

MARTA ISABEL MARTINS ESTÊVÃO

**A ADOÇÃO DAS FERRAMENTAS
INFORMÁTICAS NA ATIVIDADE
ECONÓMICA DA UNIÃO EUROPEIA**

Uma contribuição COSTATIS para o desenvolvimento de
estratégias nas empresas de Tecnologias da Informação e
Comunicação



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

2021

MARTA ISABEL MARTINS ESTÊVÃO

**A ADOÇÃO DAS FERRAMENTAS
INFORMÁTICAS NA ATIVIDADE
ECONÓMICA DA UNIÃO EUROPEIA**

Uma contribuição COSTATIS para o desenvolvimento de
estratégias nas empresas de Tecnologias da Informação e
Comunicação

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Gestão Empresarial

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professor Doutor Guilherme José Fonseca Fresca
Mirador de Andrade Castela

Professor Doutor Nelson Tavares da Silva



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

2021

A ADOÇÃO DAS FERRAMENTAS INFORMÁTICAS NA ATIVIDADE ECONÓMICA DA UNIÃO EUROPEIA

Uma contribuição COSTATIS para o desenvolvimento de
estratégias nas empresas de Tecnologias da Informação e
Comunicação

Declaração de Autoria do Trabalho

Declaro ser o(a) autor(a) deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Marta Isabel Martins Estêvão

© **Copyright:** Marta Isabel Martins Estêvão

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, a quem não posso deixar de reconhecer os valores e educação que me transmitiram e, agradecer sobretudo, pelo apoio incondicional que me deram para superar mais este desafio.

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação de mestrado não teria sido possível sem a ajuda e incentivos de pessoas e instituições, às quais presto a minha profunda gratidão.

Aos Professores Guilherme Castela e Nelson Silva, pela orientação prestada, pautada pela sua disponibilidade, incentivo, interesse e visão crítica.

À FEUALG, que me proporcionou os meios e infraestruturas imprescindíveis a este processo.

A todos os meus colegas e professores de mestrado, pelos conhecimentos e competências transmitidos, em especial à minha colega e amiga Rita Martins pelo seu encorajamento, generosidade e apoio, sem ela não teria sido possível ultrapassar os momentos mais difíceis.

Aos meus amigos, Tânia Guerreiro, Pedro Brito, Anabela Corga e Marco Constantino, pela presença e estímulo emocional.

A todos os meus colegas de trabalho, em especial, Madalena Viana, Cristina Silva e Sandra Ascensão.

RESUMO

Em termos de tecnologias de informação, a necessidade de modernização subjacente ao sucesso do crescimento empresarial, conduziu ao progressivo interesse e importância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Contudo, as empresas TIC possuem conjuntos únicos de recursos e competências dos quais, mediante diferentes combinações e contextos, decorrem desempenhos heterogêneos.

Neste âmbito, para dezanove países da União Europeia, no decorrer do período entre 2011 e 2016, a importância e o interesse das empresas TIC, reflete-se na presente investigação com o recurso à análise de duas estruturas tridimensionais de dados. Uma, constituída por descritores sobre a utilização de tecnologias, infraestruturas, formação e exportação e, outra formada por descritores da evolução das empresas TIC.

A principal finalidade do estudo recaiu na identificação de uma co-estrutura comum, que permitisse caracterizar a competitividade entre regiões, avaliada pelo desempenho e dinâmica empresarial, por forma a produzir um diagnóstico, que auxiliasse os processos de implementação e de desenvolvimento de empresas TIC.

Deste modo, a aplicação do método COSTATIS (Thioulouse, 2011), um método exploratório de análise multibloco de dados de Três-Vias, produziu uma hierarquia das relações de influência, entre as duas supracitadas estruturas de dados e proporcionou uma ferramenta de apoio à decisão.

Palavras Chave: TIC, Competitividade, Desempenho Empresarial, COSTATIS

ABSTRACT

The need for modernization of companies in terms of information technologies underlying business success and growth has led to increasing interest and importance of Information and Communication Technologies (ICT). However, ICT companies have unique sets of resources and skills that, through different combinations and contexts, and produce heterogeneous performances.

In this context, for nineteen European Union countries, during the period between 2011 and 2016, the importance and interest of ICT companies are reflected in the present investigation with the analysis of two three-dimensional data structures. One, consisting of descriptors on the use of technologies, infrastructures, training and exports, and the other with descriptors of the evolution of ICT companies.

The main purpose of the study was on the identification of a common co-structure, which would make it possible to characterize the competitiveness between regions, evaluated by the performance and business dynamics, in order to produce a diagnosis, which would help the processes of implementation and development of ICT companies.

Thus, the application of the COSTATIS method (Thioulouse, 2011), an exploratory method for multiblock three-way data analysis, produced a hierarchy of influence relationships between the two previously mentioned data structures and provided a decision support tool.

Keywords: ICT, Competitiveness, Business Performance, COSTATIS

INDICE

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| | Dedicatória | iv |
| | Agradecimentos | v |
| | Resumo | vi |
| | Abstract | vii |
| | Índice de Figuras | x |
| | Índice de Tabelas | xi |
| | Lista de Abreviaturas | xii |
| Capítulo 1 | INTRODUÇÃO, OBJETIVOS E RELEVÂNCIA | 1 |
| 1.1 | Introdução | 2 |
| 1.2 | Objetivos | 4 |
| 1.3 | Relevância | 4 |
| Capítulo 2 | REVISÃO DA LITERATURA | 5 |
| 2.1 | Introdução | 6 |
| 2.2 | A Estrutura Empresarial das Tecnologias de Informação e Comunicação | 6 |
| 2.3 | A Conjuntura dos Negócios de Tecnologias de Informação e Comunicação | 8 |
| 2.3.1 | Educação e Formação em Tecnologias de Informação e Comunicação | 9 |
| 2.3.2 | Utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação | 11 |
| 2.3.3 | Infraestruturas de Tecnologias de Informação e Comunicação | 12 |
| 2.3.4 | A Inovação, a Sofisticação e a Adoção de Tecnologias | 13 |
| 2.3.5 | Exportações de Bens e Serviços | 14 |
| 2.3.6 | O Comércio Eletrónico e a Presença na Internet | 15 |
| Capítulo 3 | METODOLOGIA E PROCEDIMENTO METODOLÓGICO | 17 |
| 3.1 | O Método COSTATIS | 18 |
| 3.1.1 | Introdução | 18 |
| 3.1.2 | A Análise Simultânea de k Matrizes de Dados | 18 |
| 3.1.3 | A Análise Simultânea de 2 blocos de k Matrizes de Dados | 19 |
| 3.1.4 | O Procedimento | 21 |
| 3.1.4.1 | PRIMEIRA FASE: Estruturas de Dados | 22 |
| 3.1.4.2 | SEGUNDA FASE: A Análise Parcial Triádica | 22 |
| 3.1.4.3 | TERCEIRA FASE: A Análise de Co-Inércia | 24 |
| 3.2 | Esquema Metodológico | 25 |
| 3.2.1 | PRIMEIRA ETAPA: A Recolha de Informação | 25 |
| 3.2.1.1 | Os Países da União Europeia | 26 |
| 3.2.1.2 | As Tecnologias de Informação e Comunicação na União Europeia | 26 |
| 3.2.1.3 | Os Recursos Humanos, as Exportações, a Utilização e os Indicadores de Negócios, de Infraestruturas, de Eficiência, de Inovação e de Sofisticação | 27 |
| 3.2.2 | SEGUNDA FASE: A Estruturação das Bases de Dados | 28 |
| 3.2.3 | TERCEIRA FASE: O Método COSTATIS | 29 |
| 3.2.4 | QUARTA FASE: A Transferência de Conhecimento | 30 |
| Capítulo 4 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 31 |
| 4.1 | Análise Preliminar | 32 |
| 4.1.1 | As Tecnologias de Informação e Comunicação na União Europeia | 32 |
| 4.1.2 | Os Recursos Humanos, as Exportações, a Utilização e os Indicadores de Negócios, de Infraestruturas, de Eficiência, de Inovação e de Sofisticação | 39 |
| 4.2 | COSTATIS | 44 |
| 4.2.1 | Análise Triádica Parcial | 45 |
| 4.2.1.1 | Análise da Interestrutura | 45 |
| 4.2.1.2 | Análise do Compromisso | 47 |
| 4.2.2 | Análise de Co-Inércia | 49 |
| 4.3 | Discussão dos Resultados | 53 |

| | | |
|-------------------|---|-----------|
| Capítulo 5 | CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO | 58 |
| 5.1 | Conclusões | 59 |
| 5.2 | Limitações | 60 |
| 5.3 | Transferência de Conhecimento | 60 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 61 |

INDICE DE FIGURAS

| | | |
|-------------|--|----|
| Figura 3.1 | Dados cúbicos ou triádico | 19 |
| Figura 3.2 | 2 conjuntos múltiplos de dados com indivíduos fixos | 20 |
| Figura 3.3 | Diagrama de Decisão do COSTATIS | 22 |
| Figura 3.4 | Esquema metodológico | 25 |
| Figura 3.5 | Estrutura monobloco do número de empresas TIC, por subsetor e por dimensão em 19 países da UE (2011-2016) | 28 |
| Figura 3.6 | Estrutura monobloco dos RH com formação em TIC, as exportações, a utilização de TIC e os indicadores de negócios, de infraestruturas, de eficiência, de inovação e de sofisticação em 19 países da UE (2009-2016)..... | 29 |
| Figura 3.7 | Estrutura multibloco COSTATIS dos 19 países da UE (2011-2016) | 29 |
| Figura 4.1 | Indústria de TIC, por dimensão e por país (2011-2016) | 32 |
| Figura 4.2 | Serviços de TIC, por dimensão e por país (2011-2016) | 34 |
| Figura 4.3 | Comércio de TIC, por dimensão e por país (2011-2016) | 35 |
| Figura 4.4 | Número médio de Funcionários com educação/formação em TIC, por país (2011-2016) | 39 |
| Figura 4.5 | Evolução média das Exportações de Serviços, por país (2011-2016) | 39 |
| Figura 4.6 | % média das Exportações de Alta tecnologia, por país (2011-2016)..... | 39 |
| Figura 4.7 | % média de empresas, com 10 ou mais funcionários, que vendem <i>online</i> pelo menos 1% do volume de negócios (Setor Financeiro excluído), por país (2011-2016) | 40 |
| Figura 4.8 | % média de empresas, com 10 ou mais funcionários, que possuem um <i>website</i> (Setor Financeiro excluído), por país (2011-2016) | 40 |
| Figura 4.9 | % média de empresas, com 10 ou mais funcionários, que receberam pedidos de encomenda via mensagens EDI (Setor Financeiro excluído), por país (2011-2016)..... | 40 |
| Figura 4.10 | Índice de Infraestruturas TIC (<i>score</i>), por país (2011-2016) | 41 |
| Figura 4.11 | Índice de Rapidez na Adoção de Tecnologias (<i>score</i>), por país (2011-2016) | 41 |
| Figura 4.12 | Índice de Sofisticação no Negócio (<i>score</i>), por país (2011-2016) | 41 |
| Figura 4.13 | Índice de Inovação (<i>score</i>), por país (2011-2016) | 42 |
| Figura 4.14 | Estrutura COSTATIS para 19 países da UE (2011-2016) | 44 |
| Figura 4.15 | Interestrutura das empresas TIC, por subsetor e por dimensão, nos 19 países da UE (2011-2016) | 45 |
| Figura 4.16 | Interestrutura de RHEUNIEIS nos 19 países da UE (2011-2016) | 46 |
| Figura 4.17 | Compromisso das empresas TIC, por subsetor e por dimensão, nos 19 países da UE (2011-2016) | 48 |
| Figura 4.18 | Compromisso de RHEUNIEIS nos 19 países da UE (2011-2016) | 49 |
| Figura 4.19 | Influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC nos 19 países da UE (2011-2016) | 50 |
| Figura 4.20 | Grau de influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC nos 19 países da UE (2011-2016) | 51 |
| Figura 4.21 | Síntese dos resultados da influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC, por dimensão e por setor de atividade nos 19 países da UE (2011-2016) | 55 |

INDICE DE TABELAS

| | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | Organização do Setor TIC | 7 |
| 3.1 | Identificação dos 19 países da EU | 26 |
| 3.2 | Número de empresas TIC, por subsetor e por dimensão em 19 países da UE (2011-2016) | 27 |
| 3.3 | RH com formação em TIC, as exportações, a utilização de TIC e os indicadores de negócio de infraestruturas, de eficiência, de inovação e de sofisticação, em 19 países da EU (2009-2016) | 28 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|--|-----------|
| Comissão Europeia | CE |
| Coligação Portuguesa para a Empregabilidade Digital | CPED |
| <i>Customer Relationship Management</i> ou sistema de gestão de clientes | CRM |
| Dupla Análise em Componentes Principais | DACP |
| Report - Integration of Digital Technology | DESI |
| Linha de Assinatura Digital | DSL |
| Intercâmbio Eletrónico de Dados | EDI |
| <i>Enterprise Resource Planning</i> ou sistema Integrados de gestão | ERP |
| Serviço de Estatística da União Europeia | EUROSTAT |
| Gabinete de Estratégia e Estudos de Portugal | GEE |
| Mercado Único Digital | MUD |
| Nomenclatura Estatística das Atividades Económicas | NACE |
| Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico | OCDE |
| Pesquisa e Desenvolvimento | P&D |
| Produto Interno Bruto | PIB |
| Pequenas e Médias Empresas | PME |
| <i>Key Facts Report an analysis of ICT R&D in the EU and beyond</i> | PREDICT |
| RH com formação em TIC, as exportações, a utilização de TIC e os indicadores de negócios, de infraestruturas, de eficiência, de inovação e de sofisticação | RHEUNIEIS |
| Retrato do Tecido Empresarial | RTE |

Capítulo 1

INTRODUÇÃO, OBJETIVOS E RELEVÂNCIA

1.1 Introdução

É inegável a necessidade de modernização das empresas em termos de tecnologias de informação. Nas últimas décadas, parte importante do sucesso e do crescimento empresarial deve-se às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), sobretudo, em contextos económicos adversos.

