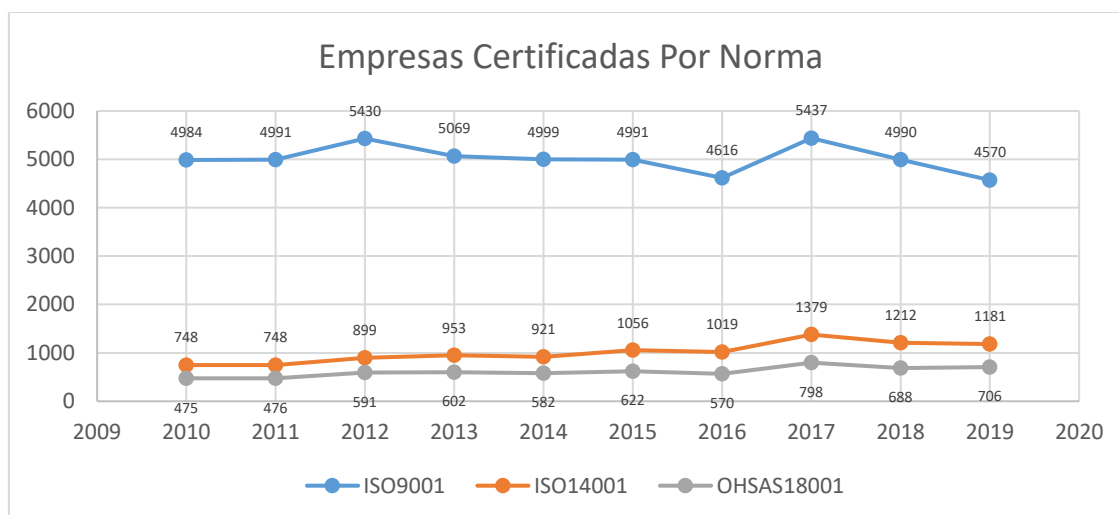
3.2 Amostra em Estudo

De acordo com a metodologia de Mokhtar e Muda (2012), entre outros, a nossa investigação incide no universo de todas as empresas certificadas pelas três normas em vigor no território

português e, para os sectores de atividade com a CAE (01-63), recolhida junto do IPAC (Instituto Português de Acreditação). Na base de dados do IPAC constavam apenas a informação do nome da empresa, âmbito da certificação, descrição da atividade e localização, sendo necessário cruzar os dados: com os elementos contabilísticos retirados do Sistema de Análise de Balanços Ibéricos (SABI) a partir do nome da empresa. Os elementos contabilísticos foram recolhidos da SABI, para um período em análise de 10 anos (2010 a 2019).

A seleção da amostra de empresas certificadas e não certificadas, teve presente os seguintes critérios: empresas ativas durante 10 anos (2010-2019), pertencentes aos setores de atividade CAE (Ver.3) de 01 a 63, com um volume de ativo e proveitos operacionais iguais ou superiores a 2.000 euros e com um mínimo de 5 trabalhadores para os 10 anos em análise. Após a implementação dos critérios de seleção a amostra é constituída por 36.010 empresas, das quais 8.892 são certificadas pelo menos por um dos normativos (ISO9001, ISO14001, OSHAS18001) em pelo menos 1 ano. A figura seguinte apresenta, em valores absolutos o número de empresas certificadas em Portugal pelas várias normas, estes dados são referentes à amostra em estudo durante o período de análise (2010-2019).

Figura 3.2.1 Empresas Certificadas por Norma - Amostra em Estudo



Para amostra em estudo, Portugal, segue a tendência dos restantes países, onde a certificação pela ISO9001 se destaca claramente face às certificações pela ISO14001 e OSHAS18001, não obstante, há uma tendência de crescimento no número de certificações nestas duas normas durante a última década, já o número de certificações pela ISO9001 decresce em 2019 face a 2010. O ano de 2017 surge como ano de maturação da certificação em Portugal, similar a outros países da UE, verificam-se diminuições de certificações pelas três normas a partir desse mesmo

ano (Domingues et al. (2017)). A tabela seguinte agrega o número absoluto de empresas da amostra que estavam certificadas pelos 3 sistemas de gestão durante o período de análise, na primeira metade da tabela apresenta o número de empresas que estão certificadas apenas num sistema de gestão, na segunda metade da tabela contabiliza as empresas com multi-certificação.

Tabela 3.2.2 Dinâmica das Empresas Certificadas (2010-2019)

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
Mono Certificação	ISO9001	4221	4227	4494	4114	4061	3958	3693	4132	3811	3431	40142
	ISO14001	80	80	73	73	62	83	115	153	122	110	951
	OHSAS18001	12	12	8	15	7	13	14	25	26	40	172
Multi- Certificação	ISO9001+ISO14001	322	322	381	393	385	446	427	620	587	547	4430
	ISO9001+OHSAS18001	117	118	138	100	101	82	79	167	159	142	1203
	ISO14001+OHSAS18001	22	22	28	25	22	22	60	88	70	74	433
	ISO9001+ISO14001+OHSAS18001	324	324	417	462	452	505	417	518	433	450	4302

A tabela dá conta que no âmbito da mono-certificação, a ISO9001 é o normativo de gestão em que as empresas mais se certificam, aliado ao facto de ser também o primeiro normativo a ser implementado. A ISO9001 é o estimulador das outras certificações, na medida que, é reduzido o número de empresas que optam por se certificar apenas pela ISO14001 ou pela OSHAS18001. Quando se analisa a dupla ou tripla certificação, verifica-se uma tendência de crescimento ao longo dos 10 anos, verifica-se que a combinação entre certificação pela ISO9001 e ISO14001 é aquela que tem mais certificações em 2019. Ainda que a combinação de certificações entre ISO14001 e OSHAS18001 seja aquela teve maior crescimento durante o período de análise.

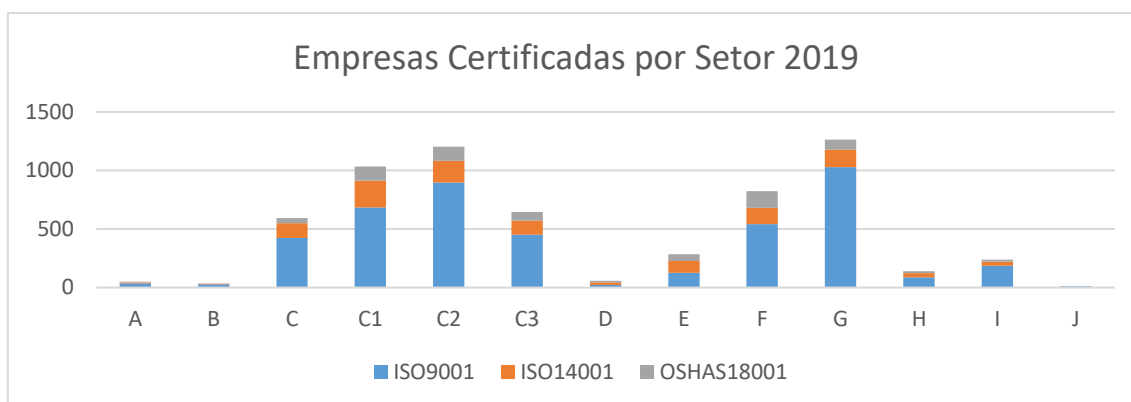
A Tabela seguinte sintetiza a agregação dos sectores de atividade, da nossa amostra para as empresas portuguesas certificadas e não certificadas para o período em análise (2010-2019).

Tabela 3.2.3 Agregação por setores de atividade

	SETORES
A	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca
B	Indústrias extrativas
C	Indústrias transformadoras - consumo privado
C1	Indústrias transformadoras - recursos naturais
C2	Indústrias transformadoras - equipamentos e maquinaria
C3	Indústrias transformadoras e transportes
D	Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio
E	Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição
F	Construção
G	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos
I	Alojamento, restauração e similares
J	Atividades de informação e de comunicação

A figura seguinte apresenta as empresas certificadas da amostra, por norma e por sector de atividade, de acordo com agregação da tabela anterior.

Figura 3.2.4 Empresas Certificadas por setor de Atividade



Relativamente à certificação por setor de atividade, o comércio por grosso e a retalho (G), é aquele que mais empresas certificadas tem em gestão de qualidade, depreendemos que, a razão decorre da imagem que a empresa quer passar para o cliente do mercado interno, mas sobretudo para o do mercado externo. Por outro lado, as empresas do setor de atividade de transformação de recursos naturais (C1), são aquelas que, mais se certificam em gestão ambiental, na tentativa de um maior aproveitamento de recursos, na mitigação dos potenciais efeitos adversos das condições ambientais e na implementação dos normativos legais associados ao ambiente. Por último, são as empresas do setor da construção (F) que mais se certificam pela OSHAS18001, potencialmente um setor com maior propensão a acidentes de trabalho. A certificação neste normativo poderá reduzir acidentes de trabalho, gerir os riscos e melhorar o desempenho operacional.

3.3 Variáveis

3.3.1 Variáveis Dependentes

No presente estudo assumimos como variável dependente e medida da rentabilidade empresarial a Rentabilidade Operacional do Ativo (ROA), que indica a capacidade de os ativos das empresas gerarem resultados operacionais. Este indicador está presente num número muito significativo de estudos (Simmons e white, 1999, Lima et al., 2000, Corbett et al., 2005, Cândido et al., 2016, Siogle et al., 2018, Lonascu et al., 2017 e Hernandez et al., 2019) sobre a certificação.

3.3.2 Variáveis Explicativas e de Controlo

As principais variáveis explicativas do modelo são a certificação pelas normas ISO9001, ISO14001, OSHAS18001, bem como a sua combinação, de acordo com os estudos feitos por Hernandez et al. (2019) e Lonascu et al. (2017). Outra variável explicativa será a idade da empresa, Hudson e Orviska (2013). Por fim, o sector de atividade, tendo por base a classificação portuguesa das atividades económicas (CAE rev.3), agrupando as empresas da nossa amostra em 12 setores de atividade, atendendo que, a secção C - indústria transformadora, foi dividida, criando-se, assim, 4 novos sectores de atividade, de acordo com a tabela seguinte:

Tabela 3.3.2.1 Agregação das empresas por sector de atividade

SECÇÃO	DIVISÃO								SETORES DE ATIVIDADE CRIADOS	
Secção A	1	2	3						A- Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	
Secção B	6	7	8	9					B- Indústrias extrativas	
Secção C	10	11	12	13	14	21	31		C- Indústrias transformadoras - consumo privado	
Secção C	15	16	17	18	19	20	22	23	24	C1- Indústrias transformadoras - recursos naturais
Secção C	25	26	27	28	32	33				C2- Indústrias transformadoras - equipamentos e maquinaria
Secção C+H	29	30	49	50	51	52	53			C3-Indústrias transformadoras e transportes
Secção D	35									D- Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio
Secção E	36	37	38	39						E- Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição
Secção F	41	42	43							F- Construção
Secção G	45	46	47							G- Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos
Secção I	55	56								I- Alojamento, restauração e similares
Secção J	58	59	60	61	62	63				J- Atividades de informação e de comunicação

Como variáveis de controlo, surge a taxa de desemprego, a taxa de inflação, a taxa do PIB, atendendo a que estes fatores macroeconómicos podem influenciar a rendibilidade (Beck et al. (2005).

A Tabela seguinte agrega todas as variáveis do modelo, com 361.010 observações (ano/empresa) que correspondem ao total das empresas (36.101) para um período de 10 anos (2010-2019). No total das observações 272.080 correspondem às empresas não certificadas e 88.920 às empresas certificadas. Ao nível da mono-certificação 40.142 observações são relativas à certificação pela ISO9001, 951 observações relativas à certificação pela ISO14001 e 172 observações relativas a certificação pela OSHAS18001. A dupla certificação representa 4,981% (ISO9001+ISO14001), 1,353% (ISO9001+OHSAS18001) e 0,487%

(ISO14001+OHSAS18001) das observações relativas às empresas certificadas. A tripla certificação conta com 4302 observações traduzindo-se em 4,838% do total das observações relativas às empresas certificadas.