De facto, de acordo com Mukhopadhyay *et al.* (1995), “... a utilização extensiva das TIC teve um impacto profundo na melhoria do desempenho organizacional”.

Segundo Rascão (2004), “... uma boa utilização dos Sistemas de Informação (SI) e das Tecnologias de Informação (TI) não só potenciará projetos com expectativas mais realistas como também permitirá o desenvolvimento de estratégias de negócios mais eficazes...” e ainda, na opinião de Alam e Noor (2009), “... na obtenção de vantagens competitivas nos mercados globais”.

No entanto, as empresas possuem conjuntos únicos de recursos e competências que, mediante as diferentes combinações selecionadas e o contexto da sua atuação, resultam em desempenhos heterogéneos. Com efeito, as empresas em países de maior dimensão, mais desenvolvidos e com condições mais favoráveis relacionadas com recursos humanos com formação em TIC, de infraestruturas, de inovação e de sofisticação, poderão, mais facilmente, integrar estas tecnologias no funcionamento do seu negócio, na gestão e explorar totalmente o seu potencial.

Nas empresas, inseridas em países mais periféricos e menos desenvolvidos, poderão subsistir dificuldades, resultantes da menor consciencialização e competência técnica para utilizar as TIC, ou da sua menor pertinência nos mercados, com consequente atraso na inovação de processos e de produtos e na melhoria dos processos de negócio.

Na União Europeia (UE), a importância atribuída às TIC tem vindo a refletir-se na definição de prioridades políticas nas últimas décadas. Neste sentido, a Comissão Europeia (CE), lançou, em março de 2010, a estratégia Europa 2020, um plano a dez anos com o propósito, de acordo com Lachenmaier e Rottmann (2011), “... de fomentar o crescimento inteligente, sustentável e inclusivo que estimule a inovação e o emprego”. E, ainda segundo a CE (2010), “... as TIC estão necessariamente presentes na estratégia Europa 2020, a qual assenta em sete iniciativas: a educação, a formação, o conhecimento, a investigação, a inovação e a tecnologia”.

Neste contexto, as empresas de serviços e produtos do setor das TIC são fundamentais para o crescimento e competitividade no mercado das suas empresas clientes. De facto, o papel das empresas de TIC é observável através do fornecimento de serviços e de equipamentos como, por exemplo, redes, bases de dados, segurança dos sistemas e informação assim como serviços de consultadoria. Cada vez mais, a melhoria dos serviços e dos produtos atualmente disponibilizados nos mercados, deve-se maioritariamente ao papel das empresas de TIC, no aperfeiçoamento das estruturas organizacionais, na gestão, nos processos de trabalho e nos fluxos de informação.

Na Europa, o total do setor TIC aumentou 632 mil milhões de euros em 2015, com uma predominância nos serviços, com 92% do valor e os restantes 8% nas indústrias transformadoras.

O valor agregado do setor TIC cresceu muito mais rápido que o resto da economia, em termos reais, revelando um aumento de 18% em termos nominais (em linha com o Produto Interno Bruto (PIB): + 21%) e acumulando 37%, em termos reais, no período 2006-2015 (bem acima do PIB: + 7%). E, no que respeita ao valor acrescentado no setor das TIC, de acordo com *Report - Integration of Digital Technology* (DESI 2018), “... representou 4,3% do PIB da UE em 2015”.

Na verdade, as TIC, são hoje assumidas como *drivers* de negócio e, sendo assim, sobre estas empresas recai uma elevada expectativa na apresentação de novas soluções para os desafios empresariais.

Tendo em conta a importância das empresas TIC para o tecido empresarial, a presente investigação foi sustentada com informação relativa ao comportamento no âmbito da utilização das tecnologias, infraestruturas, formação e exportação de dezanove países da UE, e a evolução das empresas TIC, no período entre 2011 e 2016.

1.2 Objetivos

O **objetivo principal** deste trabalho é demonstrar que a análise simultânea de um conjunto de dados pode contribuir, não somente para o processo de gestão, como para a conceção de estratégias em empresas do setor TIC.

Considerando a conjuntura dos negócios TIC, com dados relacionados com a utilização das tecnologias, infraestruturas, formação e exportação entre 2011 e 2016, em países da UE e mediante a metodologia proposta, dar resposta aos seguintes quatro **objetivos específicos**:

1. Identificar, em 19 países da UE, padrões comportamentais das empresas TIC, tendo em conta a atividade económica e a dimensão;
2. Descrever padrões comportamentais de descritores de Recursos Humanos, com formação em TIC, as Exportações, a Utilização de TIC e os Indicadores de Negócios, de Infraestruturas, de Eficiência, de Inovação e de Sofisticação, nos países onde estão implantadas as empresas;
3. Identificar discrepâncias ou influências entre os Recursos Humanos, com formação em TIC, as Exportações, a Utilização de TIC e os Indicadores de Negócios, de Infraestruturas, de Eficiência, de Inovação e de Sofisticação e o Número de empresas TIC por subsetor e dimensão;
4. Produzir um diagnóstico útil à gestão empresarial, para implementação ou desenvolvimento de empresas TIC, dentro dos mencionados setores e países.

1.2 Relevância

O estudo explorativo e quantitativo das características de empresas, das várias atividades económicas, na sua relação com a evolução da utilização de TIC, não somente divulga relações existentes entre estas duas estruturas de dados, como também caracteriza níveis de influência entre elas. Os resultados aqui produzidos, devidamente organizados sob a forma de informação de gestão detalhada, poderão contribuir para a construção de um instrumento útil na identificação de orientações proveitosas para o apoio à gestão.

Capítulo 2

REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Introdução

A rápida evolução dos mercados e a pressão exercida pela concorrência conjugada com consumidores cada vez mais exigentes, conduzem à necessidade das empresas para um desenvolvimento constante de novos processos de gestão de informação, de uma forma mais célere, produtiva e rentável.

Segundo Porter e Millar (1985), as TIC estão a alterar o funcionamento das empresas, com repercussões em todos os processos de negócio, inclusive com a redefinição do “produto”, que inclui os bens físicos, os serviços e informações, que as empresas fornecem para aportar valor aos seus clientes.

Na verdade, a capacidade de uma empresa de promover efetivamente os seus investimentos em TIC, desenvolvendo uma forte capacidade em tecnologias, pode resultar e, segundo Santhanam e Hartono (2003), “... *garantir um melhor desempenho da empresa, quando comparado ao desempenho médio do setor em que esta se insere*”.

Na opinião de Hemphill (2003), o setor das TIC gera inovação, incrementa o comportamento empreendedor e intensifica a concorrência dinâmica com a criação de novos mercados e produtos. Ainda de acordo com o mesmo autor, o mercado das TIC insere-se numa realidade de ambiente de negócios global e de inovação contínua que leva as empresas a competir globalmente para sobreviver.

De acordo com Mansel (2009), “... *as TIC têm um forte impacto na competitividade, levam à inovação de processos e produtos e melhoram os processos de negócio*”.

No contexto das TIC, a concorrência é muito intensa e as empresas geralmente operam à escala mundial concorrendo tanto vertical, quanto horizontalmente.

2.2 A Estrutura Empresarial das Tecnologias de Informação e Comunicação

Na opinião de Robledo *et al.* (2012), “... *para que seja possível uma análise de um setor e o estudo do seu impacto político e económico, torna-se essencial uma definição comum que permita estabelecer comparações entre vários países num determinado espaço de tempo*”.

Desde os anos 90, os países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), concordaram em definir o setor das TIC como “... *uma combinação de indústria e serviços que capturam, transmitem e exibem dados e informações de forma eletrónica*”.

Porém, dada a rápida evolução do setor, nos últimos anos a OCDE, com o objetivo de obter uma melhor compreensão do papel que as TIC desempenham, fez alterações na definição destas, tendo por base a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e as despesas inerentes. Assim, com a utilização da classificação da Nomenclatura Estatística das Atividades Económicas (NACE), na sua Revisão 2 de 2008, o setor das TIC passou a ser organizado em Indústria, Comércio e Serviços (**Tabela 2.1**).

Tabela 2.1: Organização do setor das TIC

| |
|--|
| <p>INDÚSTRIA</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Fabrico de placas e componentes eletrónicos▪ Fabrico de computadores e periféricos▪ Fabrico de equipamento de telecomunicações▪ Fabrico de equipamentos eletrónicos de consumo▪ Fabrico de equipamentos magnéticos e óticos <p>COMÉRCIO</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Comércio por grosso de computadores, periféricos e <i>software</i>▪ Comércio por grosso de equipamentos e peças eletrónicas e de telecomunicações <p>SERVIÇOS</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Produção de <i>software</i>▪ Telecomunicações com fios▪ Telecomunicações <i>wireless</i>▪ Telecomunicações por satélite▪ Outras atividades de telecomunicações▪ Atividades de parametrização de computadores▪ Atividades de consultadoria informática▪ Atividades de gestão de instalação de computadores▪ Outras atividades de tecnologia da informação e serviços de informática▪ Processamento de dados, <i>hosting</i> e atividades relacionadas▪ Portais <i>Web</i>▪ Reparação de computadores e periféricos▪ Reparação de equipamentos de telecomunicação |
|--|

Fonte: *ICT Sector Definition Transition from NACE Rev. 1.1 to NACE Rev. 2*

Segundo o *Key Facts Report an analysis of ICT R&D in the EU and beyond* (PREDICT 2019), “... só os subsectores de Serviços e Comércio representam 97,2%, do setor das TIC na UE, onde o comportamento mais dinâmico se deve ao subsector de serviços TIC, no qual o emprego aumentou ao longo de 1995-2018. Por outro lado, a Indústria TIC experimentou uma forte contração desde o início da crise económica em 2007, em termos de Valor Acrescentado Bruto (VAB) e em despesas de P&D, o que conduziu a uma diminuição do emprego”.

De acordo com o DESI 2018, as empresas de serviços de TIC, em comparação com as empresas da indústria, apresentam, em média, as seguintes características:

- a) empresas de menor dimensão;
- b) estão menos orientadas para os mercados internacionais;
- c) têm um maior número de funcionários, funcionários esses mais instruídos;
- d) maior crescimento no número de exportações, apesar de inovarem menos e criarem menos produtos novos;
- e) mais despesas próprias de P&D, mas menor P&D externa;
- f) têm um menor registo de patentes;
- g) usam mais direitos de autor e métodos estratégicos informais para proteger esses mesmos direitos;
- h) recebem menos financiamento público para inovação.

2.3 A Conjuntura dos Negócios de Tecnologias de Informação e Comunicação

O setor das TIC tem vindo a afirmar a sua importância na economia da UE, manifestada através:

- a) do aumento do volume de negócios;
- b) da criação de VAB;
- c) do aumento no número de empresas constituídas, maioritariamente microempresas, que praticamente duplicou.

Embora as organizações de grande dimensão tenham um maior peso no negócio do setor, o crescimento observado de microempresas tem-se apoiado na transformação digital da economia, de que são bons exemplos:

- a) os serviços de tratamento de grandes volumes de informação;
- b) os procedimentos de produção automática;
- c) a migração dos clientes para canais eletrónicos que abrangem hoje em dia todos os setores.

Segundo o Retrato do Tecido Empresarial (RTE) (2018), “... as TIC, como setor jovem que é, encontra-se em constante expansão e transformação num meio muito concorrencial, uma vez que produzem bens e serviços para um mercado digital global, não apenas para clientes internos de cada país, mas também a nível internacional”. Ainda de acordo com o RTE, questões relacionadas com a qualificação dos recursos humanos, a disponibilização de infraestruturas e o reforço do investimento em inovação e P&D assumem, inevitavelmente, uma importância central.

2.3.1 Educação e Formação em Tecnologias de Informação e Comunicação

O uso, cada vez mais intenso, de tecnologias nas empresas assim como o papel transversal que as competências digitais assumem levam, naturalmente, a uma maior procura por especialistas TIC.

Na opinião de Hüsing *et al.* (2015), o setor TIC é um dos mercados de trabalho mais dinâmicos, na Europa e no mundo, tanto em termos de número de trabalhadores, como em termos de tarefas e requisitos ocupacionais.

Neste campo, Murta refere no relatório *Mapeamento da Oferta de Educação e Formação em TICE em Portugal* (2015) que a empregabilidade digital está na ordem do dia, um pouco por toda a Europa. São inúmeros os estudos que apontam a falta de profissionais qualificados da área do digital, para suportar o crescimento da Europa.

Apesar de dinâmica, a força de trabalho TIC na UE ainda é escassa, o que representa um entrave ao desenvolvimento da Europa. Para colmatar esta situação a CE tem investido numa série de estratégias para impulsionar a aquisição de competências TIC, as quais, de

acordo com Petersen *et al.* (2005), incidem maioritariamente no aperfeiçoamento de qualificações nos recursos humanos, por forma a antecipar a procura. Estes especialistas, segundo os autores, são pessoas cujo trabalho principal envolve conhecimentos numa ampla gama de tarefas relativas a sistemas e tecnologias de informação em empresas. São profissionais qualificados como analistas de *software*, programadores, analistas de *business intelligence*, analistas de dados e criadores de conteúdo de *marketing* digital, que se tornaram essenciais nos processos de gestão de negócios e nas transações comerciais.

Existe ainda, numa perspetiva, quer do EUROSTAT (2017), quer da Coligação Portuguesa para a Empregabilidade Digital (CPED) (2015), uma necessidade de modernizar o tecido empresarial na UE, assente na economia do conhecimento e na sua internacionalização, garantindo assim o aparecimento de novas empresas de base tecnológica e de emprego. Esta lacuna também é sentida em Portugal, que se encontra entre os países com menos proporção de trabalhadores formados em funções TIC. Também aqui é essencial capitalizar infraestruturas e recursos humanos, informar e especializar empresas que ainda não recorrem às TIC.

Na opinião de Strickland (2012), a adoção de tecnologia pelas empresas tem uma forte influência na mudança e na composição das suas equipas de trabalho, podendo levar a mudanças de funções ou mesmo ao despedimento de funcionários.

Porém, para que as empresas atuais permaneçam inovadoras e competitivas, torna-se necessário ter em conta as competências dos trabalhadores e verificar se estão, de alguma forma, alinhadas com as tendências do mercado, que se encontra em permanente evolução.

De acordo com o relatório PREDICT (2019), comparativamente a outros indicadores do setor, o crescimento de emprego foi muito mais moderado. As TIC, em 2016, empregaram 1,5 vezes o número de pessoas empregadas no mesmo setor, em 1995. A produtividade do trabalho, no setor de TIC, cresceu muito mais rapidamente do que a produtividade do trabalho na economia total. O valor alcançado em 2016, foi 2,5 vezes o valor de 1995. No entanto, nos anos seguintes, de 2017 e 2018, a tendência de aumento manteve-se tanto para o número de empregos como para a produtividade.

Dados da CE, publicados no início de 2019, num relatório sobre a economia portuguesa, concluíram que, em 2016, a percentagem de licenciados em TIC era de 1,2 %, muito inferior à média da UE, que se encontrava nos 3,4 %. Por forma a promover a inscrição nas TIC, na eletrónica e na física, o governo português aumentou as vagas disponíveis nestas

áreas. Mesmo com progressos significativos no aumento do número de licenciados em ciências e engenharias e atingidos níveis próximos da média da UE, em 2016, o número de licenciados TIC continua a ser reduzido.

2.3.2 Utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação

Dados do EUROSTAT (2019) mostram uma crescente utilização de tecnologias pelas empresas na UE, sendo exemplos disso:

- a) a utilização banda larga fixa para aceder a *Internet* que é feita por mais de 96% das empresas;
- b) uma em cada 4 empresas da UE utiliza sistemas *cloud*;
- c) mais de uma, em cada 10 empresas da UE, analisa *big data*;
- d) 77% têm um *website*;
- e) uma, em cada 5 empresas, efetuou vendas eletrónicas;
- f) mais do dobro das empresas utilizam os seus próprios *sites* ou aplicativos para efetuarem comércio eletrónico.

Como referido no relatório da PREDICT (2019), na UE, o setor TIC destaca-se pela intensidade de P&D e por uma produtividade superior à da restante economia. De 1995 a 2016, este setor multiplicou seu VAB, em termos reais, por um fator de 3,6, enquanto o da economia total aumentou 1,4. De 1995 a 2016, o seu valor foi multiplicado por um fator de 3,7, com tendência semelhante em 2017 e 2018. No mesmo período, as despesas totais de negócios em P&D cresceram apenas 1,8 vezes. Por outro lado, o valor da despesa total de negócios em P&D, da economia total que representada a relação entre a despesa total de negócios em P&D e PIB, registou uma diminuição. Por último, o financiamento público em P&D cresceu 4% entre 2006 e 2017.

Segundo Evangelista, *et al.* (2014), “... as TIC com a digitalização e o automatismo de tarefas têm efeitos profundos nos mercados de trabalho e estimulam o crescimento económico”.

O que reforça a importância e a necessidade do setor, de acordo com Consoli (2012) e Higón (2011), no seu papel de suporte a todas as atividades económicas, uma vez que os

melhores resultados são, cada vez mais, conseguidos por empresas que sabem dar o devido valor à informação e ao conhecimento.

2.3.3 Infraestruturas de Tecnologias de Informação e Comunicação

São necessárias infraestruturas TIC de qualidade, com banda larga fixa e móvel de alta velocidade acessíveis a cada vez mais utilizadores, para que as inovações promovidas pelo setor TIC possam impulsionar melhorias, em qualquer outro setor económico, onde se inclui a administração pública, a saúde, a educação e a investigação.

Em 2015, a CE estabeleceu como prioridade a criação do Mercado Único Digital (MUD), que faz com que seja “... assegurada a livre circulação de mercadorias, pessoas, serviços e capitais e em que os cidadãos e as empresas possam beneficiar do acesso e exercício de atividades online de forma transparente, em condições de concorrência leal e com um elevado nível de proteção aos consumidores e dos seus dados pessoais, independentemente da sua nacionalidade ou local de residência, mantendo a Europa na sua posição de líder mundial na economia digital, ajudando as empresas europeias a crescer a nível global”.

Esta estratégia assenta em 3 pilares:

- I. Melhorar o acesso de consumidores e empresas a bens e serviços digitais em toda a Europa;
- II. Criar condições adequadas para o desenvolvimento de redes e serviços digitais (infraestruturas e regulamentação);
- III. Otimizar o potencial de crescimento da Economia Digital Europeia (investir em infraestruturas, investigação, inovação, inclusão e competências).

Na opinião de Bertschek, *et al.* (2013), “... desde o início da expansão da Internet de banda larga foi possível constatar o seu impacto positivo e significativo em atividades de inovação, com o aparecimento no mercado processos de negócio, produtos e serviços novos ou melhorados”.

Dados EUROSTAT revelam que, em 2018, a proporção de acesso de banda larga atingiu 86% em toda a UE. Os tipos mais comuns de acesso de banda larga à Internet são, por meio de linha de assinatura digital (DSL) ou cabo. A DSL encontra-se quase universalmente

disponível em toda a UE, enquanto os serviços de cabo/fibra (de alta velocidade) são menos difundidos e geralmente encontram-se restritos a áreas mais densamente povoadas.

E, segundo Gruber *et al.* (2014), “... na maioria dos casos, os benefícios da construção de infraestrutura de banda larga estão substancialmente bem acima do custo, cerca de 32% para toda a UE, o que conduz ao reforço de políticas de apoio à sua construção generalizada”.

2.3.4 A Inovação, a Sofisticação e a Adoção de Tecnologias

O setor TIC é inovador por definição, o que muito se deve aos ciclos de vida curtos dos seus produtos e à forte globalização dos mercados e produção de TIC. Sob muitos aspetos, este setor é o mais inovador da Europa, com uma maior percentagem de funcionários com ensino superior muito maior à de outros setores, sendo constituído por empresas que fazem P&D e cooperam, entre si, para mais facilmente obterem inovação.

Nas empresas, a adoção de tecnologias digitais varia muito de acordo com a sua dimensão, quanto maior for a dimensão da empresa:

- a) maior a capacidade de contratar especialistas internos em TIC;
- b) mais fácil o acesso a infraestruturas de partilha de dados, assim como a utilização de Sistemas Integrados de Gestão (ERP).

De acordo com o DESI, as Pequenas e Médias Empresas (PME) são relativamente ativas nas redes sociais e exploram mais as possibilidades e vantagens do comércio eletrónico e dos serviços *cloud*.

Também, segundo Autant-Bernard *et al.* (2010), na UE, existe uma correlação entre as atividades de inovação e a taxa de adoção das TIC. Países com forte P&D, recursos humanos qualificados e com atividades empresariais inovadoras, adotam mais facilmente inovações. O que leva a concluir que a adoção da inovação requer capacidade de absorção.

2.3.5 Exportações de Bens e Serviços

A UE importa três vezes mais mercadorias do que exporta, em relação ao resto do mundo. Os combustíveis fósseis e outras matérias primas dominam as importações contrastando com as exportações dominadas pelas mercadorias de alto valor, como máquinas e equipamentos de transporte.

Atualmente muitos países apostam em políticas com estratégias de estímulo à exportação em especial as exportações de *high-tech*, que vão desde equipamentos eletrônicos simples ao setor aeroespacial, passando pela indústria farmacêutica e por equipamentos científicos.

Dados do Gabinete de Estratégia e Estudos de Portugal (GEE) (2019) mostram que ao longo do período 2005-2017, a Irlanda e a Índia como principais exportadores. Já noutro patamar, surgem os EUA e a Alemanha, e depois a China, o Reino Unido e a Holanda. Merecem ainda referência países como a França, a Suécia, a Suíça, a Bélgica, a Espanha, Israel, Singapura e a Itália, onde 5 destes países são membros da UE. Entre 2005 e 2017, o peso das exportações, na UE, variou entre 39,5% e 56,3%.

De acordo com o EUROSTAT (2017), os produtos de alta tecnologia representaram 17% do valor de todas as exportações, embora com uma disparidade entre países, que varia de uma participação de 35,3% em Malta, para apenas 2,9% na Grécia. A tecnologia aeroespacial e as telecomunicações representaram quase metade (47,1%) das exportações de TIC, 42% referem-se a equipamentos científicos, computadores, máquinas de escritório e farmácia. Por fim, com valores menos representativos (10,9%) estão produtos de origem química, maquinaria elétrica, maquinaria não elétrica e armamento, em termos de valor, a Alemanha foi o principal exportador de produtos de alta tecnologia da UE, para o resto do mundo em 2015, seguido pelos Países Baixos, França e Reino Unido. Países como a Bélgica, Dinamarca, Alemanha, Irlanda, França, Holanda e Áustria registaram *superavits* comerciais de alta tecnologia. Em 2015, mais de dois terços dos países da UE aumentaram exportações de alta tecnologia, no entanto, a UE registou um défice comercial extracomunitário de alta tecnologia, com importações de cerca de 22 biliões de euros, superiores às exportações.

2.3.6 O Comércio Eletrónico e a Presença na Internet

O dinâmico e, ao mesmo tempo, turbulento mercado económico atual exige às empresas uma permanente reavaliação estratégica. O comércio eletrónico e a constante utilização da *Internet* são essenciais para o seu sucesso, fornecendo uma infraestrutura sem precedentes para o intercâmbio de informação.

De acordo com Soliman *et al.* (2003), “... o comércio eletrónico surge como uma atividade normal inserida no cotidiano das empresas”.

E, segundo Morganti *et al.* (2014), “... na Europa, os hábitos de compra mudaram rapidamente durante os últimos anos e grande percentagem de consumidores faz compras *on-line*”.

As vendas *on-line* podem ser feitas através de *sites* ou aplicações (*apps*), mediante *sites* próprios ou, recorrendo a *sites* externos à empresa, com a utilização de tecnologias Intercâmbio Eletrónico de Dados (EDI). As EDI podem disponibilizar uma ou ambas as opções e qualquer uma delas facilita o processo de venda, tornando-o mais rápido e eficiente perante o cliente e fornecedores.

Na opinião de Themistocleous e Chen (2004), estas tecnologias demonstram a sua utilidade na diminuição das tarefas manuais que, embora necessárias às atividades comerciais, através do automatismo de processos e diminuição de papel, conduzem ao aumento da precisão da informação. Com o melhoramento da qualidade dos dados através da sua antecipação e conciliação, com a consolidação das parcerias cliente/fornecedor são reduzidos os custos associados à distribuição de bens e serviços.

Na UE, durante o período de 2008 a 2017, observou-se um aumento das vendas eletrónicas em 7% e um aumento em 5% no volume de negócios realizado com as vendas eletrónicas.

Em 2017, entre a UE, a percentagem de empresas que realizavam vendas eletrónicas variou de 8% na Bulgária a 35% na Irlanda, seguida pela Suécia e Dinamarca (ambas com 32%), Bélgica (30%) e Holanda. No mesmo ano, 71% das empresas da UE, que vendiam eletronicamente, usavam apenas *sites* ou *apps*, 17% usavam apenas vendas do tipo EDI e 12% usavam as duas. A percentagem de empresas que recebem encomendas eletrónicas, apenas através de *sites* ou aplicativos, foi consideravelmente alta, para quase todos os Estados-Membros.

Das empresas de menores dimensões, que realizam vendas eletrônicas, 87% tendem a fazê-lo *online*, enquanto entre das empresas de maiores dimensões, 65% recebem pedidos por *sites* ou *apps*. As percentagens de vendas na *on-line* e do tipo EDI foram as mais utilizadas para as grandes empresas.

Na UE, as empresas obtiveram 17% da sua faturação total em vendas eletrônicas em 2017, consistindo em pedidos por *sites* ou *apps* ou por mensagens do tipo EDI. No entanto, a faturação realizada em vendas do tipo EDI foi de 11% da faturação total, enquanto a faturação em vendas feitas *online*, foi de apenas 7%. Dos 7%, 4% vieram de vendas eletrônicas, para outras empresas e autoridades públicas, enquanto 3% vieram de vendas eletrônicas para consumidores privados.

A parte do volume de negócios total, realizado com as vendas do tipo EDI, variou entre menos de 1% na Grécia e 21% na República Checa e na Irlanda. Além disso, a participação no volume de negócios total das vendas *online* variou, de 2% na Bulgária e Eslovénia a 15% na Bélgica e na Irlanda. Durante 2017, 87% das empresas da EU, com vendas eletrônicas, usavam *sites* próprios ou *apps*, enquanto 40% usavam o mercado de comércio eletrónico.

Ainda, de acordo com dados publicados no PREDICT (2019), na UE, as empresas obtiveram 7% de seu volume total de vendas com vendas eletrônicas em 2017, sendo 6% com vendas *on-line* por meio de *sites* ou aplicativos próprios e apenas 1% nas vendas através de mercados *online*.

Capítulo 3

**MÉTODOLOGIA E PROCEDIMENTO
METODOLÓGICO**

3.1 O Método COSTATIS

3.1.1 Introdução

No estudo de fenómenos reais de natureza multivariada, os métodos estatísticos tradicionais não conseguem capturar as mudanças simultâneas que ocorrem no comportamento das variáveis analisadas. Para superar esta limitação, os métodos de Análise Multivariada de Dados (AMD) têm recentemente vindo a introduzir desenvolvimentos na investigação com a utilização de múltiplos conjuntos de dados, usando para isso estruturas multidimensionais, que permitem a análise simultânea de todas as variáveis envolvidas.

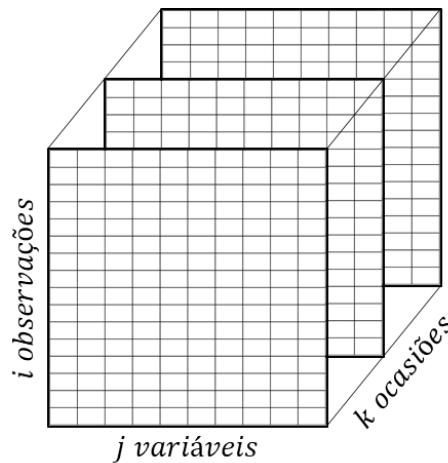
Não obstante, a possibilidade de análise simultânea de uma matriz de dados não encerra, por si, o estudo de um determinado fenómeno, pois a sua compreensão profunda, pois não se limita à sua perceção num único momento, mas sim no decorrer de um determinado período de tempo ou em determinadas condições experimentais. Neste âmbito, a AMD endereçou a análise de estruturas multidimensionais de múltiplos conjuntos de dados, que denominou por Análise Simultânea de k Matrizes de Dados, mais vulgarmente conhecida como Análise de Dados de Três-Vias.