Tabela 3.3.2.2 Sumário das variáveis dependentes e independentes

Variável Dependente			
	N	Média	Desvio Padrão
ROA	345,090	0,010	9,340
Variáveis Explicativas			
	Freq.	Percent	
NÃO CERTIFICADA	272,080	75,370	
CERTIFICADA	88,920	24,630	
MONO CERTIFICADA ISO9001	40,142	45,139	
MONO CERTIFICADA ISO14001	0,951	1,069	
MONO CERTIFICADA OSHAS18001	0,172	0,193	
ISO9001+ISO14001	4,430	4,981	
ISO9001+OHSAS18001	1,203	1,353	
ISO14001+OHSAS18001	0,433	0,487	
ISO9001+ISO14001+OHSAS18001	4,302	4,838	
SETOR			
A	9,780	2,710	
B	2,170	0,600	
C	43,070	11,930	
C1	34,450	9,540	
C2	33,770	9,350	
C3	21,190	5,870	
D	850,000	0,240	
E	3,210	0,890	
F	49,290	13,650	
G	117,270	32,480	
I	35,940	9,950	
J	8,870	2,460	
Variáveis de controlo			
	N	Média	Desvio Padrão
IDADE	360,940	22,230	15,020
TXPIB	361,010	0,830	2,230
TXINFL	361,010	1,170	1,170
TXDES	361,010	11,500	3,140
Período	2010-2019		

Base de 1000

A matriz de correlações apresentada na tabela seguinte permite aferir a relação existente entre as variáveis do modelo. Existe uma relação negativa estatisticamente significativa entre o ROA

e a ISO9001 e a taxa de desemprego. Pode-se ainda verificar uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre ISO9001, a ISO14001 e a OSHAS18001, estes dados sugerem que, prevalece uma complementaridade na multi-certificação, o que se confirma com a modelação estatística mais a frente.

Tabela 3.3.2.3 Coeficientes de correlação

	ROA	ISO9001	ISO14001	OSHAS18001	IDADE	SETOR	TXDES	TXINFL	TXPIB
ROA	1.0000								
ISO9001	-0.0069*	1.0000							
ISO14001	0.0013	0.3559*	1.0000						
OSHAS18001	0.0012	0.2894*	0.5939*	1.0000					
IDADE	-0.0003	0.0730*	0.0532*	0.0345*	1.0000				
SETOR	0.0007	-0.0766*	-0.0530*	-0.0266*	-0.0449*	1.0000			
TXDES	-0.0037*	0.0083*	-0.0200*	-0.0105*	-0.1357*	-0.0000	1.0000		
TXINFL	0.0008	0.0090*	-0.0123*	-0.0072*	-0.0966*	0.0000	0.1613*	1.0000	
TXPIB	0.0029	-0.0077*	0.0208*	0.0104*	0.1249*	-0.0000	-0.7740*	-0.5700*	1.0000

Dados para um nível de significância de 5%

3.4 Modelo Econométrico

Pretende-se com este estudo, avaliar se a certificação pelos 3 sistemas de gestão de forma isolada ou em simultâneo influenciam a rendibilidade operacional das empresas com o recurso a um modelo de regressão linear com dados em painel.

3.4.1 Dados em Painel – Modelo Estático

A estimação com dados em painel é muito utilizada na área de economia e finanças na medida que permite simultaneamente, integrar as variações das variáveis ao longo do tempo (T) e entre diferentes indivíduos (N). Os dados em painel agregam, assim, dados temporais (*time-series*) e seccionais (*cross-section*) no mesmo modelo. Marques (2000) refere algumas das vantagens associadas à utilização desta metodologia como sejam: o controlo da heterogeneidade individual, a possibilidade de manuseamento de elevado volume de informação, a menor colinearidade entre variáveis e a maior eficiência na estimação. O software econométrico adotado para estimar o modelo empírico foi o STATA/IC 16.1 (Stata, 2019).

No caso em estudo, estamos perante dados em painel balanceado e curto, isto é o $N > T$ (o número de indivíduos é superior ao número de séries temporais).

O modelo de regressão com dados em painel, segundo Wooldridge, J. M, (2002) permite a estimação a partir de três tipos de modelos : o modelo agregados pooled, modelo com efeitos fixos e modelo com efeitos aleatórios. Nos pontos seguintes, desenvolvem-se as características de cada um.

3.4.2 Modelo Pooled OLS (Ordinary Least Squares)

O modelo dos mínimos quadrados ordinários apresenta a seguinte configuração:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + e_{it}, i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

- i representa indivíduo i
- t representa o período de tempo t
- y_{it} representa o valor observado na variável dependente para a indivíduo i no período de tempo t
- x_{1it}, x_{2it}, \dots valores observados nas variáveis independentes para a indivíduo i no período de tempo t
- e_{it} representa o termo de erro

O modelo pooled, estimado pelo método dos mínimos quadrados (OLS – *Ordinary Least Squares*) revela-se adequado para amostras em que os indivíduos são selecionados à priori e apresentam algumas semelhanças nas suas características estruturais. Os parâmetros $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots$, são comuns para todos os indivíduos em todos os períodos de tempo, ou seja, existe homogeneidade na parte constante e no declive, por outras palavras, o modelo não prevê heterogeneidade entre os indivíduos. Os erros e_{it} não se encontram correlacionados com os regressores, $Cov(X_{it}, \epsilon_{it}) = 0$.

3.4.3 Modelo de Efeito Fixos

Os modelos com efeitos fixos apresentam a seguinte configuração:

$$y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + e_{it}, i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

Os pressupostos sobre os erros e_{it} :

- Têm média zero e variância constante σe^2 ;
- São não correlacionados entre si: $Cov(e_{it}, e_{is}) = 0$ para $i \neq t$ ou $s \neq t$
- São não correlacionados com as variáveis explicativas: $Cov(e_{it}, x_{1it}) = Cov(e_{it}, x_{2it}) = 0$

Neste modelo o termo β_{0i} não é constante para todos os indivíduos, ele capta, pois, todas as características individuais não observadas, invariantes no tempo, que afetam y_{it} , isto é a heterogeneidade individual é capturada por β_{0i} . Nestes modelos existe homogeneidade no declive e heterogeneidade na parte constante, que permite captar as diferenças que não variam ao longo do tempo. O modelo de efeitos fixos incorpora características individuais invariantes no tempo através dos efeitos fixos, por isso, torna-se concebível que os erros referentes ao mesmo indivíduo não sejam correlacionados ($Cov(e_{it}, e_{is}) = \varphi_{st} = 0$).

3.4.4 Modelos Efeitos Aleatórios

Os modelos com efeitos aleatórios apresentam a seguinte configuração:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + (u_i + e_{it})$$

O termo de erro w_{it} é, pois, composto por duas componentes u_i e e_{it} .

Pressupostos sobre w_{it} :

- $E(w_{it}) = 0$
- $Var(w_{it}) = \sigma_u^2 + \sigma_e^2$ (homocedasticidade)
- $Cov(w_{it}, w_{is}) = \sigma_u^2$ para $t \neq s$ (erros para o individuo i são correlacionados, mas a correlação é invariante no tempo)
- $Cov(w_{it}, w_{js}) = 0$ para $i \neq j$ (erros para indivíduos diferentes não são correlacionados)
- $Cov(e_{it}, x_{1it}) = Cov(e_{it}, x_{2it}) = \dots = 0$ (erros e_{it} não correlacionados com x 's)
- $Cov(u_i, x_{1it}) = Cov(u_i, x_{2it}) = \dots = 0$ (erros u_i não correlacionados com x 's)

Neste modelo, assumindo que β_{0i} é aleatório, reconhece-se que os N indivíduos da amostra são aleatoriamente selecionados a partir de uma população maior. Nestes modelos é introduzida a heterogeneidade do indivíduo no termo do erro e é considerada a constante como um parâmetro não observável, isto é, aleatória.

3.5 Testes de Diagnósticos do Painel

Apresentados os três tipos de modelação realizam-se os testes de diagnóstico de painel que pretendem aferir qual deles é o mais adequado para a amostra em estudo.

3.5.1 Teste F, Teste Chow

A realização do teste F, teste de Chow, permite avaliar se o modelo pooled dos mínimos quadrados é mais adequado à análise do painel do que o modelo de efeitos fixos. O modelo pooled é o mais adequado e, não se rejeita a hipótese nula quando existe homogeneidade na constante, isto é, quando o *p-value* for superior a 5%. Se tal não se verificar, rejeita-se a hipótese nula e o modelo mais adequado é o dos efeitos fixos.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n \text{ (Modelo Pooled)}$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_n \text{ (Modelo Efeitos Fixos)}$$

3.5.2. Teste Breuch- Pagan

O teste de Breuch-Pagan pretende avaliar se o modelo de efeitos aleatórios é mais adequado à análise do painel do que o modelo pooled OLS. O Modelo de efeitos aleatórios pressupõe que existe heterogeneidade entre os indivíduos, isto é, que existe variabilidade aleatória de indivíduo para indivíduo, assim sendo as hipóteses em estudo são:

$$H_0: \sigma_u^2 = 0, \text{ (Modelo Pooled)}$$

$$H_1: \sigma_u^2 > 0, \text{ (Modelo Aleatórios)}$$

Ao rejeitar H_0 obtemos evidencia de que há diferenças aleatórias entre indivíduos, o que suporta a aplicação de um modelo de efeitos aleatórios.

Se a hipótese nula não for rejeitada não há razão para aplicar um modelo que considera a heterogeneidade aleatória individual, neste caso o Pooled OLS é uma opção.

3.5.3 Teste de Hausman

O objetivo da concretização deste teste é verificar se, relativamente ao painel em estudo, o modelo de efeitos aleatórios é mais apropriado do que o modelo de efeitos fixos.

De acordo com as especificidades deste teste de hipóteses:

$$H_0: Cov(u_i, x_{1it}) = Cov(u_i, x_{2it}) = \dots = 0$$

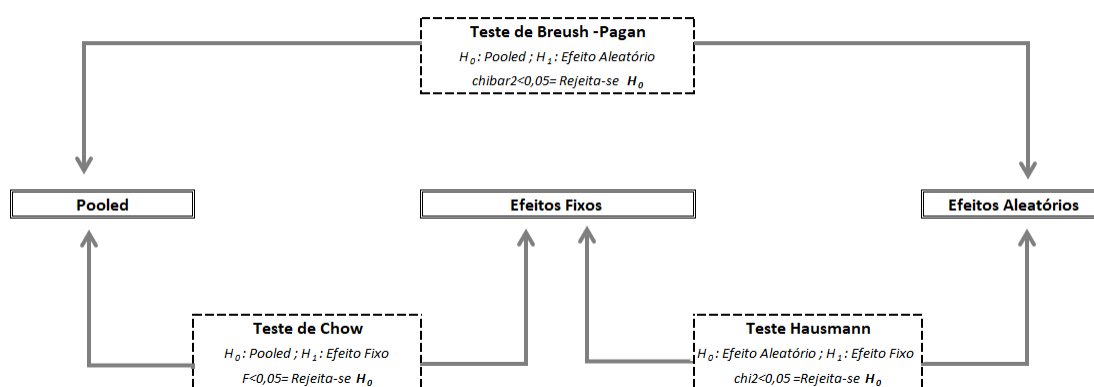
$$H_1: Cov(u_i, x_{1it}) \neq Cov(u_i, x_{2it}) \neq \dots \neq 0$$

Se ocorrer o primeiro caso, escolhe-se o modelo dos efeitos aleatórios, já que os estimadores são consistentes e eficientes, isto é, quando o p-value é superior a 5%. Caso contrário, escolhe-se o modelo dos efeitos fixos, uma vez que os estimadores não são consistentes.

Assim, o teste de Hausman avalia o pressuposto da não correlação entre os erros u_i e as variáveis explicativas, testando a hipótese nula de que os dois estimadores fornecem resultados idênticos. Se houver falha do pressuposto em causa, é de esperar que os dois estimadores não produzam resultados idênticos (pois um é consistente e outro não) e a hipótese nula deverá ser rejeitada.

Os testes de diagnóstico do modelo a utilizar podem ser sintetizados na figura seguinte:

Figura 3.5.3.1. Diagnóstico do modelo



Fonte: elaboração Própria

3.6 – Testes de Especificação – Robustez do Modelo

Com os dados em painel, podem ocorrer problemas de inferência estatística, na medida que envolvem dimensões temporais e transversais. O problema da auto correlação decorre das séries temporais e a heterocedasticidade decorre do corte transversal dos dados.

Para testar multicolinearidade, ou seja, a independência das variáveis explicativas, um dos testes indicado para dados em painel, é o VIF (*Variance Inflation Factor*) de Montgomery et al. (2021), que indica um problema de colinearidade, quando o resultado é maior do que 10.

Estamos perante correlação contemporânea, quando existe correlação entre os erros de duas equações no mesmo espaço temporal o que pode resultar da omissão de variáveis, e correlação serial/auto correlação quando os erros de cada indivíduo são correlacionados no tempo. Wooldridge, J. M, (2002) desenvolveu um teste muito flexível para dados em painel, baseado

em suposições mínimas que podem ser executadas no Stata, que permite diagnosticar a existência de auto correlação entre os erros, a hipótese nula desse teste é que não há auto correlação, naturalmente, se for rejeitada, podemos concluir que existe.

Quando a variância dos erros de cada indivíduo não é constante, o modelo apresenta problemas de heterocedasticidade. Um dos testes que pode ser realizado é o do multiplicador de Breusch e Pagan Lagrange, ou outros, que têm como pressuposto a normalidade dos erros. O teste de heterocedasticidade modificada de Wald funciona quando esse pressuposto é violado, em que a hipótese nula aponta para erros homocedásticos e a hipótese alternativa para erros heterocedásticos.

No nosso painel, estamos perante a presença de um painel curto $T < N$, e como tal, para a correção da heterocedasticidade e a existência de auto correlação dos erros deverá ser usado o modelo do cluster-robust standard errors de acordo com Arellano (1987).

4. Apresentação do Modelo e Discussão dos Resultados

Neste capítulo são estudados os resultados experimentais obtidos a partir do software estatístico STATA, as regras para aceitar ou rejeitar as hipóteses nulas destes testes baseiam-se nos níveis de significância habituais, se o p-value for superior a 5%, significa que o modelo cumpre as premissas adequadas, tornando-o válido. Primeiramente apresentamos os resultados da mono-certificação pelas 3 normas de gestão, isto é, as primeiras 3 hipóteses do modelo, apresentando em seguida os resultados da mono-certificação por setor de atividade. Por último, apresentamos os resultados da multi-certificação e as restantes hipóteses do modelo.

4.1 Mono-certificação pela ISO9001

H1: A certificação na ISO9001 impacta a rentabilidade (ROA)

A primeira estimação do modelo pretende estudar a *H1* do estudo, se certificação pela ISO9001 (SGQ) impacta a rentabilidade operacional das empresas. Através da análise aos diferentes modelos em painel determina-se qual é o modelo eleito, sintetizado na seguinte tabela:

Tabela 4.1.1 Aferição do modelo – ISO9001

<p>TESTE LM - POOLED vs E.A. Prob > chibar2 = 0.3541</p>	<p>$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n$ $H_1 = \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_n$</p>	<p>POOLED</p>
<p>TESTE F DE CHOW - POOLED vs E.F. F (35191, 299325) = 2.56, Prob > F = 0.0000</p>	<p>$H_0: \sigma_u^2 = 0$ $H_1: \sigma_u^2 > 0$</p>	<p>EFEITOS FIXOS</p>
<p>TESTE DE HUSMAN: E.F. vs E.A. Prob > chi2 = 0.0059</p>	<p>$H_0: Cov(u_i, x_{1it}) = Cov(u_i, x_{2it}) = \dots = 0$ $H_1: Cov(u_i, x_{1it}) \neq Cov(u_i, x_{2it}) \neq \dots \neq 0$</p>	<p>EFEITOS FIXOS</p>

Denota significância estatística a 5%

Consultar anexos nº 1,2 e 3

No teste LM de Breusch-Pagan, não há rejeição da hipótese nula, sugere, portanto, a utilização do modelo pooled, em detrimento do modelo de efeitos aleatórios. Por meio do teste F de Chow, a hipótese nula de que há igualdade de interceptos e inclinações para todas as empresas, ou seja, o modelo pooled é rejeitado. Finalmente, o teste de Hausman, reforça o recurso ao modelo de efeitos fixos através rejeição da hipótese nula.

A tabela seguinte sintetiza os testes de diagnóstico do modelo, isto é, os testes que garantem os pressupostos do uso de regressão de dados em painel, ou havendo violação dos mesmos, quais as correções que precisam de ser efetuadas para que os resultados sejam válidos.

Tabela 4.1.2 Diagnóstico do modelo – ISO9001

Teste VIF - MULTICOLINEARIDADE Mean VIF= 2.34 < 10	SEM MULTICOLINEARIDADE
Teste de Wooldridge: AUTO CORRELAÇÃO H ₀ : no first order autocorrelation Prob > F = 0.4064	SEM AUTO CORRELAÇÃO
Teste Wald - HETEROCEDÁSTICIDADE H ₀ : sigma(i) ² = sigma ² for all i Prob>chi2 = 0.0000	COM HETEROCEDASTICIDADE

Denota significância estatística a 5%

Consultar anexos nº 4, 5 e 6

No painel não se verifica a existência de multicolinearidade, através do teste Wooldridge também não se verifica a existência de auto correlação entre os resíduos, no entanto verifica-se a existência de heterocedasticidade através do teste de Wald. Assim sendo, para o cálculo da regressão em painel será utilizado o modelo de efeitos fixos com cluster-robust standard errors, que admite a possibilidade de existir heterocedasticidade e uma estrutura de correlações menos restritiva entre os erros. Assim, a regressão em painel apresenta-se:

$$ROA = \beta_0 + \beta_1 ISO9001 + \beta_2 TXDES + \beta_3 TXINF + \beta_4 TXPIB + \beta_5 IDADE + e_{it}$$

Em que: OSHAS18001=0, ISO14001=0

A tabela seguinte apresenta os dados retirado do modelo Stata, para a mono-certificação pela ISO9001 das empresas em estudo.

Tabela 4.1.3 Resultados do Modelo de Regressão ISO9001

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>t
ISO9001	-.1092756	.105926	-1.03	0.302
TXDES	-.0074407	.0050722	-1.47	0.142
TXINFL	.0200797	.0197501	1.02	0.309
TXPIB	.0032773	.0079283	0.41	0.679
IDADE	-.0056009+	.0032942	-1.70	0.089
_cons	.1990044	.1407414	1.41	0.157

F (5,35191) = 34.77 Prob > F = 0.0000

R-sq: within = 0.0000

Number of obs = 35,159

Number of groups = 3,569

sigma_u = 7.3232565

sigma_e = 8.7553717

rho = .41163157

*significativo a um nível de significância de 5%

+Significativo a um nível de significância de 10%

Consultar anexos nº 7

Após a estimação do modelo de regressão com dados em painel, para as empresas com a mono-certificação na ISO9001, através do modelo de efeitos fixos com cluster-robust standard errors, verificamos que a regressão é estatisticamente significativa, no entanto, apenas a variável IDADE, se revela significativa para um nível de significância de 10%, o que nos indica que em médias as empresas obtém -0.0056009 de rentabilidade. Ou seja, por um 1 ano de idade a empresa obtém menos 0.56% de rentabilidade. O resultado da estimação do modelo não permite comprovar a hipótese H_1 , de que a mono-certificação na ISO9001, impacta a rentabilidade (ROA) das empresas, este resultado vai ao encontro ao estudo efetuado por Reis (2021).

4.2 Mono-certificação pela ISO14001

H2: A certificação na ISO14001 impacta a rentabilidade (ROA)

A estimação do modelo pretende estudar a H_2 do estudo, se certificação pela ISO14001, em SGA, impacta a rentabilidade das empresas. Através da análise aos diferentes modelos de regressão com dados em painel determina-se qual é o modelo eleito, sintetizado na seguinte tabela:

Tabela 4.2.1 Aferição do modelo – ISO14001

<p>TESTE LM - POOLED vs E.A.</p> <p>chibar2(01) = 2089.10, Prob > chibar2 = 0.0000</p>	<p>$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n$</p> <p>$H_1 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_n$</p>	EFEITOS ALEATÓRIOS
<p>TESTE F DE CHOW - POOLED vs E.F.</p> <p>F (33234, 266316) = 2.36, Prob > F = 0.0000</p>	<p>$H_0: \sigma_u^2 = 0$</p> <p>$H_1: \sigma_u^2 > 0$</p>	EFEITOS FIXOS
<p>TESTE DE HUSMAN: E.F. vs E.A.</p> <p>Prob>chi2 = -0.60</p>	<p>$H_0: COV(u_i, x_{1it}) = COV(u_i, x_{2it}) = \dots = 0$</p> <p>$H_1: COV(u_i, x_{1it}) \neq COV(u_i, x_{2it}) \neq \dots \neq 0$</p>	EFEITOS FIXOS

Denota significância estatística a 5%

Consultar anexos nº 8,9 e 10

A tabela seguinte sintetiza os testes diagnóstico do modelo, isto é, se os pressupostos para a realização da regressão com dados em painel se verificam e havendo violação dos mesmos, quais as correções que terão de ser efetuadas.

Tabela 4.2.2 Diagnóstico do modelo – ISO14001

Teste VIF - MULTICOLINEARIDADE <i>Mean VIF= 2.30 < 10</i>	SEM MULTICOLINEARIDADE
Teste de Wooldridge: AUTO CORRELAÇÃO <i>H0: no first order autocorrelation</i> <i>Prob > F = 0.7286</i>	SEM AUTO CORRELAÇÃO
Teste Wald - HETEROCEDÁSTICIDADE <i>H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i</i> <i>Prob>chi2 = 0.0000</i>	COM HETEROCEDASTICIDADE

Denota significância estatística a 5%

Consultar anexos nº11, 12 e 13

Assim, utilizando o modelo de efeitos fixos com cluster-robust standard errors a nossa regressão em painel apresenta-se:

$$ROA = \beta_0 + \beta_1 ISO14001 + \beta_2 TXDES + \beta_3 TXINF + \beta_4 TXPIB + \beta_7 IDADE + e_{it}$$

Em que: OSHAS18001=0, ISO9001=0

A tabela seguinte apresenta os resultados da estimação efetuada através do modelo Stata para a mono-certificação pela ISO14001 das empresas em estudo.

Tabela 4.2.3 Resultados do modelo de regressão ISO14001

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>t
ISO14001	-.0075407	.105926	-1.13	0.260
TXDES	.0030223	.0050722	0.90	0.367
TXINFL	-.000609	.0197501	-0.50	0.620
TXPIB	.0072573*	.0079283	3.38	0.001
IDADE	.0004771	.0032942	0.69	0.489
_cons	.0181731	.1407414	0.53	0.595

F (5,33234) = 201.74, Prob > F = 0.0000

R-sq: within = 0.0007

Number of obs = 299,556

Number of groups = 33,235

sigma_u = .56546513

sigma_e = .66902484

rho = .41669757

*significativo a um nível de significância de 5%
 +Significativo a um nível de significância de 10%

Consultar anexos nº 14

Após estimação do modelo de regressão com dados em painel, para as empresas com mono-certificação na ISO14001, através do modelo de efeitos fixos com desvio padrão robust cluster, verifica-se que a regressão é estatisticamente significativa, no entanto, apenas a taxa do produto interno bruto (PIB), se mostra significativa para um nível de significância de 5%, uma unidade de

acréscimo da taxa de PIB, em média, induz um aumento de 0.72573% na rentabilidade das empresas. O resultado da estimação do modelo não permite comprovar a hipótese H_2 , de que a mono-certificação na ISO14001, impacta a rentabilidade (ROA) das empresas, este resultado vai ao encontro ao estudo efetuado por Reis (2021).

4.3 Mono-certificação pela OSHAS18001

H_3 : A certificação na OSHAS18001 impacta a rentabilidade (ROA)

A estimação do modelo pretende estudar a H_3 do estudo, se certificação pela OSHAS18001, em SGSST, impacta a rentabilidade das empresas. Através da análise aos diferentes modelos em painel determina-se qual é o modelo eleito, sintetizado na seguinte tabela:

Tabela 4.3.1 Aferição do modelo – OSHAS18001

TESTE LM - POOLED vs E.A. Prob > chibar2 = 0.0000	$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n$ $H_1 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_n$	EFEITOS ALEATÓRIOS
TESTE F DE CHOW - POOLED vs E.F. F (33141, 265721) = 2.35, Prob > F = 0.0000	$H_0: \sigma_u^2 = 0$ $H_1: \sigma_u^2 > 0$	EFEITOS FIXOS
TESTE DE HUSMAN: E.F. vs E.A. Prob > chi2 = 0,294	$H_0: Cov(u_i, x_{1it}) = Cov(u_i, x_{2it}) = \dots = 0$ $H_1: Cov(u_i, x_{1it}) \neq Cov(u_i, x_{2it}) \neq \dots \neq 0$	EFEITOS ALEATÓRIOS

Denota significância estatística a 5%

Consultar anexos nº 15, 16 e 17

A tabela seguinte sintetiza os testes diagnóstico do modelo, isto é, os testes que garantem os pressupostos no uso de regressão dos dados em painel para que os resultados sejam válidos, ou havendo violação dos mesmos, quais as correções a serem efetuadas.