3.1.2 A Análise Simultânea de k Matrizes de Dados

Importa clarificar que, do ponto de vista estatístico, a medição de uma variável sobre um conjunto de indivíduos, permite apenas construir um vetor de observações com uma única entrada ou via, os indivíduos. Ao ser considerado um conjunto de variáveis, a informação passa a ser organizada numa matriz de dados e são assim obtidas duas vias: indivíduos e variáveis. Porém, se para cada uma das matrizes de dados forem efetuadas repetições para diferentes ocasiões ou condições experimentais, produz-se uma estrutura de dados tridimensional, e são assim obtidas três vias: indivíduos, variáveis e ocasiões/condições, em k matrizes.

De acordo com Kiers (1988, 1991) estas estruturas tridimensionais correspondem, na sua forma mais simplificada, a um tipo de especial de organização dos dados, Dados cúbicos ou Triádico, onde existem observações sobre o mesmo conjunto de indivíduos, para os quais se mediu o mesmo conjunto de variáveis, em diferentes ocasiões (**Figura 3.1**):

Figura 3.1: Dados cúbicos ou triádico



Fonte: Elaboração própria

Neste contexto, a AMD de Três-Vias tem como finalidade a deteção de semelhanças e/ou diferenças observadas em várias ocasiões, no comportamento dos indivíduos e das variáveis. Desta forma, criam-se análises mais completas que permitem o estudo simultâneo de diversas matrizes de dados, onde essencialmente se capta não somente a estabilidade ou a instabilidade, como também as mudanças nas estruturas internas dos “cubos” de dados, detetando-se padrões comportamentais mais pormenorizados.

Na AMD de Três-Vias destacam-se, da escola francesa, métodos como a Dupla Análise em Componentes Principais (DACP) de Bouroche (1975), o método STATIS (*Structuration des Tableaux a Trois Indices de la Statistique*) e o método STATIS-DUAL de Escoufier (1973); L'Hermier des Plantes (1976); Lavit, 1988; Lavit *et al.* (1994) e a Análise Fatorial Múltipla (AFM) de Escoufier e Pagès (1985);

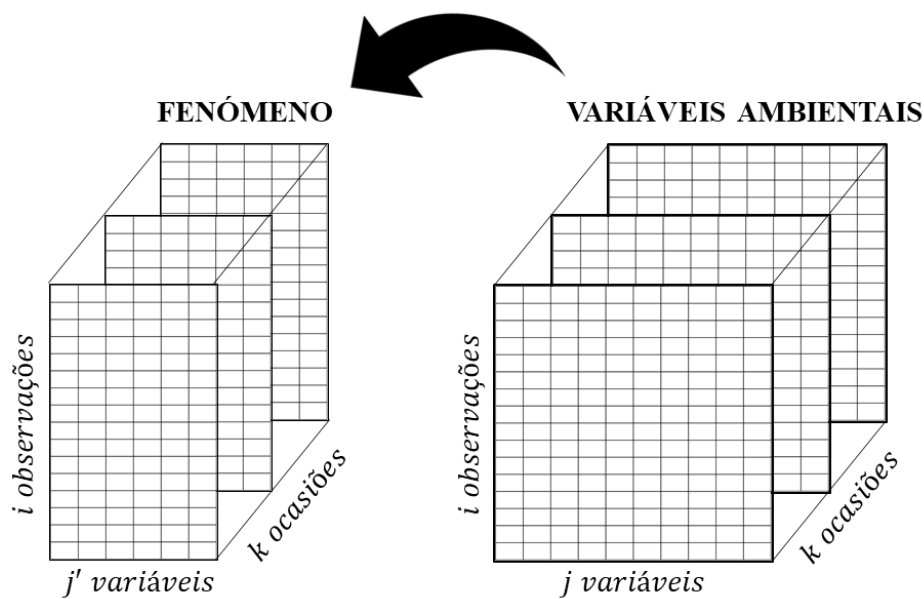
3.1.3 A Análise Simultânea de 2 blocos de k Matrizes de Dados

A organização mais clássica das estruturas de dados tridimensionais reporta-se a dados de observações sobre o mesmo conjunto de indivíduos, para os quais se mediu o mesmo conjunto de variáveis em diferentes ocasiões. No entanto, quando se pretende estudar e interpretar as relações entre as estruturas de duas séries de matrizes de dados, a análise de dados ocorre sobre múltiplos conjuntos. Nestes casos, as duas séries, para os mesmos indivíduos podem ser, por exemplo:

1. uma série de matrizes de dados de contagem ou de abundância de determinado fenómeno e,
2. uma série de matrizes de variáveis ambientais que influenciam o fenómeno.

Assim, podem existir observações dos mesmos indivíduos, para conjuntos de variáveis comuns em cada bloco de dados e para diferentes ocasiões (**Figura 3.2**).

Figura 3.2: 2 conjuntos múltiplos de dados com indivíduos fixos



Fonte: Elaboração própria

A AMD de Três-Vias, em presença de múltiplos conjuntos de matrizes de dados, permite a análise de uma série de matrizes de dados, como um todo, e revela-se útil no fornecimento de informações sobre a estabilidade ou diversidade ou mesmo sobre as diferenças ou as coincidências das estruturas comuns das duas séries de matrizes em estudo. Neste âmbito, foram desenvolvidos dois métodos de análise:

- I. O método COSTATIS (Thioulouse, 2011), o método utilizado nesta investigação, CAPTA inicialmente, mediante uma Análise Triádica Parcial (PTA de Thioulouse e Chessel, 1987; Kroonenberg, 1989; Thioulouse, 2011) a estabilidade de cada um dos dois “cubos” de sequências de matrizes, em k ocasiões, e que termina com

a análise da inter-relação entre as estabilidades dos dois “cubos” através de uma Análise de Co-Inércia (COIA de Dolédec e Chessel, 1994; Dray *et al.*, 2003);

- II. O método STATICO (Simier *et al.*, 1999; Thioulouse *et al.*, 2004) que numa primeira etapa capta a inter-relação entre cada par de matrizes, mediante uma COIA e conclui com uma análise da estabilidade/instabilidade, através de uma PTA, dessas relações ao longo da sequência de pares de k ocasiões.

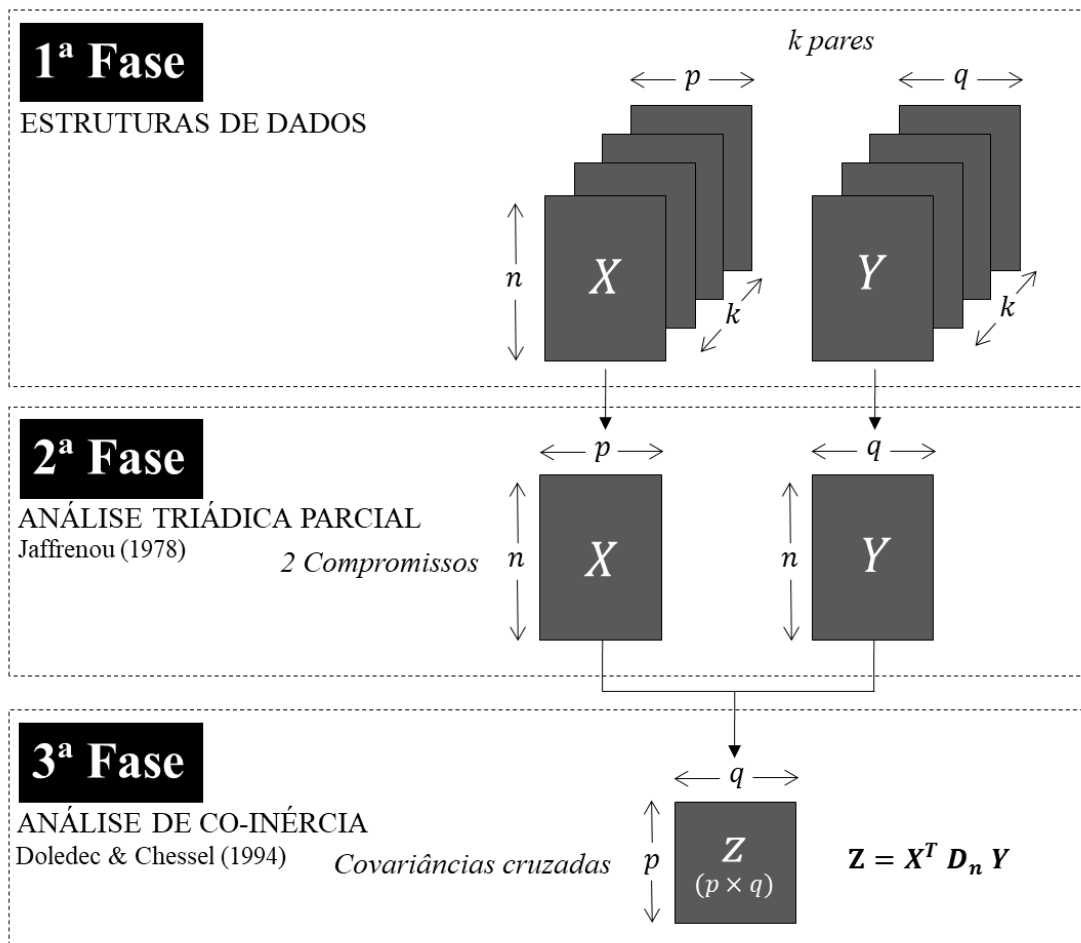
Contudo, no interesse da investigação, foi selecionado apenas o método COSTATIS.

3.1.4 O Procedimento

O COSTATIS (Thioulouse, 2011) é um método exploratório de AMD de Três-Vias Multibloco, para analisar as relações entre as estruturas de duas séries de matrizes de dados, como um todo. Para isso utiliza processos de acoplamento de dados tal como os utilizados na Análise de Correspondências Canónicas (ter Braak, 1986), na Análise de Redundância (Van Den Wollenberg, 1977) ou na Análise de Co-Inércia (Dolédec e Chessel, 1994; Dray *et al.*, 2003). Este método multibloco assenta em dois procedimentos pré-existentes de AMD: a COIA e a PTA.

Na realidade, o COSTATIS é uma COIA de dois compromissos obtidos separadamente, mediante uma PTA, para cada uma de duas séries de matrizes de dados. A sua operacionalização desenvolve-se em três etapas, como descreve a **Figura 3.3**:

Figura 3.3: Diagrama de Decisão do COSTATIS



Fonte: Adaptado de Thioulouse (2011)

3.1.4.1 PRIMEIRA FASE: Estruturas de Dados

Consiste na preparação das duas estruturas tridimensionais de dados (X e Y) para uma posterior análise simultânea de duas seqüências de matrizes, com as mesmas p ou q variáveis, para todas as k repetições e com os mesmos n indivíduos, em ambas séries de dados.

3.1.4.2 SEGUNDA FASE: A Análise Parcial Triádica

A PTA (Thioulouse e Chessel, 1987; Kroonenberg, 1989; Thioulouse, 2011) é um método exploratório de AMD de Três-Vias, que tem por finalidade explorar as relações de estabilidade ou de instabilidade entre a informação existente numa série de matrizes de dados.

Tal como o STATIS (Escoufier, 1973; L'Hermier des Plantes, 1976; Lavit, 1988; Lavit *et al.*, 1994) baseia-se na álgebra linear e, em particular, em espaços vetoriais euclidianos e pretende comparar configurações de indivíduos ou de variáveis, em diferentes ocasiões temporais ou espaciais, de forma a detetar uma estrutura comum, estável e representativa de todas as matrizes de dados.

Na PTA, os dados apresentam-se normalmente através de k matrizes de dados, recolhidos em diferentes ocasiões, sobre os mesmos n indivíduos, mas em que as p ou q variáveis são as mesmas, dentro de cada bloco de dados, ao longo das k ocasiões.

A PTA operacionaliza-se em três etapas:

1. A Análise da Interestrutura consiste numa comparação global das matrizes de dados por forma a identificar semelhanças e/ou diferenças, mas sem, contudo, identificar os indivíduos e/ou as variáveis responsáveis;
2. A representação da interestrutura num plano fatorial permite aferir a possibilidade de se estabelecer uma matriz Compromisso que, como o próprio nome indica, é uma matriz caracterizadora de uma estrutura comum à série original e representativa de todas as tabelas de dados;
3. A definição do compromisso, por sua vez, possibilita a representação euclidiana das “posições” dos diversos indivíduos. Por outras palavras, mediante a deteção das associações entre as variáveis e os indivíduos torna-se possível interpretar as “posições” dos indivíduos no espaço-compromisso, no que concerne às semelhanças/diferenças entre as variáveis originais, conduzindo finalmente à identificação dos responsáveis na Análise da Intraestrutura. Por fim, a partir do espaço-compromisso traçam-se as trajetórias que descrevem o comportamento evolutivo de cada indivíduo ou de cada variável.

Na realidade, a PTA permite não só captar as trajetórias dos indivíduos e das variáveis ao longo do tempo, do espaço ou de situações experimentais, identificando os momentos em que as mudanças mais significativas ocorreram, mas também identificar as variáveis e os indivíduos responsáveis que mais contribuiram para essas mudanças.

Como etapa do COSTATIS, trata-se da aplicação de duas PTA simultaneamente para calcular duas matrizes compromissos, relativamente a X e Y , que caracterizam as duas fontes de informação quanto à sua estabilidade ou instabilidade.