Tabela 4.3.2 Diagnóstico do modelo – OSHAS18001

Teste VIF - MULTICOLINEARIDADE Mean VIF = 2.30 < 10	SEM MULTICOLINEARIDADE
Teste de Wooldridge: AUTO CORRELAÇÃO H_0 : no first order autocorrelation Prob > F = 0.7288	SEM AUTO CORRELAÇÃO
Teste Wald - HETEROCEDÁSTICIDADE H_0 : $\sigma^2(i) = \sigma^2$ for all i Prob > chibar2 = 0.0000	COM HETEROCEDASTICIDADE

Denota significância estatística a 5%

Consultar anexos nº 18, 19 e 20

Assim sendo, utilizando o modelo de efeitos aleatórios com desvio cluster-robust standard errors a nossa regressão em painel apresenta-se:

$$ROA = \beta_0 + \beta_1 OSHAS18001 + \beta_2 TXDES + \beta_3 TXINF + \beta_4 TXPIB + \beta_5 IDADE + E_{(wit)}$$

Em que: ISO14001=0, ISO9001

A tabela seguinte apresenta os resultados da estimação através do modelo Stata, para a mono-certificação pela OSHAS18001 das empresas em estudo.

Tabela 4.2.3 Resultados do modelo de regressão OSHAS18001

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>t
OSHAS18001	.0020901	.0644969	-0.83	0.404
TXDES	-.0012485	.0026685	0.78	0.433
TXINFL	.0068516	.0009101	-1.37	0.170
TXPIB	-.0002907*	.0019603	3.50	0.000
IDADE	.042011	.0003005	-0.97	0.333
_cons	0	.0189968	2.21	0.027

Wald chi2(5) = 634.82, Prob > chi2 = 0.0000

R-sq: within = 0.0000

Number of obs = 298,868

Number of groups = 33,142

sigma_u = .50424218

sigma_e = .67019642

rho = .36146106

*significativo a um nível de significância de 5%

+Significativo a um nível de significância de 10%

Consultar anexos nº 21

Após estimação do modelo de regressão com dados em painel, para as empresas com mono-certificação na OSHAS18001, através do modelo de efeitos fixos com cluster-robust standard errors, verifica-se que a regressão é estatisticamente significativa, no entanto, apenas a variável taxa do produto interno bruto (PIB), se mostra significativa para um nível de significância de 5%, uma unidade de acréscimo da taxa de PIB, em média, traduz-se numa diminuição de 0.02907% na rentabilidade das empresas. Com esta regressão, não podemos comprovar a H3 do modelo, de que a mono-certificação na OSHAS18001, impacta a rentabilidade operacional (ROA) das empresas.

4.4 Mono-certificação por setor de atividade

Na secção anterior, nenhuma das 3 hipóteses em estudo foi provada estatisticamente, interessa agora agrupar as empresas por sector e analisar o impacto da mono-certificação na rentabilidade das empresas por sector de atividade. A tabela seguinte, resume os resultados dos testes para aferir qual o modelo a utilizar para cada uma das regressões a estimar.

Tabela 4.4.1 Aferição do modelo por norma

SECTOR DE ATIVIDADE	ISO90 01	ISO140 01	OSHAS180 01
A Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	RE	RE	RE
B Indústrias extrativas	RE	FE	FE
C Indústrias transformadoras - consumo privado	FE	RE	RE
C 1 Indústrias transformadoras - recursos naturais	RE	RE	RE
C 2 Indústrias transformadoras - equipamentos e maquinaria	RE	RE	RE
C 3 Indústrias transformadoras - transportes	FE	RE	FE
D Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	FE	FE	RE
E Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	FE	FE	FE
F Construção	FE	RE	RE
G Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	RE	RE	RE
I Alojamento, restauração e similares	RE	FE	FE
J Atividades de informação e de comunicação	RE	RE	RE

RE=Modelo de efeito aleatórios FE= Modelo de efeitos fixos

Os testes de diagnóstico realizados a cada modelo de regressão individual, seguem o mesmo padrão das regressões anteriores: não se verifica a existência de multicolinearidade, nem a auto correlação entre os resíduos, no entanto verifica-se a prevalência de heterocedasticidade. Assim, para o cálculo da regressão em painel utilizamos em todos modelos, o cluster-robust standard errors e encontram-se sintetizados na tabela seguinte:

Tabela 4.4.2 Resultados do modelo de regressão por setor

NORMA SECTOR	ISO9001		ISO14001		OSHAS18001	
	Coef.	P> z	Coef.	P> z	Coef.	P> z
A	-.0008293	0.939	.0206774	0.485	0 (omitted)	
B	-.0145	0.151	0 (omitted)		-.027621	0.584
C	-.1912552	0.382	.0047666	0.572	.0015619	0.911
C1	.0113598	0.100	.0193869	0.146	.0380194 *	0.005
C2	-.6096522	0.296	.0072853	0.641	.0443873	0.548
C3	-.0014599	0.928	-.0105393	0.500	-2.702263	0.306
D	-.1973927	0.276	-.0465362	0.115	-.0091408	0.837
E	.0659553	0.243	-.0291225	0.345	.0201438	0.296
F	.0681687	0.174	-.0012434	0.963	-.0420941	0.171
G	-.3260017	0.368	.0094516	0.413	.0052701	0.827
I	-.0134179	0.546	-.0143984	0.722	-.1374705*	0.000
J	-.0061556	0.715	-.0093809	0.744	-.0129767*	-.0282362

*significativo a um nível de significância de 5%

Consultar anexos nº 22, 23 e 24

+Significativo a um nível de significância de 10%

As empresas do setor C1 (Indústrias transformadoras - recursos naturais) que são certificadas pela OSHAS18001, em média, obtêm mais 3,80194% de rentabilidade que as empresas não certificadas nesta norma, para um nível de significância de 5%. As empresas do setor I (Alojamento, restauração e similares) e setor J (Atividades de informação e de comunicação) certificadas pela norma OSHAS18001, em média obtêm menos 13,4705% e 1,29767% de rentabilidade relativamente às não certificadas consecutivamente.

Estes resultados sugerem que, para empresas que apenas procuram a certificação por uma questão de imagem, os custos da certificação dificilmente são recuperados através de melhorias de produtividade e redução de custos, na linha do que preconiza Furtado (2003).

4.5 Multi-Certificação

H4: A certificação pela ISO9001 e ISO14001 impactam a rentabilidade (ROA)

H5: A certificação pela ISO9001 e OSHAS18001 impactam a rentabilidade (ROA)

H6: A certificação pela ISO14001 e OSHAS18001 impactam a rentabilidade (ROA)

H7: A certificação pela ISO9001, ISO14001 e OSHAS18001 impactam a rentabilidade (ROA)

A última estimação do modelo, pretende aferir sobre as 4 hipóteses mencionadas acima, qual o impacto da dupla ou tripla certificação na rentabilidade operacional das empresas portuguesas.

Através da análise dos diagnósticos de painel determina-se qual é o modelo a ser empregue de acordo com capítulo anterior, que se apresenta sintetizado na seguinte tabela:

Tabela 4.5.1 Aferição do modelo

<p>TESTE LM - POOLED vs E.A.</p> <p>Prob > chibar2 = 0.3610</p>	<p>$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n$</p> <p>$H_1 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \dots \neq \beta_n$</p>	<p>POOLED</p>
<p>TESTE F DE CHOW - POOLED vs E.F.</p> <p>F (35473, 308516) = 2.60 Prob > F = 0.0000</p>	<p>$H_0: \sigma_u^2 = 0$</p> <p>$H_1: \sigma_u^2 > 0$</p>	<p>EFEITOS FIXOS</p>
<p>TESTE DE HUSMAN: E.F. vs E.A.</p> <p>Prob>chi2 = 0.0510</p>	<p>$H_0: Cov(u_i, x_{1it}) = Cov(u_i, x_{2it}) = \dots = 0$</p> <p>$H_1: Cov(u_i, x_{1it}) \neq Cov(u_i, x_{2it}) \neq \dots \neq 0$</p>	<p>EFEITOS ALEATORIOS</p>

Denota significância estatística a 5%

Consultar anexos nº 25, 26 e 27

De acordo com o teste F, e o teste de Hausman, o modelo a usar deverá ser o modelo de efeitos aleatórios.

A tabela seguinte sintetiza os testes diagnóstico do modelo, isto é, os pressupostos que precisam de ser garantidos no uso de regressão dos dados em painel, ou havendo violação dos mesmos, quais as correções a serem efetuadas para que os resultados sejam válidos.

Tabela 4.3.2 Diagnóstico do modelo

<p>Teste VIF - MULTICOLINEARIDADE</p> <p>Mean VIF = 3.58 < 10</p>	<p>SEM MULTICOLINEARIDADE</p>
<p>Teste de Wooldridge: AUTO CORRELAÇÃO</p> <p>H_0: no first order autocorrelation</p> <p>Prob > F = 0.8480</p>	<p>SEM AUTO CORRELAÇÃO</p>
<p>Teste Wald - HETEROCEDÁSTICIDADE</p> <p>H_0: $\sigma^2(i) = \sigma^2$ for all i</p> <p>Prob > chibar2 = 0.0000</p>	<p>COM HETEROCEDASTICIDADE</p>

Denota significância estatística a 5%

Consultar anexos nº 28, 29 e 30

No painel não se verifica multicolinearidade entre as variáveis e através do teste Wooldridge, também não se verifica auto correlação entre os resíduos, no entanto verifica-se a existência de heterocedasticidade através do teste de Wald. Assim, para o cálculo da regressão em painel será usado o modelo de efeitos aleatórios com cluster-robust standard errors, que admitem a possibilidade de existir heterocedasticidade e uma estrutura de correlações menos restritiva entre os erros.

O modelo de regressão em painel apresenta-se:

$$ROA = \beta_0 + \beta_1 ISO9001 + \beta_2 ISO14001 + \beta_3 OSHAS18001 + \beta_{12} ISO9001 ISO14001 + \beta_{13} ISO9001 OSHAS18001 + \beta_{23} ISO14001 OSHAS18001 + \beta_{123} ISO9001 ISO14001 OSHAS18001 + \beta_4 TXDES + \beta_5 TXINF + \beta_6 TXPIB + \beta_7 IDADE + \beta_8 \text{setor} + E_{(wit)}$$

A tabela seguinte apresenta os resultados da estimação através do modelo Stata para a multi-certificação das empresas em estudo.

Tabela 4.4.3 Resultados do modelo de regressão

ROA	Coef.	Std. Err. (robust)	z	P>z
<i>ISO9001</i>	-.219583+	.12605	1.74	0.082
<i>ISO14001</i>	-.0282026	.0371184	0.76	0.447
<i>OSHAS18001</i>	-.0391662	.0601834	0.65	0.515
<i>ISO9001 + ISO14001</i>	.2229468+	.1249164	1.78	0.074
<i>ISO9001 + OSHAS018001</i>	.2049228+	.1179621	1.74	0.082
<i>ISO14001 + OSHAS018001</i>	.1652143*	.0757649	2.18	0.029
<i>ISO9001 + ISO14001 + OSHAS18001</i>	-.1063159	.2267607	0.47	0.639
<i>TXDES</i>	-.0024936	.004449	0.56	0.575
<i>TXINFL</i>	.0279234	.0201938	1.38	0.167
<i>TXPIB</i>	.010252	.0089728	1.14	0.253
<i>IDADE</i>	.0001548	.0014018	0.11	0.912
<i>setor</i>				
<i>A</i>	.0143973	.0217328	0.66	0.508
<i>B</i>	-.0091004	.0180842	0.50	0.615
<i>C</i>	.0361863	.0231022	1.57	0.117
<i>C1</i>	-.2005008	.2389361	0.84	0.401
<i>C2</i>	.0262073	.0267181	0.98	0.327
<i>C3</i>	.0106935	.0545074	0.20	0.844
<i>D</i>	-.0005615	.0516461	0.01	0.991
<i>E</i>	-.1172701	.1187757	0.99	0.323
<i>F</i>	.0023837	.0205259	0.12	0.908
<i>G</i>	-.0191656	.018593	1.03	0.303
<i>I</i>	.0485736*	.0235507	2.06	0.039
<i>J</i>	-.2586591*	.1312333	1.97	0.049
<i>_cons</i>	.0169804	.0890928	0.19	0.849
Prob > chi2 = 0.0000		sigma_u = 6.6797624		
R-sq: overall = 0.0001		sigma_e = 8.6644273		
Number of obs = 344,001		rho = 0.37278516		
Number of groups = 35.474				

*significativo a um nível de significância de 5%

+Significativo a um nível de significância de 10%

Consultar anexos nº 31

A regressão é estatisticamente significativa, contudo, apresenta um coeficiente de determinação (r^2) relativamente baixo, que pode ser explicado pelo facto de o modelo não incorporar outras variáveis mais relevantes para explicar a rendibilidade operacional.

Relativamente à dupla certificação, as hipóteses *H4*, *H5* e *H6*, revelam-se todas estatisticamente significativas, para um nível de significância de 10% no caso das hipóteses *H4* e *H5* e para um nível de significância de 5% no caso de *H6*.

Na *H4* do modelo, verifica-se uma relação positiva, isto é, as empresas certificadas em gestão de qualidade e gestão ambiental, em média, obtêm mais 22,29468% de rendibilidade do que as empresas não certificadas ou certificadas num sistema de gestão, estes resultados, vão de encontro com Ferron-Vichez e Darnall (2016), que concluem que as empresas adotantes de dupla certificação SGA e SGQ, tendem a ter desempenhos superiores à aquelas que apenas são certificadas num sistema de gestão, ou sem certificação. Ou seja, existe complementaridade entre os dois sistemas de certificação.

Na *H5* do modelo verifica-se uma relação positiva, isto é, as empresas certificadas em SGQ e SGSST, em média, obtêm mais 20,49228% de rendibilidade do que as empresas não certificadas ou certificadas apenas num sistema de gestão. Lo et al. (2014), concluem que a certificação pela OHSAS18001, dá origem a um aumento significativo no desempenho empresarial quer em termos de crescimento de vendas quer de rendibilidade. De acordo com Bianchini et al. (2017), a certificação pela ISO18001, poderá gerar impactos positivos principalmente nas grandes empresas com capacidade para suportar altos custos associados à certificação. No entanto, os autores indicam que são limitados os estudos que abordam esta certificação de forma isolada.

Na hipótese *H6* do modelo verifica-se uma relação positiva entre certificação e rendibilidade operacional, isto é, as empresas certificadas em SGA e SGSST, em média, obtêm mais 16,52143% de rendibilidade do que as não certificadas. Estes resultados, vão ao encontro aos diferentes estudos (ex. Mihaela et al. (2016) e Hernandez-Vivanco et al. (2019)) que avaliam a dupla certificação e a multi-certificação e, referem que são criadas sinergias quando as empresas se certificam em mais que um sistema de gestão.

A hipótese *H7* do modelo, não pode ser provada através do modelo de regressão em estudo, não podendo ir ao encontro de diferentes estudos (ex. Lonascu et al., 2017; Hernandez et al, 2019), quando concluem que a tripla certificação é indutora de maior rendibilidade nas empresas certificadas. Relativamente à multi-certificação por sector de atividade, o sector alojamento, restauração e similares (I) e o sector Atividades de informação de comunicação (J), são relevantes enquanto indutores de rendibilidade das empresas. No caso do sector I, verifica-

se uma relação positiva entre a certificação e a rentabilidade, no caso do sector J, essa mesma relação é negativa.

5. Conclusões

Do que nos proporcionou a revisão da literatura, julgamos ser este o único trabalho realizado em Portugal, abrangendo o universo das empresas certificadas para um espaço temporal de 10 anos (2010-2019) que, avaliam impacto da mono-certificação e da multi-certificação, por setor de atividade na rendibilidade operacional.

Os dados indicam que Portugal atingiu o maior volume de certificação pela ISO9001 em 2017, o que pode sugerir que, a certificação em sistema de qualidade, por si só, deixará de ser um elemento diferenciador. As empresas portuguesas do setor de comércio por grosso e retalho são aquelas que mais se certificam pela ISO9001, provavelmente pela imagem que pretendem transmitir para o mercado. Constatam-se ainda que, as empresas do setor de transformações de recursos naturais são aquelas que mais recorrem à certificação pela ISO14001 e, por fim as empresas do setor de construção que se destacam na certificação pela OSHAS18001.

Os dados sugerem uma relação negativa entre certificação pela ISO9001 e rendibilidade, quando contemplamos em simultâneo a estimação pelas normas ISO14001 e OSHAS18001, sugerindo que os custos da certificação não são recuperados. Os resultados obtidos, indicam, que as empresas estarão mais preocupadas com imagem que decorre de um processo de certificação, do que, com o impacto que pode gerar no desempenho e, na sua implementação com qualidade e rigor.

As três primeiras hipóteses formuladas, sobre o impacto da mono-certificação (certificadas apenas por uma norma) das empresas na rendibilidade operacional, não puderam ser validadas neste estudo. Os resultados obtidos com as estimações da mono-certificação por setor, apenas se revelam significativos e indutores positivos da rendibilidade, na certificação pela OSHAS18001 no setor C1 (indústria transformadora – recursos naturais), sugerindo que, as empresas certificadas por esta norma, obtêm, em média, um incremento de 3,80194% de rendibilidade (ROA) relativamente às não certificadas. No entanto, são indutoras de resultados negativos nos setores I (alojamento, restaurantes e similares) e setor J (atividades de informação e de comunicação), o que indica que, as empresas certificadas nestes setores, vêm a sua rendibilidade diminuir em 13,4705% e 1,29767% respetivamente, relativamente às não certificadas.

Os resultados das estimações dos modelos com dupla certificação, revelam-se todos significativos, em linha com o que preconiza a revisão da literatura, de que, são criadas sinergias quando ocorre combinação de diferentes processos de certificações. Significa isto que, o compromisso assumido pelas empresas, a experiência adquirida com o processo da primeira

certificação ou, a redução de custos e otimização dos recursos, decorrem impactos positivos no desempenho empresarial. Assim, as empresas certificadas na ISO9001 e ISO14001, em média incrementam a rendibilidade operacional em 22,29468% relativamente às não certificadas, as empresas certificadas pela ISO9001 e OSHAS18001 em média incrementam a rendibilidade operacional em 20,49228% relativamente às não certificadas e, por fim, as empresas certificadas pela ISO14001 e OSHAS18001, obtêm em média mais 16,52143% de rendibilidade operacional do que as não certificadas.

As linhas de investigação propostas para a realização deste trabalho, têm procurado fornecer as bases de sustentação que permitem avaliar o impacto dos diferentes normativos de certificação no desempenho empresarial. No entanto, o estado atual da investigação tem vindo a revelar que os diferentes sistemas de certificação criam entre si sinergias, não ignorando o papel que um conjunto de outras características empresariais pode desempenhar nessas relações.

Ao terminar este trabalho, para além de referimos algumas das suas limitações, sugerem-se também linhas de investigação que podem merecer a atenção de trabalhos posteriores.

Um dos constrangimentos deste estudo, prende-se com a dificuldade que encontramos, em associar a designação social presente na base de dados do IPAC (Instituto Português de Acreditação) com a que consta na base de dados da SABI (Sistema de Análise de Balanços Ibéricos). Contudo, ultrapassada esta limitação, foi possível construir uma amostra muito próxima do universo das empresas certificadas em Portugal pelos normativos da certificação (ISO9001, ISO14001 e OSHAS18001), para um horizonte temporal de 10 anos (2010 a 2019). Prevalece um conjunto de questões associadas à avaliação dos efeitos temporais do processo de certificação na rendibilidade e à relevância da dimensão empresarial, que carecem de investigação adicional.

Face às limitações apresentadas, deve ser realizada uma análise dinâmica e temporal, que contemple, o impacto da certificação, no curto e no longo prazo, no desempenho empresarial. Adicionalmente avaliar o impacto da dimensão empresarial, para clarificar a relação de causalidade entre a certificação e a rendibilidade. Por fim, seria interessante comparar, em diferentes contextos institucionais, o papel que os sistemas de certificação exercem na rendibilidade.

Bibliografia

Arellano, M. (1987). Computing Robust Standard Errors for Within-Groups Estimators. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 49(4), 431–434.

Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Maksimovic, V. (2005). Financial and Legal Constraints to Growth: Does Firm Size Matter? *The Journal of Finance*, 60(1), 137–177. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2005.00727.x>

Bianchini, A., Donini, F., Pellegrini, M., & Saccani, C. (2017). An innovative methodology for measuring the effective implementation of an Occupational Health and Safety Management System in the European Union. *Safety Science*, 92, 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.09.012>

Cândido, C. J. F., Coelho, L. M. S., & Peixinho, R. M. T. (2016). The financial impact of a withdrawn ISO 9001 certificate. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(1), 23–41. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-11-2014-0540>

Corbett, C. J., Montes-Sancho, M. J., & Kirsch, D. A. (2005). The Financial Impact of ISO 9000 Certification in the United States: An Empirical Analysis. *Management Science*, 51(7), 1046–1059. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1040.0358>

Feng, M., Terziovski, M., & Samson, D. (2007). Relationship of ISO 9001:2000 quality system certification with operational and business performance: A survey in Australia and New Zealand-based manufacturing and service companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 19(1), 22–37. <https://doi.org/10.1108/17410380810843435>

Furtado, A. (2003). Impacte da certificação ISO 9000 nas empresas portuguesas. *Estudos de Gestão*, VIII (2), 173–203.

Heras, I., Dick, G. P. M., & Casadesús, M. (2002). ISO 9000 registration's impact on sales and profitability: A longitudinal analysis of performance before and after accreditation. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 19(6), 774–791. <https://doi.org/10.1108/02656710210429618>

Hernandez-Vivanco, A., Domingues, P., Sampaio, P., Bernardo, M., & Cruz-Cázares, C. (2019). Do multiple certifications leverage firm performance? A dynamic approach. *International Journal of Production Economics*, 218, 386–399. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.016>

Hudson, J., & Orviska, M. (2013). Firms' adoption of international standards: One size fit all? *Journal of Policy Modeling*, 35(2), 289–306. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2012.04.001>

ISO 9001—Certificação—Sistemas de gestão da qualidade | SGS Portugal. (sem data). Obtido 23 de Janeiro de 2022, de <https://www.sgs.pt/pt-pt/industrial-manufacturing/services-related-to-suppliers/iso-9001-certification-quality-management-systems>

José Pedro Domingues, L. F. (sem data). *ISO 9001:2015 EDITION- MANAGEMENT, QUALITY AND VALUE*. 10.

Manders, B. (2015). *Implementation and Impact of ISO 9001*.

Marques, L. D. (2000). *Modelos Dinâmicos com Dados em Painel: Revisão de literatura*. 84.

Mihaela Ionașcu, Săcărin, M., & Minu, M. (2016). EXPLORING THE IMPACT OF ISO 9001, ISO 14001 AND OHSAS 18001 CERTIFICATION ON FINANCIAL PERFORMANCE: THE CASE OF COMPANIES LISTED ON THE BUCHAREST STOCK EXCHANGE. *Amfiteatru Economic*, 19(44), 15.

Mokhtar, M. Z., & Muda, M. S. (2012). Comparative study on performance measures and attributes between ISO and Non-ISO certification companies. *International Journal of Business and Management*, 7(3), 185.

Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2021). *Introduction to linear regression analysis*. John Wiley & Sons.

Nicolau, J., & Sellers-Rubio, R. (2002). The stock market's reaction to quality certification: Empirical evidence from Spain. *European Journal of Operational Research*, 142, 632–641. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00312-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00312-5)

NPENISO014001_2015.pdf. Obtido de https://4energy.pt/wp-content/uploads/2021/02/NPENISO014001_2015.pdf

OHSAS 18001—Sistemas de Gestão da Saúde e Segurança Ocupacional | SGS Portugal. (sem data). Obtido 23 de Janeiro de 2022, de <https://www.sgs.pt/pt-pt/health-safety/quality-health-safety-and-environment/health-and-safety/health-safety-and-environment-management/ohsas-18001-occupational-health-and-safety-management-systems>

Pires, A. R. (2007). *Qualidade: Sistemas de gestão da qualidade*.