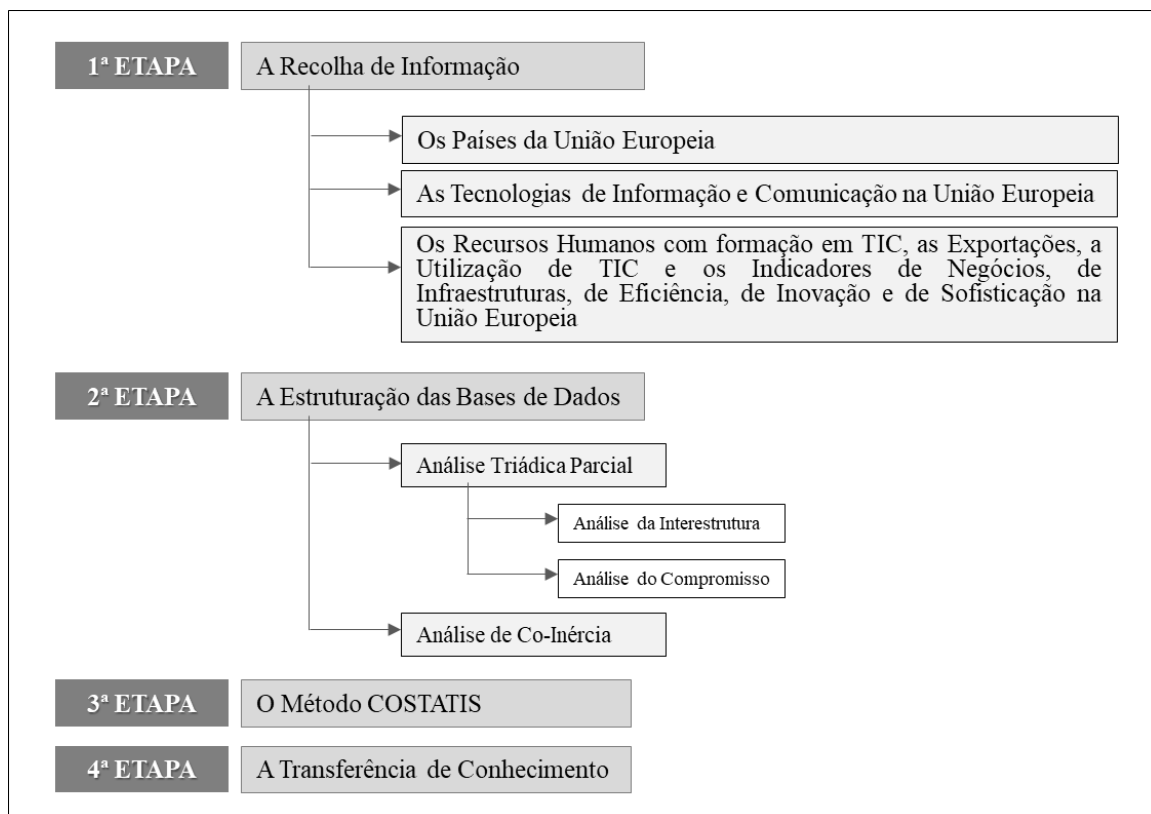
3.1.4.3 TERCEIRA FASE: A Análise de Co-Inércia

A metodologia exploratória COIA (Dolédec e Chessel, 1994; Dray *et al.*, 2003) é um procedimento estatístico que acopla a informação existente entre duas matrizes de dados e que tem por objetivo estudar a inter-relação entre duas matrizes de dados, como por exemplo, medir as discrepâncias ou as coincidências entre as duas fontes de informação, que se supõem relacionadas. Na etapa final do COSTATIS, dois compromissos são “acoplados” mediante a COIA que produz uma imagem média da co-estrutura existente através da matriz de covariâncias cruzadas (Z). Torna-se assim possível analisar a inter-relação entre os dois compromissos e medir as discrepâncias ou influências na estabilidade, previamente detetada.

3.2 Esquema Metodológico

A **Figura 3.4** apresenta o esquema metodológico que sustenta esta investigação e que está estruturado em quatro etapas.

Figura 3.4: Esquema metodológico



Fonte: Elaboração própria

3.2.1 PRIMEIRA ETAPA: A Recolha de Informação

A informação, relativa ao período 2011-2016, alusiva ao crescimento empresarial no setor Tecnologias de Informação e Comunicação em dezanove países da UE e um conjunto de descritores do crescimento e desenvolvimento económico desses países, foi recolhida do EUROSTAT e das Publicações dos Relatórios de Competitividade Global durante o período de janeiro a junho 2018.

3.2.1.1 Os Países da União Europeia

Em representação da UE foram selecionados 19 países (**Tabela 3.1**).

Tabela 3.1: Identificação dos 19 países da UE

| | |
|-----------|-----------------|
| AT | Áustria |
| BE | Bélgica |
| BG | Bulgária |
| CZ | República Checa |
| EE | Estónia |
| FI | Finlândia |
| FR | França |
| DE | Alemanha |
| HU | Hungria |
| IT | Itália |
| LT | Lituânia |
| LU | Luxemburgo |
| NL | Países Baixos |
| PT | Portugal |
| RO | Roménia |
| SK | Eslováquia |
| SI | Eslovénia |
| ES | Espanha |
| UK | Reino Unido |

Fonte: Elaboração própria

3.2.1.2 As Tecnologias de Informação e Comunicação na União Europeia

Por sua vez, a **Tabela 3.2** apresenta, para os dezanove países da UE, dados relativos a empresas do setor de atividade das TIC, designadamente:

1. Informação sobre o número de empresas existentes no setor Tecnologias de Informação e Comunicação nos três subsectores desta atividade (Indústria, Serviços e Comércio);
2. Informação sobre a respetiva dimensão empresarial, em função do número de funcionários (0 funcionários, 1 a 4 funcionários, 5 a 9 funcionários e 10 ou mais funcionários).

Tabela 3.2: Número de empresas TIC, por subsetor e por dimensão em 19 países da UE (2011-2016)

| Atividade Económica | Dimensão | Código |
|---|-------------------------------------|--------|
| Tecnologias de Informação e Comunicação | Indústria – 0 funcionários | E1 |
| | Indústria – 1 a 4 funcionários | E2 |
| | Indústria – 5 a 9 funcionários | E3 |
| | Indústria – 10 ou mais funcionários | E4 |
| | Serviços – 0 funcionários | E5 |
| | Serviços – 1 a 4 funcionários | E6 |
| | Serviços – 5 a 9 funcionários | E7 |
| | Serviços – 10 ou mais funcionários | E8 |
| | Comércio – 0 funcionários | E9 |
| | Comércio – 1 a 4 funcionários | E10 |
| | Comércio – 5 a 9 funcionários | E11 |
| | Comércio – 10 ou mais funcionários | E12 |

Fonte: Eurostat

3.2.1.3 Os Recursos Humanos, as Exportações, a Utilização e os Indicadores de Negócios, de Infraestruturas, de Eficiência, de Inovação e de Sofisticação

A **Tabela 3.3** apresenta, para o período 2011-2016 e para os 19 países da UE, um conjunto de 10 descritores que julgamos ter influência na dinâmica do setor de atividade das TIC, nomeadamente:

1. Número de Funcionários com educação/formação em TIC;
2. Total das Exportações de Bens e Serviços;
3. Exportações de Alta tecnologia (%);
4. Empresas, com 10 ou mais Funcionários, que vendem *online* pelo menos 1% do volume de negócios (Setor Financeiro excluído) (%);
5. Empresas, com 10 ou mais Funcionários, que possuem um *website* (Setor Financeiro excluído) (%);
6. Empresas, com 10 ou mais Funcionários, que receberam pedidos de encomenda via mensagens EDI (Setor Financeiro excluído) (%);
7. Infraestruturas TIC;
8. Rapidez na Adoção de Tecnologias;
9. Sofisticação no Negócio;
10. Inovação.

Tabela 3.3: RH com formação em TIC, as exportações, a utilização de TIC e os indicadores de negócios, de infraestruturas, de eficiência, de inovação e de sofisticação, em 19 países da UE (2009-2016)

| | |
|--|------|
| Número de Funcionários com formação TIC | VA1 |
| Total das Exportações de Bens e Serviços | VA2 |
| Exportações de Alta tecnologia (%) | VA3 |
| Empresas, com 10 ou mais funcionários, que vendem online pelo menos 1% do volume de negócios (Setor Financeiro excluído) | VA4 |
| Empresas, com 10 ou mais funcionários, que possuem um website (Setor Financeiro excluído) | VA5 |
| Empresas, com 10 ou mais funcionários, que receberam pedidos de encomenda via mensagens EDI (Setor Financeiro excluído) | VA6 |
| Infraestruturas TIC | VA7 |
| Rapidez na Adopção de Tecnologias | VA8 |
| Sofisticação de Negócio | VA9 |
| Inovação | VA10 |

Fonte: Eurostat

3.2.2 SEGUNDA ETAPA: A Estruturação das Bases de Dados

Preparam-se duas estruturas de dados para o período de 2011-2016: uma referente ao número de empresas TIC, por subsetor e por dimensão, nos 19 países da UE (**Figura 3.5**) e outra relativa aos RH com formação em TIC, às exportações, à utilização de TIC e aos indicadores de negócios, de infraestruturas, de eficiência, de inovação e de sofisticação, nos mesmos países (**Figura 3.6**).

Figura 3.5: Estrutura monobloco do número de empresas TIC, por subsetor e por dimensão em 19 países da UE (2011-2016)

| | 2016 | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|-----|------|-------|--------|------|------|------|------|------|------|
| | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
| | 292 | 44 | 11 | 63 | 23501 | 3986 | 884 | 1238 | 903 | 587 | 141 | 168 |
| | 74 | 68 | 20 | 65 | 6053 | 3563 | 769 | 922 | 340 | 281 | 63 | 83 |
| | 1635 | 435 | 78 | 178 | 78371 | 4611 | 1016 | 1556 | 951 | 640 | 171 | 238 |
| | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
| | 295 | 42 | 9 | 63 | 22117 | 3692 | 874 | 1186 | 883 | 584 | 153 | 166 |
| | 73 | 78 | 22 | 69 | 4983 | 3851 | 746 | 886 | 317 | 303 | 74 | 86 |
| | 1436 | 466 | 86 | 188 | 82300 | 4866 | 2006 | 3386 | 1883 | 700 | 184 | 228 |
| | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
| | 313 | 32 | 10 | 64 | 21293 | 3674 | 819 | 1138 | 845 | 629 | 151 | 170 |
| | 66 | 61 | 30 | 65 | 4539 | 3534 | 727 | 821 | 302 | 310 | 80 | 92 |
| | 1734 | 114 | 83 | 187 | 35355 | 3760 | 984 | 1431 | 1374 | 754 | 203 | 230 |
| | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
| | 315 | 36 | 13 | 64 | 20560 | 3597 | 780 | 1129 | 854 | 619 | 145 | 192 |
| | 76 | 60 | 25 | 64 | 4190 | 3277 | 679 | 800 | 278 | 302 | 87 | 94 |
| | 185 | 276 | 96 | 108 | 17037 | 3187 | 961 | 1465 | 111 | 250 | 117 | 233 |
| | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
| | 327 | 39 | 9 | 69 | 20018 | 3372 | 808 | 1093 | 827 | 619 | 145 | 190 |
| | 74 | 52 | 27 | 66 | 3839 | 3066 | 626 | 758 | 279 | 311 | 88 | 111 |
| | 117 | 221 | 81 | 713 | 17182 | 2150 | 863 | 1442 | 130 | 754 | 106 | 245 |
| | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
| | 339 | 43 | 10 | 73 | 19141 | 3566 | 778 | 1089 | 787 | 635 | 148 | 187 |
| | 74 | 54 | 22 | 74 | 3511 | 2837 | 582 | 748 | 292 | 270 | 85 | 114 |
| | 356 | 301 | 98 | 209 | 18862 | 2942 | 920 | 1382 | 144 | 254 | 99 | 248 |
| | 2913 | 1753 | 614 | 1223 | 57168 | 24120 | 5727 | 9076 | 1607 | 1540 | 596 | 1203 |
| | 18 | 15 | 8 | 30 | 1564 | 1282 | 167 | 180 | 119 | 109 | 28 | 24 |
| | 965 | 550 | 143 | 254 | 33731 | 14408 | 2895 | 3483 | 1124 | 1666 | 755 | 742 |
| | 1023 | 394 | 225 | 563 | 84322 | 14419 | 4480 | 6173 | 5365 | 2248 | 903 | 1049 |
| | 1573 | 1082 | 505 | 923 | 62399 | 26893 | 6308 | 5132 | 6681 | 4616 | 1135 | 801 |
| | 2 | 31 | 13 | 24 | 690 | 1368 | 462 | 372 | 7 | 172 | 72 | 63 |
| | 0 | 2 | 0 | 1 | 660 | 644 | 136 | 238 | 7 | 107 | 23 | 30 |
| | 277 | 449 | 66 | 145 | 11912 | 13668 | 1029 | 965 | 177 | 532 | 114 | 107 |
| | 578 | 106 | 68 | 133 | 54768 | 5855 | 2016 | 2886 | 4457 | 1237 | 556 | 800 |
| | 149 | 85 | 28 | 71 | 14891 | 5297 | 927 | 1048 | 235 | 307 | 129 | 179 |
| | 1561 | 542 | 107 | 292 | 52881 | 9862 | 1846 | 1910 | 1886 | 988 | 229 | 257 |
| | 154 | 82 | 17 | 41 | 6454 | 3999 | 746 | 883 | 230 | 579 | 169 | 170 |
| | 100 | 234 | 73 | 124 | 13536 | 9154 | 1490 | 1458 | 443 | 745 | 191 | 187 |
| | 65 | 75 | 20 | 48 | 3129 | 1786 | 261 | 244 | 78 | 131 | 36 | 17 |
| | 326 | 195 | 14 | 80 | 5400 | 5481 | 381 | 409 | 41 | 311 | 63 | 61 |
| | 146 | 115 | 36 | 64 | 5438 | 3543 | 714 | 877 | 278 | 404 | 118 | 129 |
| | 574 | 263 | 89 | 142 | 31623 | 10958 | 1618 | 2105 | 1611 | 917 | 260 | 384 |
| | 485 | 2565 | 515 | 780 | 7740 | 130180 | 7870 | 8170 | 365 | 3390 | 815 | 1135 |