Reis, S. da C. A. (2021). *Impacto da adoção das ISO 14001 e ISO 9001 na performance empresarial: O caso português*. Obtido de <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/39057>

Robson, L., Clarke, J., Cullen, K., Bielecky, A., Severin, C., Bigelow, P., ... Mahood, Q. (2007). The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: A systematic review. *Safety Science*, 45, 329–353. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2006.07.003>

Simmons, B. L., & White, M. A. (1999). The Relationship Between ISO 9000 and Business Performance: Does Registration Really Matter? *Journal of Managerial Issues*, 11(3), 330–343. JSTOR. Obtido de JSTOR.

Siogle, E., Dimelis, S., & Economidou, C. (2019). Does ISO 9000 certification matter for firm performance? A group analysis of Greek listed companies. *International Journal of Production Economics*, 209, 2–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.04.028>

Ullah, B., Wei, Z., & Xie, F. (2014). ISO certification, financial constraints, and firm performance in Latin American and Caribbean countries. *Global Finance Journal*, 25(3), 203–228. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2014.10.003>

Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: MIT Press. MIT Press., 741.

ANEXOS

Anexo 1: ISO9001 – Teste LM B. Pagan

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$ROA[NIF,t] = Xb + u[NIF] + e[NIF,t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
ROA	89.21235	9.445229
e	76.65653	8.755372
u	44.31108	6.656657

Test: $Var(u) = 0$

chibar2(01) = **0.14**
 Prob > chibar2 = **0.3541**

Anexo 2: ISO9001 – Teste F de Chow

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: NIF

Number of obs = **334,522**
 Number of groups = **35,192**

R-sq:

within = **0.0000**
 between = **0.0000**
 overall = **0.0000**

Obs per group:

min = **1**
 avg = **9.5**
 max = **10**

corr(u_i, Xb) = **-0.0112**

F(5,299325) = **1.16**
 Prob > F = **0.3251**

ROA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	-.1092756	.0906993	-1.20	0.228	-.2870437 .0684925	
TXINFL	.0200797	.0231863	0.87	0.386	-.0253649 .0655242	
TXDES	-.0074407	.012108	-0.61	0.539	-.0311719 .0162906	
TXPIB	.0032773	.0160903	0.20	0.839	-.0282592 .0348138	
IDADE	-.0056009	.0095418	-0.59	0.557	-.0243025 .0131008	
_cons	.1990044	.3475108	0.57	0.567	-.4821069 .8801158	
sigma_u	7.3232565					
sigma_e	8.7553717					
rho	.41163157	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(35191, 299325) = **2.56**

Prob > F = **0.0000**

Anexo 3: ISO9001 – Teste Hausman**hausman fixed random**

	— Coefficients —		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
ISONOVE	-.1092756	-.2378439	.1285683	.0504452
TXINFL	.0200797	.0258115	-.0057318	.0134097
TXDES	-.0074407	-.0029973	-.0044434	.0078041
TXPIB	.0032773	.008561	-.0052837	.0051757
IDADE	-.0056009	.0002788	-.0058796	.009197

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = **16.36**
 Prob>chi2 = **0.0059**

Anexo 4: ISO9001 – Teste da Multicolinearidade

Variable	VIF	1/VIF
TXDES	3.70	0.270379
IDADE	3.13	0.319948
TXINFL	2.35	0.426151
TXPIB	1.39	0.720664
ISONOVE	1.13	0.888823
Mean VIF	2.34	

Anexo 5: ISO9001 – Teste Wooldridge da auto correlação

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first order autocorrelation

F(1, 34491) = **0.689**
 Prob > F = **0.4064**

Anexo 6: ISO9001 – Teste Wald da heterocedasticidade

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (35192) = **4.0e+46**
Prob>chi2 = **0.0000**

Anexo 7: Regressão mono-certificação - ISO9001

```

Fixed-effects (within) regression          Number of obs   =   334,522
Group variable: NIF                       Number of groups =    35,192

R-sq:                                     Obs per group:
  within = 0.0000                          min =          1
  between = 0.0000                         avg =         9.5
  overall = 0.0000                         max =         10

Corr(u_i, Xb) = -0.0112                    F(5,35191)      =    34.77
                                           Prob > F        =    0.0000

```

(Std. Err. adjusted for 35,192 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	-.1092756	.105926	-1.03	0.302	-.3168939	.0983427
TXDES	-.0074407	.0050722	-1.47	0.142	-.0173823	.002501
TXINFL	.0200797	.0197501	1.02	0.309	-.0186312	.0587905
TXPIB	.0032773	.0079283	0.41	0.679	-.0122624	.018817
IDADE	-.0056009	.0032942	-1.70	0.089	-.0120575	.0008558
_cons	.1990044	.1407414	1.41	0.157	-.0768532	.4748621
sigma_u	7.3232565					
sigma_e	8.7553717					
rho	.41163157	(fraction of variance due to u_i)				

Anexo 8: ISO14001 – Teste LM B.Pagan

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$ROA[NIF,t] = Xb + u[NIF] + e[NIF,t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
ROA	.5155073	.7179884
e	.4475942	.6690248
u	.2577703	.5077109

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 2089.10
 Prob > chibar2 = 0.0000

Anexo 9: ISO14001 – Teste F de Chow

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: NIF
 Number of obs = 299,556
 Number of groups = 33,235

R-sq:
 within = 0.0007
 between = 0.0000
 overall = 0.0003
 Obs per group:
 min = 1
 avg = 9.0
 max = 10

corr(u_i, Xb) = -0.0189
 F(5,266316) = 37.29
 Prob > F = 0.0000

ROA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISOCATORZE	-.0075407	.0440156	-0.17	0.864	-.0938101	.0787288
TXINFL	.0030223	.0018761	1.61	0.107	-.0006547	.0066993
TXDES	-.000609	.0009794	-0.62	0.534	-.0025287	.0013107
TXPIB	.0072573	.0013026	5.57	0.000	.0047042	.0098105
IDADE	.0004771	.0007746	0.62	0.538	-.0010411	.0019954
_cons	.0181731	.0279438	0.65	0.515	-.036596	.0729421
sigma_u	.56546513					
sigma_e	.66902484					
rho	.41669757	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(33234, 266316) = 2.36 Prob > F = 0.0000

Anexo 10: ISO14001 – Teste Hausman

	— Coefficients —		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
ISOCATORZE	.0096607	.0071191	.0025415	.
TXINFL	.0020883	.0020687	.0000196	.
TXDES	-.001249	-.0012532	4.14e-06	.
TXPIB	.0068169	.0068184	-1.56e-06	.
IDADE	-.0002815	-.0002781	-3.36e-06	.

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$\chi^2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$
 = **-0.60** $\chi^2 < 0 \implies$ model fitted on these
 data fails to meet the asymptotic
 assumptions of the Hausman test;
 see [suest](#) for a generalized test

Anexo 11: ISO14001 – Teste da Multicolinearidade

Variable	VIF	1/VIF
TXDES	3.63	0.275413
IDADE	3.10	0.322416
TXINFL	2.34	0.426980
TXPIB	1.40	0.713389
ISOCATORZE	1.00	0.996254
Mean VIF	2.30	

Anexo 15: OSHAS18001 – Teste LM B. Pagan

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$ROA[NIF,t] = Xb + u[NIF] + e[NIF,t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
ROA	.5166533	.718786
e	.4491632	.6701964
u	.2542602	.5042422

Test: $Var(u) = 0$

chibar2(01) = 2082.11
Prob > chibar2 = 0.0000

Anexo 16: OSHAS18001 – Teste F de Chow

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: **NIF**

Number of obs = **298,868**
 Number of groups = **33,142**

R-sq:

within = **0.0007**
 between = **0.0000**
 overall = **0.0003**

Obs per group:

min = **1**
 avg = **9.0**
 max = **10**

corr(u_i, Xb) = **-0.0200**

F(5,265721) = 38.07
Prob > F = 0.0000

ROA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISODEZOITO	-.1399789	.0791597	-1.77	0.077	-.2951298	.015172
TXINFL	.0030031	.0018817	1.60	0.110	-.0006849	.0066911
TXDES	-.0006024	.0009824	-0.61	0.540	-.0025279	.001323
TXPIB	.0073166	.0013067	5.60	0.000	.0047555	.0098776
IDADE	.0004642	.0007768	0.60	0.550	-.0010582	.0019867
_cons	.0183646	.0280121	0.66	0.512	-.0365384	.0732676
sigma_u	.56269136					
sigma_e	.67019642					
rho	.41346023	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: **F(33141, 265721) = 2.35**

Prob > F = 0.0000

Anexo 17: OSHAS18001 – Teste Hausman

	— Coefficients —		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
ISODEZOITO	-.1399789	-.0538054	-.0861735	.0442627
TXINFL	.0030031	.0020901	.000913	.0011055
TXDES	-.0006024	-.0012485	.000646	.0006412
TXPIB	.0073166	.0068516	.000465	.0004508
IDADE	.0004642	-.0002907	.000755	.0007503

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(5) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= \mathbf{6.15} \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= \mathbf{0.2914} \end{aligned}$$

Anexo 18: OSHAS18001 – Teste da Multicolinearidade

Variable	VIF	1/VIF
TXDES	3.63	0.275172
IDADE	3.10	0.322346
TXINFL	2.34	0.427022
TXPIB	1.40	0.713457
ISODEZOITO	1.00	0.999419
Mean VIF	2.30	

Anexo 19: OSHAS18001 – Teste Wooldridge da auto correlação

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first order autocorrelation

$$F(1, 31964) = \mathbf{0.120}$$

$$\text{Prob} > F = \mathbf{0.7288}$$

Anexo 20: OSHAS18001– Teste Wald da heterocedasticidade

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (33142) = **3.4e+43**
Prob>chi2 = **0.0000**

Anexo 21: Regressão mono-certificação – OSHAS18001

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	298,868
Group variable: NIF	Number of groups	=	33,142
R-sq:	Obs per group:		
within = 0.0007	min =		1
between = 0.0000	avg =		9.0
overall = 0.0006	max =		10
corr(u _i , X) = 0 (assumed)	Wald chi2(5)	=	634.82
	Prob > chi2	=	0.0000

(Std. Err. adjusted for **33,142** clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISODEZOITO	-.0538054	.0644969	-0.83	0.404	-.1802169 .0726061	
TXINFL	.0020901	.0026685	0.78	0.433	-.00314 .0073202	
TXDES	-.0012485	.0009101	-1.37	0.170	-.0030323 .0005353	
TXPIB	.0068516	.0019603	3.50	0.000	.0030095 .0106936	
IDADE	-.0002907	.0003005	-0.97	0.333	-.0008797 .0002983	
_cons	.042011	.0189968	2.21	0.027	.0047779 .079244	
sigma_u	.50424218					
sigma_e	.67019642					
rho	.36146106	(fraction of variance due to u _i)				

Anexo 22: Regressão mono-certificação por sector – ISO9001

Random-effects GLS regression Number of obs = **9,562**
 Group variable: **NIF** Number of groups = **971**

R-sq: Obs per group:
 within = **0.0018** min = **1**
 between = **0.0017** avg = **9.8**
 overall = **0.0020** max = **10**

corr(u_i, X) = **0 (assumed)** Wald chi2(5) = **29.82**
 Prob > chi2 = **0.0000**

(Std. Err. adjusted for **971** clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	-.0008293	.0107733	-0.08	0.939	-.0219446	.0202861
TXDES	.0018959	.0019129	0.99	0.322	-.0018534	.0056452
TXINFL	.0031997	.0028785	1.11	0.266	-.002442	.0088415
TXPIB	.0056549	.0023824	2.37	0.018	.0009856	.0103243
IDADE	-.0002587	.0002606	-0.99	0.321	-.0007695	.0002521
_cons	.0098644	.0332109	0.30	0.766	-.0552278	.0749566
sigma_u	.09864065					
sigma_e	.15936368					
rho	.27699616	(fraction of variance due to u_i)				

Random-effects GLS regression Number of obs = **1,998**
 Group variable: **NIF** Number of groups = **211**

R-sq: Obs per group:
 within = **0.0134** min = **1**
 between = **0.0062** avg = **9.5**
 overall = **0.0123** max = **10**

corr(u_i, X) = **0 (assumed)** Wald chi2(5) = **26.95**
 Prob > chi2 = **0.0001**

(Std. Err. adjusted for **211** clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	-.0145	.0100959	-1.44	0.151	-.0342876	.0052877
TXDES	-.0020169	.0015769	-1.28	0.201	-.0051076	.0010737
TXINFL	-.0079382	.0031024	-2.56	0.011	-.0140189	-.0018576
TXPIB	.0007193	.0029427	0.24	0.807	-.0050484	.006487
IDADE	-.0001011	.0003157	-0.32	0.749	-.0007198	.0005177
_cons	.0577851	.0261793	2.21	0.027	.0064746	.1090956
sigma_u	.04617059					
sigma_e	.12180048					
rho	.12563877	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: NIF