Fonte: Elaboração própria

Figura 3.6: Estrutura monobloco dos RH com formação em TIC, as exportações, a utilização de TIC e os indicadores de negócios, de infraestruturas, de eficiência, de inovação e de sofisticação em 19 países da UE (2009-2016)

| | 2016 | | | | | | | | | |
|------|-------|----------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | VA1 | VA2 | VA3 | VA4 | VA5 | VA6 | VA7 | VA8 | VA9 | VA10 |
| 2015 | 31.5 | 182767,8 | 14,2 | 14 | 87 | 7 | 5,70 | 5,62 | 5,43 | 4,90 |
| 2014 | 48,8 | 331491,6 | 10,2 | 24 | 81 | 9 | 5,47 | 5,91 | 5,33 | 4,96 |
| 2013 | 64,2 | 300331,6 | 10,2 | 24 | 81 | 9 | 5,47 | 5,91 | 5,33 | 4,96 |
| 2012 | 25,4 | 177855,3 | 14,4 | 13 | 86 | 6 | 5,00 | 5,74 | 5,41 | 4,82 |
| 2011 | 51,7 | 330736,5 | 9,6 | 22 | 79 | 8 | 4,74 | 5,78 | 5,34 | 4,89 |
| | 17,7 | 378900,7 | 2,8 | 5 | 48 | 3 | 3,84 | 4,73 | 2,61 | 2,94 |
| | 23,6 | 173101,8 | 14,2 | 12 | 86 | 6 | 5,00 | 5,82 | 5,46 | 4,82 |
| | 47,3 | 320660,5 | 8,7 | 20 | 78 | 9 | 4,74 | 5,61 | 5,27 | 4,87 |
| | 16 | 37161,5 | 4 | 4 | 47 | 7 | 3,84 | 4,15 | 3,58 | 2,97 |
| | 20,5 | 171988,8 | 12,8 | 10 | 82 | 6 | 5,03 | 5,70 | 5,52 | 5,07 |
| | 46,3 | 318935,2 | 8,6 | 22 | 76 | 9 | 5,26 | 5,57 | 5,32 | 5,09 |
| | 12,2 | 34560,7 | 2,8 | 5 | 47 | 3 | 3,84 | 3,63 | 2,63 | 2,98 |
| | 19 | 167310,3 | 11,2 | 11 | 83 | 5 | 5,03 | 5,40 | 5,46 | 4,79 |
| | 52,8 | 309485,5 | 7,7 | 21 | 77 | 9 | 5,26 | 5,80 | 5,30 | 4,83 |
| | 16,2 | 24390,8 | 3,7 | 3 | 45 | 1 | 4,12 | 4,11 | 3,55 | 2,94 |
| | 33,2 | 116972,6 | 16,4 | 25 | 77 | 18 | 4,29 | 4,82 | 4,42 | 3,77 |
| | 399,4 | 1211489 | 13,5 | 19 | 81 | 7 | 5,72 | 5,61 | 5,66 | 5,39 |
| | 6,6 | 14424,1 | 14,8 | 11 | 73 | 4 | 5,45 | 4,95 | 4,16 | 3,81 |
| | 272,5 | 309575 | 4,8 | 11 | 64 | 4 | 4,70 | 4,95 | 4,51 | 3,55 |
| | 28,1 | 7709,3 | 8 | 17 | 93 | 9 | 5,20 | 5,75 | 5,40 | 5,72 |
| | 242,5 | 585016 | 18,7 | 10 | 60 | 5 | 5,46 | 5,63 | 5,14 | 4,72 |
| | 57,1 | 87887,5 | 20,9 | 9 | 60 | 3 | 4,55 | 4,55 | 3,88 | 3,62 |
| | 151,5 | 44218,4 | 6,4 | 3 | 63 | 1 | 4,47 | 4,24 | 4,85 | 3,51 |
| | 12,7 | 23455,1 | 5,6 | 21 | 68 | 10 | 4,63 | 4,70 | 4,13 | 3,45 |
| | 2,7 | 76828,6 | 25,8 | 14 | 75 | 5 | 5,86 | 6,00 | 4,98 | 4,52 |
| | 92,3 | 491041 | 17,3 | 19 | 82 | 7 | 5,76 | 6,13 | 5,38 | 5,03 |
| | 33,6 | 60409,9 | 3,1 | 15 | 54 | 6 | 4,61 | 5,31 | 4,19 | 3,77 |
| | 70,7 | 49118,2 | 8,8 | 4 | 34 | 1 | 3,75 | 3,76 | 3,48 | 2,91 |
| | 3,9 | 25965,4 | 5,3 | 11 | 74 | 5 | 4,96 | 4,76 | 4,19 | 3,55 |
| | 11,9 | 60066,3 | 6,6 | 13 | 76 | 5 | 4,23 | 4,54 | 4,00 | 2,91 |
| | 32,4 | 576872,4 | 16,4 | 14 | 78 | 7 | 5,70 | 6,08 | 5,41 | 4,94 |

Fonte: Elaboração própria

3.2.3 ELABORAÇÃO ETAPA: O Método COSTATIS

Esta etapa foi objeto de atenção no **Capítulo 2** e terá visibilidade analítica no **Capítulo 4**. Não obstante, a **Figura 3.7** apresenta a estrutura multibloco que serve de suporte à aplicação deste método e sinaliza a influência que se pretende explorar. Por outras palavras, a influência dos RH com formação em TIC, das exportações, da utilização de TIC e dos indicadores de negócios, de infraestruturas, de eficiência, de inovação e de sofisticação no número de empresas TIC, por subsetor e por dimensão.

Figura 3.7: Estrutura multibloco COSTATIS dos 19 países da UE (2011-2016)

Número de empresas TIC, por subsetor e por dimensão

RH com formação em TIC, as exportações, a utilização de TIC e os indicadores de negócios, de infraestruturas, de eficiência, de inovação e de sofisticação

| | 2016 | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|-----|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
| 2015 | 32 | 61 | 11 | 65 | 3558 | 886 | 814 | 1238 | 995 | 181 | 244 | 994 |
| 2014 | 74 | 48 | 20 | 65 | 6651 | 1561 | 749 | 923 | 140 | 241 | 43 | 413 |
| 2013 | 205 | 41 | 8 | 113 | 1916 | 614 | 1336 | 886 | 144 | 117 | 286 | 116 |
| 2012 | 327 | 30 | 9 | 69 | 20018 | 3272 | 891 | 1093 | 827 | 419 | 145 | 1087 |
| 2011 | 74 | 20 | 25 | 66 | 3889 | 5066 | 658 | 728 | 278 | 111 | 88 | 6711 |
| | 139 | 41 | 10 | 74 | 10541 | 1586 | 718 | 1059 | 787 | 835 | 148 | 411 |
| | 74 | 24 | 20 | 74 | 2031 | 2821 | 282 | 78 | 292 | 279 | 85 | 214 |
| | 358 | 391 | 89 | 209 | 18862 | 2842 | 929 | 1382 | 144 | 254 | 99 | 248 |
| | 2013 | 2791 | 614 | 1233 | 17583 | 24320 | 2737 | 9678 | 1687 | 1568 | 1200 | 888 |
| | 18 | 15 | 1 | 39 | 1564 | 1382 | 187 | 189 | 139 | 38 | 34 | 69 |
| | 967 | 156 | 143 | 258 | 37373 | 14488 | 2897 | 3481 | 1324 | 1688 | 751 | 124 |
| | 1023 | 384 | 251 | 563 | 84322 | 44493 | 4489 | 6173 | 5565 | 2428 | 963 | 1049 |
| | 1171 | 682 | 265 | 925 | 82599 | 26891 | 6328 | 5132 | 6681 | 4638 | 1132 | 861 |
| | 7 | 11 | 11 | 25 | 869 | 1368 | 651 | 270 | 175 | 76 | 81 | 186 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 880 | 644 | 118 | 291 | 70 | 107 | 20 | 273 |
| | 277 | 149 | 66 | 143 | 11922 | 21668 | 2029 | 460 | 177 | 232 | 114 | 207 |
| | 79 | 136 | 68 | 133 | 14748 | 2953 | 2108 | 2838 | 4437 | 1237 | 576 | 800 |
| | 149 | 81 | 70 | 121 | 14851 | 2297 | 1027 | 1448 | 275 | 154 | 107 | 181 |
| | 1481 | 142 | 131 | 261 | 23881 | 1862 | 1846 | 1919 | 1886 | 488 | 229 | 257 |
| | 85 | 139 | 11 | 48 | 3274 | 1396 | 261 | 244 | 78 | 131 | 36 | 117 |
| | 106 | 131 | 14 | 85 | 2465 | 2481 | 811 | 426 | 431 | 331 | 40 | 81 |
| | 146 | 115 | 26 | 64 | 2428 | 2343 | 514 | 877 | 278 | 408 | 118 | 129 |
| | 174 | 181 | 89 | 151 | 12621 | 10191 | 6018 | 2705 | 1611 | 329 | 389 | 184 |
| | 485 | 248 | 253 | 780 | 7148 | 11618 | 7870 | 8139 | 485 | 3396 | 811 | 1032 |

Fonte: Elaboração própria

3.2.4 QUARTA ETAPA: A Transferência de Conhecimento

De um ponto de vista acadêmico, a transferência de conhecimento traduz o processo que disponibiliza o conhecimento científico, adquirido durante uma investigação, à comunidade não acadêmica com o intuito de auxiliar a melhoria de procedimentos e a tomada de decisão. Este retorno importante sobre o investimento na investigação representa um motor significativo para melhorar o crescimento económico e o bem-estar social.

Esta etapa será objeto de atenção na Discussão de Resultados que está contida no **Capítulo 4**.

Capítulo 4

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Análise Preliminar

O propósito da Análise Preliminar é evidenciar nos dados a informação estatística que os descreve. Esta análise, de um modo geral, não consegue captar as dinâmicas subjacentes à variabilidade da informação envolvida e, portanto, não permite desenvolver grandes interpretações.

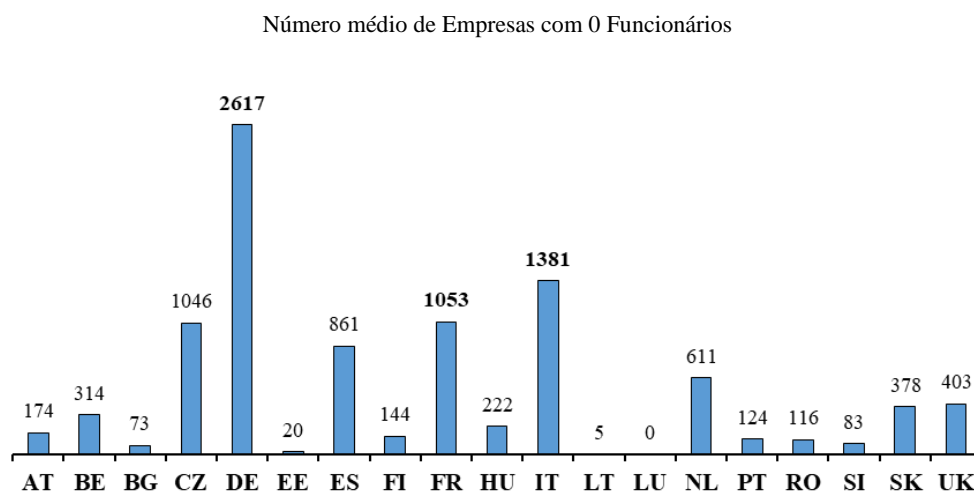
4.1.1 As Tecnologias de Informação e Comunicação na União Europeia

Para o período compreendido entre 2011 e 2016 e para 19 países da UE, o estudo considerou:

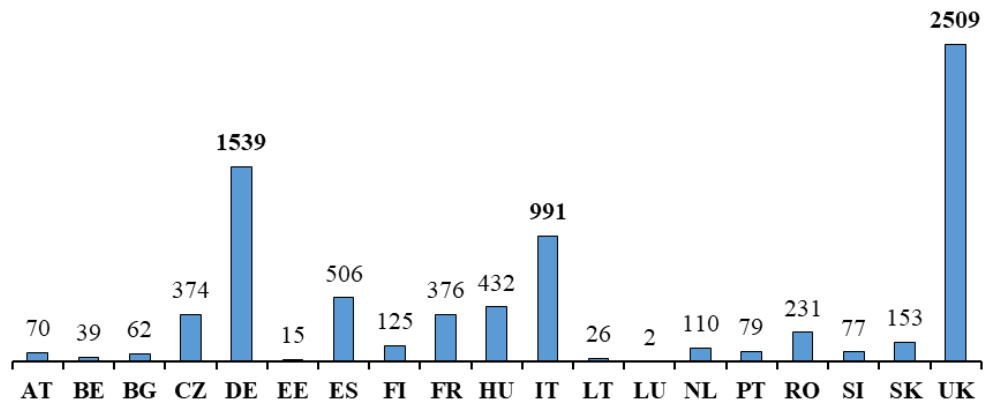
1. Informação sobre o número de empresas existentes no setor Tecnologias de Informação e Comunicação nos três subsetores desta atividade (Indústria, Serviços e Comércio).
2. Informação sobre a respetiva dimensão empresarial, em função do número de funcionários (0 funcionários, 1 a 4 funcionários, 5 a 9 funcionários e 10 ou mais funcionários).

As **Figuras 4.1, 4.2 e 4.3** descrevem, para o período em análise e para os 19 países em estudo, a evolução média da atividade empresarial TIC, por subsetor e por dimensão.

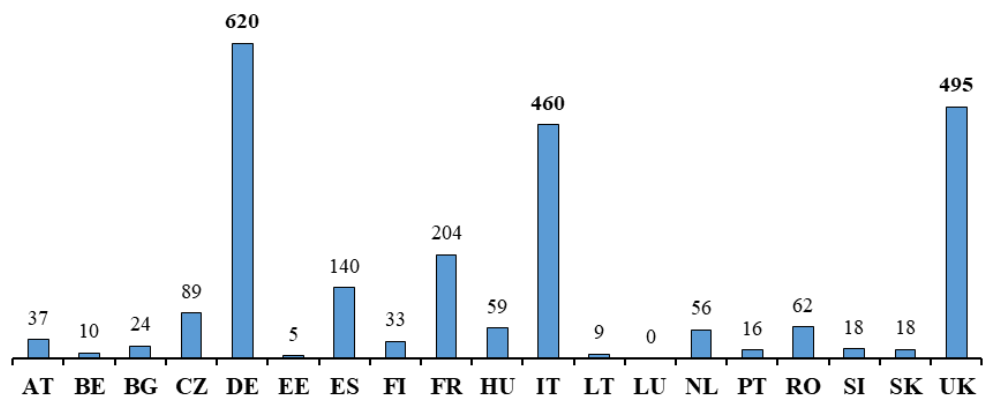
Figura 4.1: Indústria de TIC, por dimensão e por país (2011-2016)



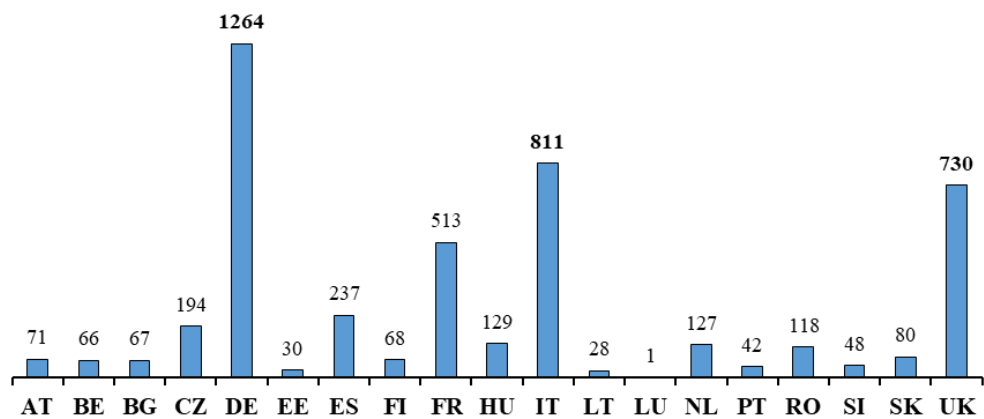
Número médio de Empresas com 1 a 4 Funcionários



Número Médio de Empresas com 5 a 9 Funcionários



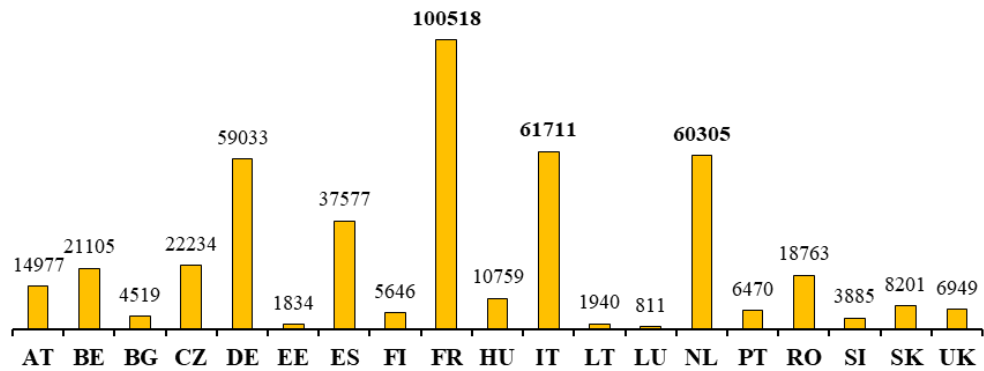
Número Médio de Empresas com mais de 10 Funcionários



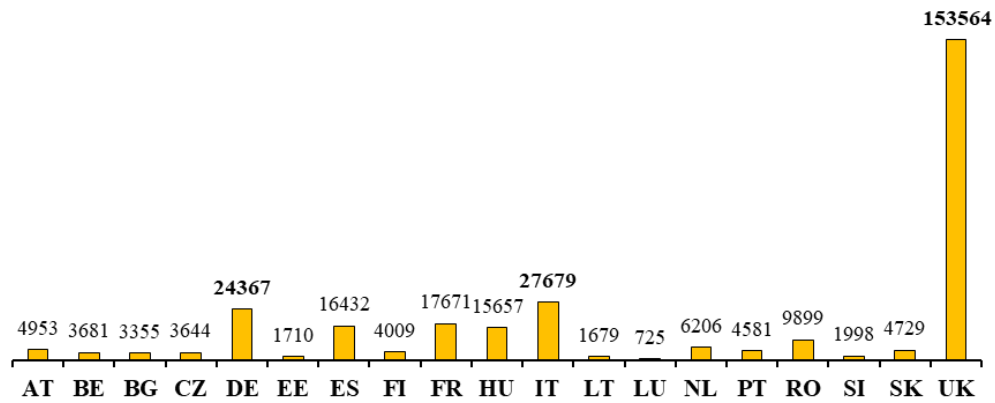
Fonte: Elaboração própria

Figura 4.2: Serviços de TIC, por dimensão e por país (2011-2016)

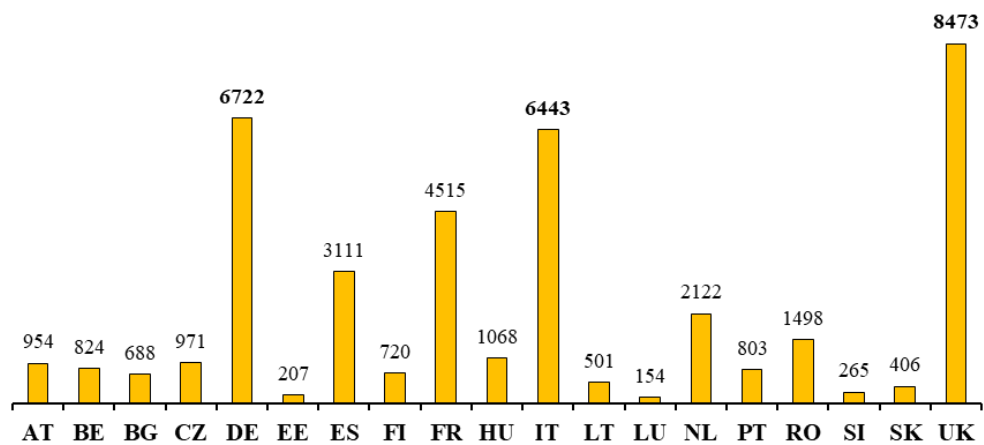
Número médio de Empresas com 0 Funcionários



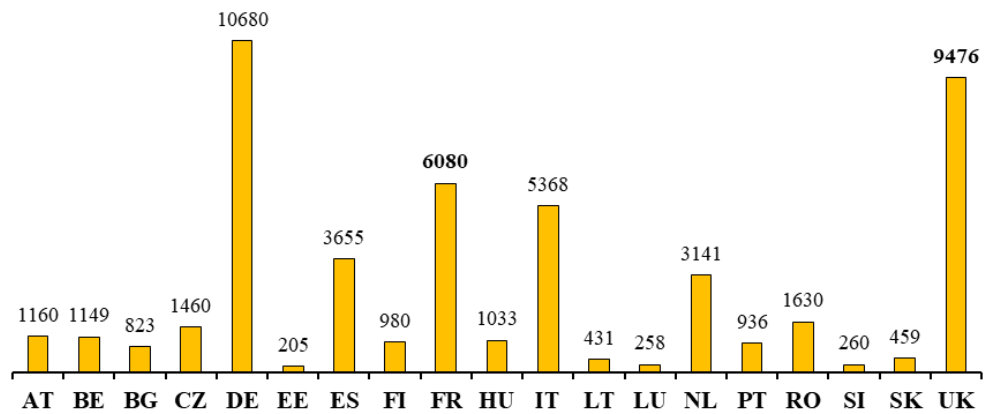
Número médio de Empresas com 1 a 4 Funcionários



Número Médio de Empresas com 5 a 9 Funcionários



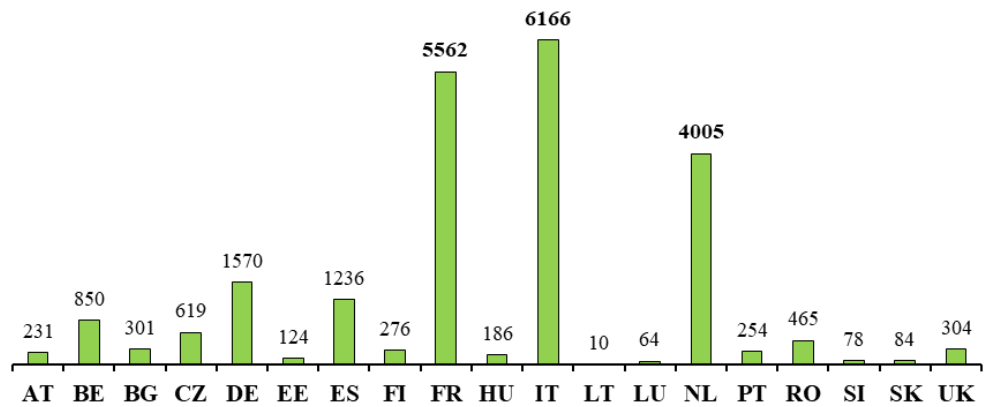
Número Médio de Empresas com mais de 10 Funcionários



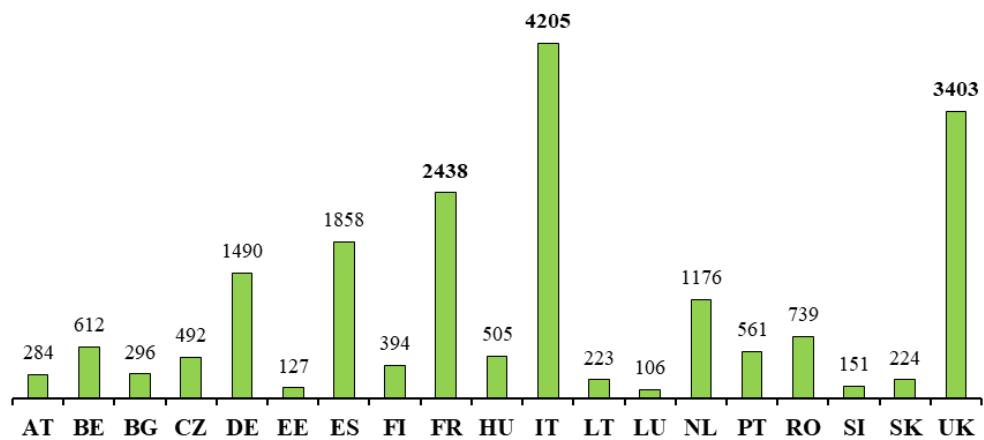
Fonte: Elaboração própria

Figura 4.3: Comércio de TIC, por dimensão e por país (2011-2016)

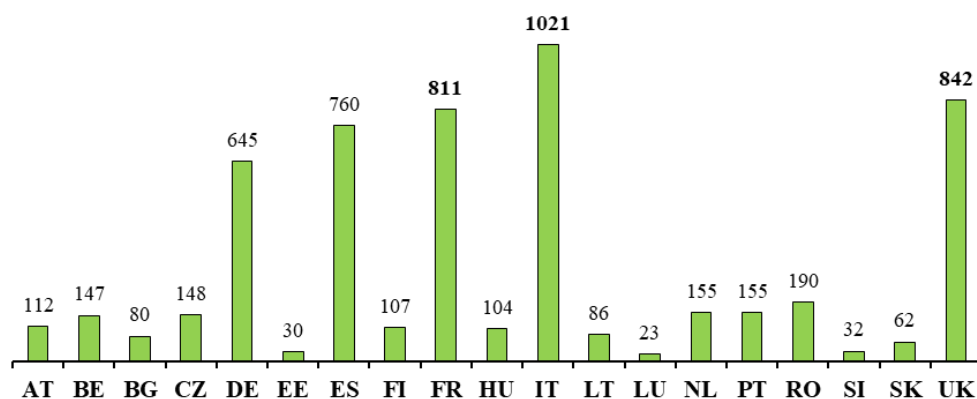
Número médio de Empresas com 0 Funcionários



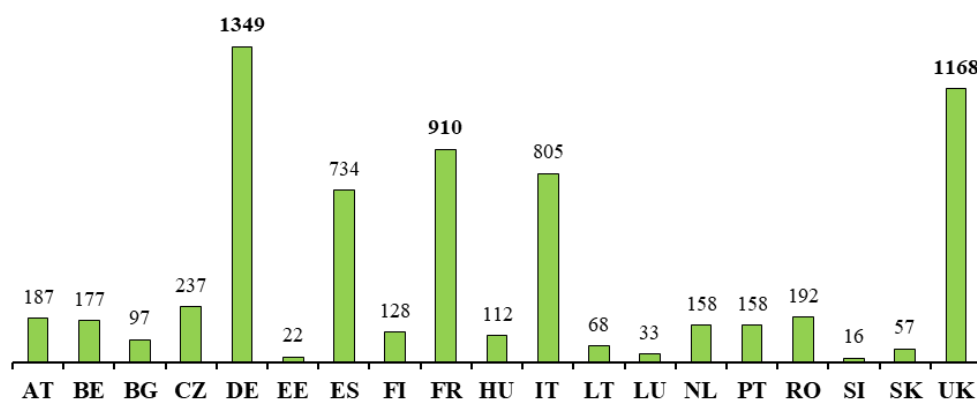
Número médio de Empresas com 1 a 4 Funcionários



Número Médio de Empresas com 5 a 9 Funcionários



Número Médio de Empresas com mais de 10 Funcionários



Fonte: Elaboração própria

A partir da **Figura 4.1** constata-se, em termos de número médios de empresas com 0 funcionários (E1), que a Alemanha (DE) se destaca, com mais de 2500 empresas. Entre 1000 e 1500 empresas estão países como Itália (IT), República Checa (CZ) e França (FR). Com mais de 500 empresas, Espanha (ES) e Países Baixos (NL) e os restantes países, apresentam um número de empresas inferior.

Quanto a empresa com 1 a 4 funcionários (E2), salienta-se o Reino Unido (UK) com mais de 25000, seguido pela Alemanha (DE) e Itália (IT) com mais de 1000 e, por fim, Espanha (ES), com mais de 500 empresas e os restantes países estão abaixo desta média.