Number of obs = 40,624
 Number of groups = 4,216

R-sq: within = 0.0007
 between = 0.0000
 overall = 0.0000

Obs per group: min = 1
 avg = 9.6
 max = 10

corr(u_i, Xb) = -0.0894

F(5,4215) = 16.99
 Prob > F = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 4,216 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	-.1912552	.2187731	-0.87	0.382	-.6201658	.2376553
TXDES	.001689	.0048855	0.35	0.730	-.0078891	.0112671
TXINFL	.0064898	.0038275	1.70	0.090	-.0010141	.0139937
TXPIB	.0064849	.0066574	0.97	0.330	-.0065671	.0195368
IDADE	-.002936	.0030341	-0.97	0.333	-.0088846	.0030125
_cons	.061751	.1496683	0.41	0.680	-.2316776	.3551797
sigma_u	1.0162357					
sigma_e	1.2654055					
rho	.39208064	(fraction of variance due to u_i)				

Random-effects GLS regression
 Group variable: NIF

Number of obs = 30,631
 Number of groups = 3,304

R-sq: within = 0.0031
 between = 0.0028
 overall = 0.0032

Obs per group: min = 1
 avg = 9.3
 max = 10

corr(u_i, X) = 0 (assumed)

Wald chi2(5) = 115.01
 Prob > chi2 = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 3,304 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	.0113598	.0069145	1.64	0.100	-.0021923	.0249119
TXDES	.0018935	.0005354	3.54	0.000	.0008441	.0029429
TXINFL	-.000079	.0013294	-0.06	0.953	-.0026847	.0025266
TXPIB	.0052727	.0007208	7.32	0.000	.00386	.0066854
IDADE	-.0003413	.0001686	-2.02	0.043	-.0006718	-.0000108
_cons	.0153218	.0100586	1.52	0.128	-.0043928	.0350363
sigma_u	.20855645					
sigma_e	.15078339					
rho	.65672441	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

Random-effects GLS regression Number of obs = **30,340**
 Group variable: NIF Number of groups = **3,286**

R-sq: Obs per group:
 within = **0.0001** min = **1**
 between = **0.0014** avg = **9.2**
 overall = **0.0002** max = **10**

corr(u_i, X) = **0** (assumed) Wald chi2(5) = **16.13**
Prob > chi2 = **0.0065**

(Std. Err. adjusted for **3,286** clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	-0.6096522	.5834205	-1.04	0.296	-1.753135	.533831
TXDES	-0.0285032	.0279518	-1.02	0.308	-0.0832877	.0262814
TXINFL	.2035537	.2104285	0.97	0.333	-.2088785	.6159859
TXPIB	.0104165	.0079592	1.31	0.191	-.0051833	.0260163
IDADE	-.0015999	.0017161	-0.93	0.351	-.0049634	.0017635
_cons	.0573323	.0216571	2.65	0.008	.0148852	.0997795
sigma_u	13.65957					
sigma_e	25.726611					
rho	.2199134	(fraction of variance due to u_i)				

Fixed-effects (within) regression Number of obs = **18,825**
 Group variable: NIF Number of groups = **2,033**

R-sq: Obs per group:
 within = **0.0019** min = **1**
 between = **0.0035** avg = **9.3**
 overall = **0.0008** max = **10**

corr(u_i, Xb) = **-0.0966** F(5,2032) = **12.62**
Prob > F = **0.0000**

(Std. Err. adjusted for **2,033** clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	-.0014599	.0161613	-0.09	0.928	-.0331544	.0302346
TXDES	.0057971	.0012456	4.65	0.000	.0033543	.0082399
TXINFL	.0043089	.0031594	1.36	0.173	-.0018872	.0105049
TXPIB	.0114728	.0022561	5.09	0.000	.0070483	.0158974
IDADE	.0015406	.0009708	1.59	0.113	-.0003632	.0034444
_cons	-.0770971	.0384177	-2.01	0.045	-.1524393	-.001755
sigma_u	.31355219					
sigma_e	.34749461					
rho	.44878854	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

```

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =   551
Group variable: NIF                       Number of groups =    75

R-sq:                                     Obs per group:
  within = 0.0168                          min =          1
  between = 0.0333                          avg  =         7.3
  overall = 0.0115                          max  =         10

corr(u_i, Xb) = -0.7056                    F(5,74)         =    1.13
                                                Prob > F        =    0.3513
    
```

(Std. Err. adjusted for 75 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	-.1973927	.1797019	-1.10	0.276	-.5554565	.1606712
TXDES	.0131972	.0246189	0.54	0.594	-.035857	.0622513
TXINFL	.0314935	.0433311	0.73	0.470	-.0548457	.1178326
TXPIB	.0095186	.0167974	0.57	0.573	-.0239508	.0429881
IDADE	.0225625	.0280139	0.81	0.423	-.0332564	.0783815
_cons	-.5615884	.8708897	-0.64	0.521	-2.296874	1.173697
sigma_u	.57042439					
sigma_e	.445535					
rho	.62109761	(fraction of variance due to u_i)				

```

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =   2,079
Group variable: NIF                       Number of groups =    275

R-sq:                                     Obs per group:
  within = 0.0168                          min =          1
  between = 0.0048                          avg  =         7.6
  overall = 0.0001                          max  =         10

corr(u_i, Xb) = -0.4023                    F(5,274)        =    6.35
                                                Prob > F        =    0.0000
    
```

(Std. Err. adjusted for 275 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	.0659553	.0563561	1.17	0.243	-.0449906	.1769013
TXDES	-.0034198	.002171	-1.58	0.116	-.0076937	.0008541
TXINFL	.0077667	.0048562	1.60	0.111	-.0017934	.0173268
TXPIB	.0040088	.0025222	1.59	0.113	-.0009565	.0089741
IDADE	-.0057105	.001663	-3.43	0.001	-.0089845	-.0024365
_cons	.1427259	.0429825	3.32	0.001	.058108	.2273438
sigma_u	.17484575					
sigma_e	.17598326					
rho	.49675769	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: NIF

Number of obs = 35,159
 Number of groups = 3,569

R-sq: within = 0.0424
 between = 0.0000
 overall = 0.0078

Obs per group: min = 1
 avg = 9.9
 max = 10

corr(u_i, Xb) = -0.3723

F(5,3568) = 181.25
 Prob > F = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 3,569 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	-.0134179	.0222249	-0.60	0.546	-.0569926	.0301569
TXDES	-.0066761	.0019835	-3.37	0.001	-.0105651	-.0027872
TXINFL	.0381943	.0032959	11.59	0.000	.0317323	.0446562
TXPIB	.0297299	.0024427	12.17	0.000	.0249408	.034519
IDADE	.0077541	.0011188	6.93	0.000	.0055605	.0099476
_cons	-.1790213	.047359	-3.78	0.000	-.2718747	-.0861678
sigma_u	.34745317					
sigma_e	.42988988					
rho	.39513008	(fraction of variance due to u_i)				

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: NIF

Number of obs = 7,925
 Number of groups = 859

R-sq: within = 0.0041
 between = 0.0000
 overall = 0.0002

Obs per group: min = 1
 avg = 9.2
 max = 10

corr(u_i, Xb) = -0.0687

F(5,858) = 3.36
 Prob > F = 0.0052

(Std. Err. adjusted for 859 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISONOVE	-.0061556	.016877	-0.36	0.715	-.0392807	.0269695
TXDES	-.0021865	.0020191	-1.08	0.279	-.0061495	.0017765
TXINFL	-.0071366	.0041776	-1.71	0.088	-.015336	.0010629
TXPIB	.0008608	.0025336	0.34	0.734	-.0041119	.0058335
IDADE	.0006738	.0019493	0.35	0.730	-.003152	.0044997
_cons	.0719934	.0557195	1.29	0.197	-.0373692	.181356
sigma_u	.2670553					
sigma_e	.24205914					
rho	.54897924	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: **NIF**

Number of obs = **513**
 Number of groups = **75**

R-sq:
 within = **0.0295**
 between = **0.0989**
 overall = **0.0288**

Obs per group:
 min = **1**
 avg = **6.8**
 max = **10**

corr(u_i, Xb) = **-0.5870**

F(5,74) = **1.53**
 Prob > F = **0.1908**

(Std. Err. adjusted for 75 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISOCATORZE	-.0465362	.029171	-1.60	0.115	-.1046606	.0115882
TXDES	-.009152	.0056624	-1.62	0.110	-.0204345	.0021305
TXINFL	-.011601	.0064877	-1.79	0.078	-.0245281	.001326
TXPIB	-.0076798	.0063205	-1.22	0.228	-.0202736	.0049141
IDADE	-.0024911	.0024285	-1.03	0.308	-.00733	.0023478
_cons	.2582917	.1091693	2.37	0.021	.0407672	.4758162
sigma_u	.14381223					
sigma_e	.09916651					
rho	.67774245	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: **NIF**

Number of obs = **1,767**
 Number of groups = **252**

R-sq:
 within = **0.0180**
 between = **0.0013**
 overall = **0.0009**

Obs per group:
 min = **1**
 avg = **7.0**
 max = **10**

corr(u_i, Xb) = **-0.1921**

F(5,251) = **6.17**
 Prob > F = **0.0000**

(Std. Err. adjusted for **252** clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISOCATORZE	-0.0291225	.030768	-0.95	0.345	-0.0897189	.0314739
TXDES	-0.0017648	.0019721	-0.89	0.372	-0.0056488	.0021191
TXINFL	.0048717	.0035521	1.37	0.171	-.002124	.0118674
TXPIB	.0051993	.0027302	1.90	0.058	-.0001778	.0105764
IDADE	-0.0051066	.0015431	-3.31	0.001	-.0081455	-.0020676
_cons	.1283736	.0444827	2.89	0.004	.0407666	.2159806
sigma_u	.44929551					
sigma_e	.10720833					
rho	.94613038	(fraction of variance due to u_i)				

Random-effects GLS regression
 Group variable: **NIF**

Number of obs = **40,175**
 Number of groups = **4,433**

R-sq:
 within = **0.0008**
 between = **0.0002**
 overall = **0.0006**

Obs per group:
 min = **1**
 avg = **9.1**
 max = **10**

corr(u_i, X) = **0** (assumed)

Wald chi2(5) = **104.75**
 Prob > chi2 = **0.0000**

(Std. Err. adjusted for **4,433** clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISOCATORZE	-0.0012434	.0269313	-0.05	0.963	-0.0540277	.0515409
TXDES	-0.0019008	.0011887	-1.60	0.110	-0.0042306	.000429
TXINFL	-0.0024038	.0017775	-1.35	0.176	-0.0058876	.00108
TXPIB	.0030161	.0016109	1.87	0.061	-0.0001411	.0061733
IDADE	-0.0003318	.0002728	-1.22	0.224	-0.0008665	.0002028
_cons	.0468521	.0193074	2.43	0.015	.0090102	.084694
sigma_u	.4722109					
sigma_e	.46544378					
rho	.50721669	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

Random-effects GLS regression
 Group variable: **NIF**

Number of obs = **101,717**
 Number of groups = **11,002**

R-sq:
 within = **0.0001**
 between = **0.0000**
 overall = **0.0002**

Obs per group:
 min = **1**
 avg = **9.2**
 max = **10**

corr(u_i, X) = **0** (assumed)

Wald chi2(5) = **235.91**
 Prob > chi2 = **0.0000**

(Std. Err. adjusted for **11,002** clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISOCATORZE	.0094516	.0115429	0.82	0.413	-.013172	.0320752
TXDES	-.00165	.0023627	-0.70	0.485	-.0062809	.0029808
TXINFL	-.0065855	.0075417	-0.87	0.383	-.0213669	.008196
TXPIB	-4.58e-06	.0054919	-0.00	0.999	-.0107685	.0107594
IDADE	-.0006061	.0008349	-0.73	0.468	-.0022425	.0010304
_cons	.0815634	.0517715	1.58	0.115	-.0199069	.1830337
sigma_u	.78677992					
sigma_e	1.0378041					
rho	.36497687	(fraction of variance due to u_i)				

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: **NIF**

Number of obs = **34,693**
 Number of groups = **3,553**

R-sq:
 within = **0.0432**
 between = **0.0004**
 overall = **0.0075**

Obs per group:
 min = **1**
 avg = **9.8**
 max = **10**

corr(u_i, Xb) = **-0.3906**

F(5,3552) = **182.10**
 Prob > F = **0.0000**

(Std. Err. adjusted for **3,553** clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISOCATORZE	-.0143984	.0404462	-0.36	0.722	-.0936984	.0649016
TXDES	-.0067289	.0020041	-3.36	0.001	-.0106582	-.0027996
TXINFL	.0385324	.003332	11.56	0.000	.0319995	.0450653
TXPIB	.0300762	.0024656	12.20	0.000	.0252422	.0349103
IDADE	.0079876	.001136	7.03	0.000	.0057603	.0102149
_cons	-.1842839	.0480664	-3.83	0.000	-.2785245	-.0900433
sigma_u	.31631587					
sigma_e	.43156493					
rho	.34947373	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: NIF
 R-sq:
 within = 0.0181
 between = 0.0003
 overall = 0.0000
 Number of obs = 1,722
 Number of groups = 199
 Obs per group:
 min = 1
 avg = 8.7
 max = 10
 corr(u_i, Xb) = -0.7998
 F(5,198) = 4.50
 Prob > F = 0.0007

(Std. Err. adjusted for 199 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISODEZOITO	-.0276219	.0503058	-0.55	0.584	-.1268259	.071582
TXDES	.00237	.0028237	0.84	0.402	-.0031983	.0079383
TXINFL	-.0018611	.0038247	-0.49	0.627	-.0094035	.0056813
TXPIB	.002098	.0033339	0.63	0.530	-.0044765	.0086725
IDADE	.0058766	.0029196	2.01	0.045	.0001191	.0116341
_cons	-.1560845	.1071858	-1.46	0.147	-.3674568	.0552878
sigma_u	.10275235					
sigma_e	.12774495					
rho	.39283095	(fraction of variance due to u_i)				

Random-effects GLS regression
 Group variable: NIF
 R-sq:
 within = 0.0015
 between = 0.0002
 overall = 0.0011
 Number of obs = 37,104
 Number of groups = 4,038
 Obs per group:
 min = 1
 avg = 9.2
 max = 10
 corr(u_i, X) = 0 (assumed)
 Wald chi2(5) = 88.63
 Prob > chi2 = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 4,038 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISODEZOITO	.0015619	.0139204	0.11	0.911	-.0257216	.0288455
TXDES	.0059682	.0021653	2.76	0.006	.0017242	.0102122
TXINFL	.0099251	.003494	2.84	0.005	.003077	.0167733
TXPIB	.0131133	.002798	4.69	0.000	.0076293	.0185973
IDADE	.0000653	.0002638	0.25	0.805	-.0004517	.0005822
_cons	-.0791577	.0355762	-2.23	0.026	-.1488858	-.0094295
sigma_u	.25822					
sigma_e	.35321552					
rho	.3482971	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

Random-effects GLS regression
Group variable: NIF

Number of obs = 25,496
Number of groups = 2,991

R-sq:

within = 0.0041
between = 0.0001
overall = 0.0034

Obs per group:

min = 1
avg = 8.5
max = 10

corr(u_i, X) = 0 (assumed)

Wald chi2(5) = 130.50
Prob > chi2 = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 2,991 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISODEZOITO	.0380194	.0136262	2.79	0.005	.0113126	.0647262
TXDES	.0022882	.0005961	3.84	0.000	.0011198	.0034567
TXINFL	.0009752	.0011396	0.86	0.392	-.0012583	.0032087
TXPIB	.0057628	.0008486	6.79	0.000	.0040996	.007426
IDADE	-.0001672	.0001325	-1.26	0.207	-.0004268	.0000924
_cons	.0041335	.0096695	0.43	0.669	-.0148184	.0230855
sigma_u	.13116974					
sigma_e	.12804072					
rho	.51206959	(fraction of variance due to u_i)				

Random-effects GLS regression
Group variable: NIF

Number of obs = 23,866
Number of groups = 2,927

R-sq:

within = 0.0029
between = 0.0001
overall = 0.0028

Obs per group:

min = 1
avg = 8.2
max = 10

corr(u_i, X) = 0 (assumed)

Wald chi2(5) = 151.76
Prob > chi2 = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 2,927 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISODEZOITO	.0443873	.0737991	0.60	0.548	-.1002562	.1890309
TXDES	-.0001405	.0007475	-0.19	0.851	-.0016055	.0013245
TXINFL	.0002043	.0015505	0.13	0.895	-.0028347	.0032433
TXPIB	.0049629	.0009299	5.34	0.000	.0031404	.0067853
IDADE	-.00044	.0001582	-2.78	0.005	-.00075	-.00013
_cons	.0503588	.0114048	4.42	0.000	.0280057	.0727118
sigma_u	.1133459					
sigma_e	.21557055					
rho	.21658356	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: NIF

Number of obs = 15,618
 Number of groups = 1,852

R-sq:
 within = 0.0172
 between = 0.0386
 overall = 0.0001

Obs per group:
 min = 1
 avg = 8.4
 max = 10

corr(u_i, Xb) = -0.3370

F(5,1851) = 10.21
 Prob > F = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 1,852 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISODEZOITO	-2.702263	2.638786	-1.02	0.306	-7.877571	2.473046
TXDES	.007107	.001444	4.92	0.000	.004275	.009939
TXINFL	.0054171	.0031858	1.70	0.089	-.000831	.0116653
TXPIB	.0132204	.0024897	5.31	0.000	.0083375	.0181033
IDADE	.0023166	.0011649	1.99	0.047	.0000319	.0046013
_cons	-.1090743	.0448183	-2.43	0.015	-.1969741	-.0211746
sigma_u	.30976046					
sigma_e	.36165382					
rho	.42316934	(fraction of variance due to u_i)				

ANEXOS

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: NIF

Number of obs = 34,649
 Number of groups = 3,548

R-sq: within = 0.0432
 between = 0.0004
 overall = 0.0075

Obs per group: min = 1
 avg = 9.8
 max = 10

corr(u_i, Xb) = -0.3921

F(5,3547) = 1040.44
 Prob > F = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 3,548 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISODEZOITO	-.1374705	.0061895	-22.21	0.000	-.1496059	-.1253352
TXDES	-.0067094	.0020063	-3.34	0.001	-.0106431	-.0027757
TXINFL	.0385966	.0033355	11.57	0.000	.0320569	.0451362
TXPIB	.0301249	.0024681	12.21	0.000	.0252859	.0349639
IDADE	.0080173	.001137	7.05	0.000	.0057881	.0102465
_cons	-.1854006	.0481176	-3.85	0.000	-.2797416	-.0910597
sigma_u	.31673985					
sigma_e	.43181415					
rho	.34982033	(fraction of variance due to u_i)				

Random-effects GLS regression
 Group variable: NIF

Number of obs = 6,548
 Number of groups = 801

R-sq: within = 0.0040
 between = 0.0061
 overall = 0.0116

Obs per group: min = 1
 avg = 8.2
 max = 10

corr(u_i, X) = 0 (assumed)

Wald chi2(5) = 13.13
 Prob > chi2 = 0.0222

(Std. Err. adjusted for 801 clusters in NIF)

ROA	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ISOCATORZE	-.0093809	.0287365	-0.33	0.744	-.0657034	.0469416
TXDES	-.0034319	.0021373	-1.61	0.108	-.007621	.0007573
TXINFL	-.0085101	.0040849	-2.08	0.037	-.0165163	-.0005038
TXPIB	.0013455	.0026837	0.50	0.616	-.0039145	.0066054
IDADE	-.0013925	.0012481	-1.12	0.265	-.0038386	.0010537
_cons	.1116501	.0429464	2.60	0.009	.0274766	.1958236
sigma_u	.26749883					
sigma_e	.24544971					
rho	.54290579	(fraction of variance due to u_i)				

Anexo 25: Multi-certificação - Teste LM B. Pagan

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$\text{ROA}[\text{NIF},t] = Xb + u[\text{NIF}] + e[\text{NIF},t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
ROA	87.47392	9.352749
e	75.0723	8.664427
u	44.61923	6.679762

Test: $\text{Var}(u) = 0$

chibar2(01) = **0.13**
Prob > chibar2 = **0.3610**

Anexo 26: Multi-certificação - Teste F de Chow

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: NIF

Number of obs = 344,001
 Number of groups = 35,474

R-sq:
 within = 0.0000
 between = 0.0000
 overall = 0.0000

Obs per group:
 min = 1
 avg = 9.7
 max = 10

corr(u_i, Xb) = -0.0109

F(11,308516) = 0.71
 Prob > F = 0.7337

ROA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
1.ISONOVE	-.0893861	.0873932	-1.02	0.306	-.2606743	.081902
1.ISOCATORZE	.0032115	.4076521	0.01	0.994	-.795775	.8021981
ISONOVE#ISOCATORZE						
1 1	.0974116	.4323831	0.23	0.822	-.750047	.9448701
1.ISODEZOITO	-.0185027	.8252363	-0.02	0.982	-1.635942	1.598937
ISONOVE#ISODEZOITO						
1 1	.1053636	.886733	0.12	0.905	-1.632608	1.843335
ISOCATORZE#ISODEZOITO						
1 1	.178789	1.061648	0.17	0.866	-1.90201	2.259588
ISONOVE#ISOCATORZE#ISODEZOITO						
1 1 1	.0254602	1.131307	0.02	0.982	-2.19187	2.242791
TXDES	-.0064068	.0117857	-0.54	0.587	-.0295064	.0166929
TXINFL	.0230651	.0225864	1.02	0.307	-.0212037	.0673338
TXPIB	.005355	.0156458	0.34	0.732	-.0253102	.0360203
IDADE	-.0050581	.0093214	-0.54	0.587	-.0233279	.0132117
sector						
2	0 (omitted)					
3	0 (omitted)					
4	0 (omitted)					
5	0 (omitted)					
6	0 (omitted)					
7	0 (omitted)					
8	0 (omitted)					
9	0 (omitted)					
10	0 (omitted)					
11	0 (omitted)					
12	0 (omitted)					
13	0 (omitted)					
_cons	.1663795	.3399951	0.49	0.625	-.5000011	.8327602
sigma_u	7.3023499					
sigma_e	8.6644273					
rho	.41530934	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(35473, 308516) = 2.60 Prob > F = 0.0000

Anexo 27: Multi-certificação - Teste de Hausman

. hausman fixed random

	— Coefficients —		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
1.ISONOVE	-.0893861	-.219583	.1301969	.0455642
1.ISOCATORZE	.0032115	-.0282026	.0314142	.1529985
ISONOVE#				
ISOCATORZE				
1 1	.0974116	.2229468	-.1255352	.1487859
1.ISODEZOITO	-.0185027	-.0391662	.0206635	.2383374
ISONOVE#				
ISODEZOITO				
1 1	.1053636	.2049228	-.0995592	.257666
ISOCATORZE#				
ISODEZOITO				
1 1	.178789	.1652143	.0135747	.3194853
ISONOVE#				
ISOCATORZE#				
ISODEZOITO				
1 1 1	.0254602	-.1063159	.1317761	.3374025
TXDES	-.0064068	-.0024936	-.0039132	.0075901
TXINFL	.0230651	.0279234	-.0048583	.0130242
TXPIB	.005355	.010252	-.0048969	.0049691
IDADE	-.0050581	.0001548	-.0052129	.0089705

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(11) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = **19.61**
 Prob>chi2 = **0.0510**

Anexo 28: Multi-certificação - Teste da Multicolinearidade

Variable	VIF	1/VIF
ISONOVE	1.39	0.721965
ISOCATORZE	1.70	0.587049
ISODEZOITO	1.58	0.631013
TXDES	18.27	0.054724
TXINFL	2.92	0.342655
TXPIB	2.72	0.368099
IDADE	3.27	0.305676
sector		
2	1.15	0.867059
3	4.00	0.249792
4	3.38	0.295673
5	3.33	0.300358
6	2.45	0.407641
7	1.06	0.943197
8	1.23	0.809794
9	4.26	0.234467
10	9.11	0.109811
11	3.56	0.280709
12	1.58	0.631263
13	1.00	0.998468
Mean VIF	3.58	

Anexo 29: Multi-certificação - Teste de Wooldridge da auto correlação

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first order autocorrelation

$$F(1, 35002) = \mathbf{0.037}$$

$$\text{Prob} > F = \mathbf{0.8480}$$