Empresas com 5 a 9 funcionários (E3) nos países estudados no setor de Indústria TIC destacam-se cinco países, como, por exemplo, a Alemanha (DE) com mais de 600 empresas. Entre as 400 e 500 empresas estão o Reino Unido (UK) e a Itália (IT). Com um

número médio entre as 100 e 200 empresas a França (FR) e Espanha. Os restantes países mostram uma média inferior a 100 empresas.

Por último a média das empresas com 10 ou mais funcionários (E4) no subsetor de Indústria TIC está muito abaixo das 500 com exceção da Alemanha (DE) e Reino Unido (UK).

A partir da **Figura 4.2** observa-se que, quanto ao número de empresas TIC no subsetor de Serviços TIC, existe uma predominância de empresas com zero funcionários (E5) de onde se destaca a França (FR) com mais de 100000 empresas. Destacam-se ainda países como a Alemanha (DE), Itália (IT) e Países Baixos (NL) próximos dos 60000. Espanha (ES) e República Checa (CZ) apresentam médias entre as 20000 e as 400000 empresas. Os restantes países nesta dimensão têm uma média inferior a 20000.

Quanto a empresa com 1 a 4 funcionários (E6), com exceção do Reino Unido (UK) com uma média superior a 140000, e da Alemanha (DE) e Itália (IT) com mais de 20000, os restantes países têm médias inferiores a este valor.

Empresas com 5 a 9 funcionários (E7) nos países estudados no subsetor de Serviços TIC os números encontram-se todos abaixo das 9000 empresas destacam-se a Alemanha (DE), Reino Unido (UK), Itália (IT) e Espanha.

Com 10 ou mais funcionários (E8) no subsetor de Serviços TIC, a média do número de empresas está muito abaixo dos 100000, com exceção da Alemanha (DE) e Reino Unido (UK).

A partir da **Figura 4.3** comprova-se que o número médio de empresas TIC do subsetor de Comércio, tem uma predominância de empresas com zero funcionários (E9) e é dada alguma relevância à média das empresas com 1 a 4 funcionários (E10).

Nas empresas TIC do subsetor de Comércio TIC com 0 funcionários (E9), destaca-se a Itália (IT) com mais de 6000 empresas, a França (FR) com uma média superior a 5500 e os Países Baixos (NL) com cerca de 4000, sendo que os restantes países estão abaixo das 2000 empresas.

Quanto a empresas com 1 a 4 funcionários (E10), destacam-se a Itália (IT) com mais de 4000 do Reino Unido (UK) e com uma média superior a 3000 empresas, França (FR) com mais de 2000 e, por fim, os restantes países estão abaixo desta média.

Em termos de empresas com 5 a 9 funcionários (E11) nos países estudados, somente a Itália (IT) apresenta uma média superior a 1000 empresas no subsetor de Comércio. Com uma média superior a 500 empresas está o Reino Unido (UK), a França (FR), Espanha (ES), Alemanha (DE) e Países Baixos (NL). Os restantes países apresentam uma média inferior a 300 empresas.

A média por país de empresas com 10 ou mais funcionários (E12) no setor de Comércio TIC está muito abaixo dos 1000, com exceção da Alemanha (DE), Reino Unido (UK) e França.

Em suma, no setor TIC na UE, no período em estudo, os países que se destacam são a Alemanha, Itália, França e Reino Unido.

No subsetor indústria TIC e nos restantes subsetores em empresas com mais de 10 funcionários, destaca-se a Alemanha.

O Reino Unido destaca-se pelo número médio de empresas com 1 a 4 funcionários no subsetor Indústria TIC e Serviços TIC e, não obstante, em empresas de 5 a 9 funcionários neste mesmo subsetor.

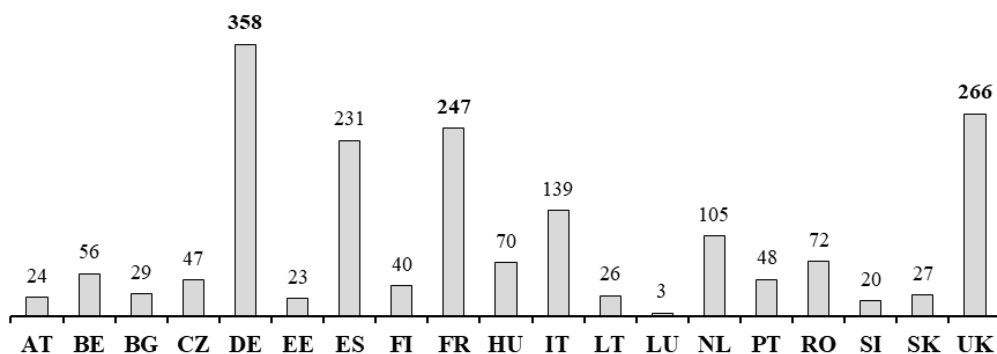
No subsetor Comércio TIC, destaca-se a Itália na média de empresas em dimensões com menos de 10 funcionários.

Portugal apresenta uma média superior de empresas nos Subsetores de Serviços e Comércio TIC com empresas com funcionários, no entanto, encontra-se inserida no grupo dos países que apresentam médias inferiores no setor.

4.1.2 Os Recursos Humanos, as Exportações, a Utilização e os Indicadores de Negócios, de Infraestruturas, de Eficiência, de Inovação e de Sofisticação

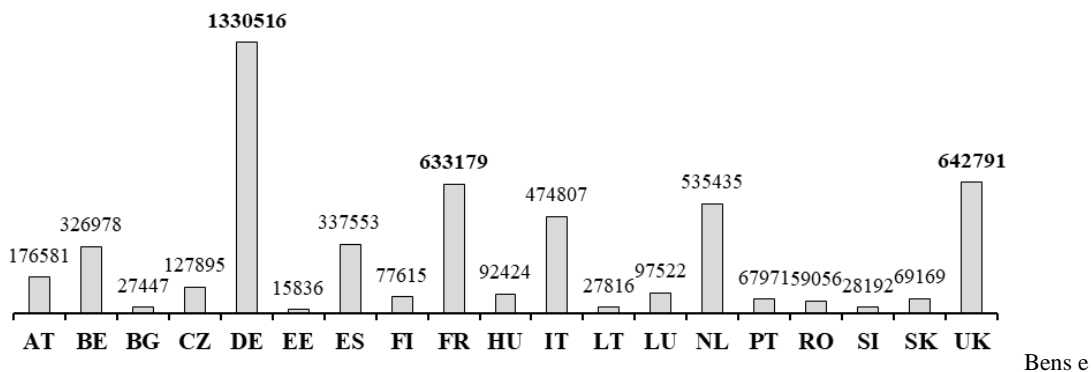
Para o período 2011-2016 e para os 19 países da UE, há um conjunto de 10 descritores que julgamos ter influência na dinâmica do setor de atividade das TIC. Através das **Figuras 4.4** à **4.13**, foi possível observar o comportamento médio destes descritores.

Figura 4.4: Número médio de Funcionários com educação/formação em TIC, por país (2011-2016)



Fonte: Elaboração própria

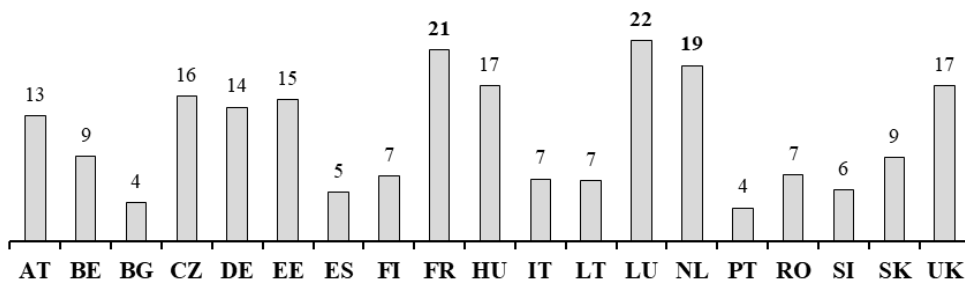
Figura 4.5: Evolução média das Exportações de Serviços, por país (2011-2016)



Bens e

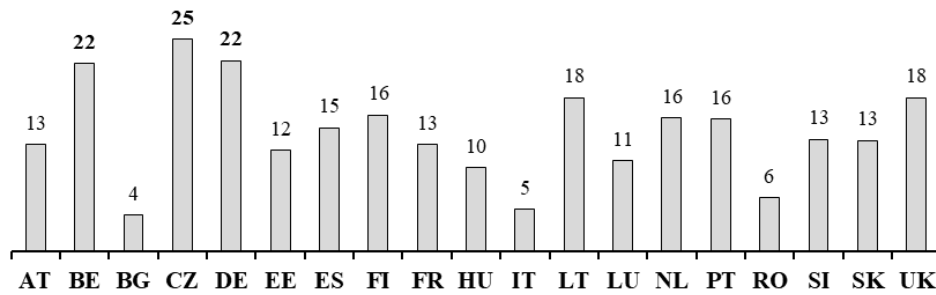
Fonte: Elaboração própria

Figura 4.6: % média das Exportações de Alta tecnologia, por país (2011-2016)



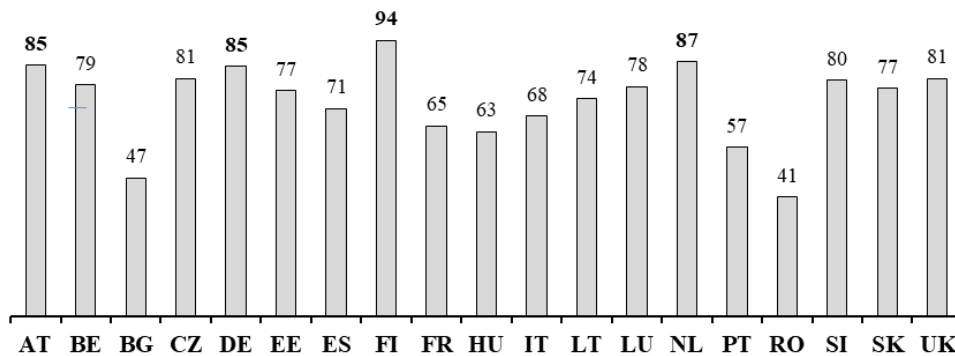
Fonte: Elaboração própria

Figura 4.7: % média de empresas, com 10 ou mais funcionários, que vendem *online* pelo menos 1% do volume de negócios (Setor Financeiro excluído), por país (2011-2016)



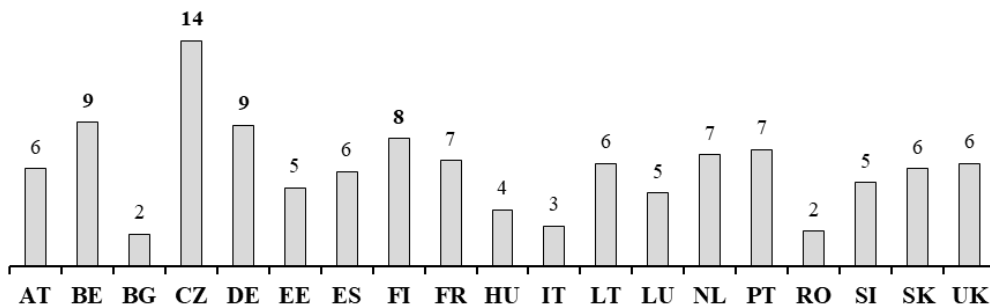
Fonte: Elaboração própria

Figura 4.8: % média de empresas, com 10 ou mais funcionários, que possuem um *website* (Setor Financeiro excluído), por país (2011-2016)



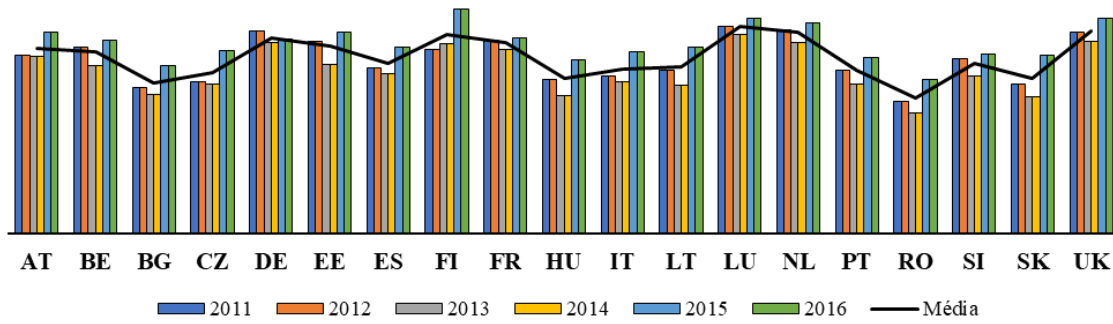
Fonte: Elaboração própria

Figura 4.9: % média de empresas, com 10 ou mais funcionários, que receberam pedidos de encomenda via mensagens EDI (Setor Financeiro excluído), por país (2011-2016)



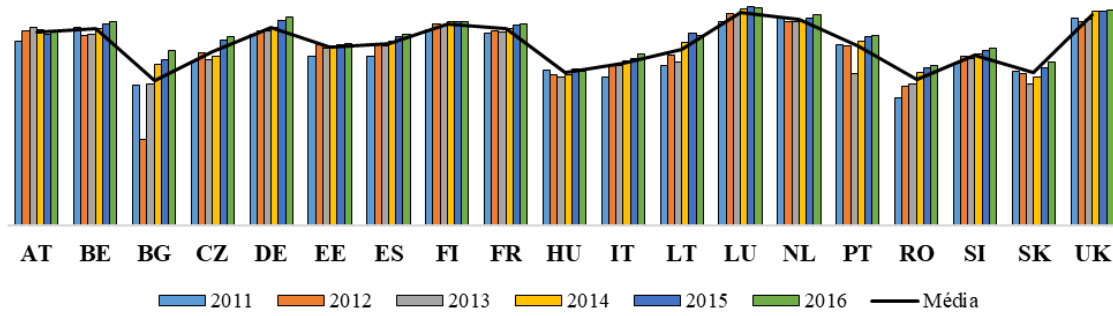
Fonte: Elaboração própria

Figura 4.10: Índice de Infraestruturas TIC (*score*), por país (2011-2016)



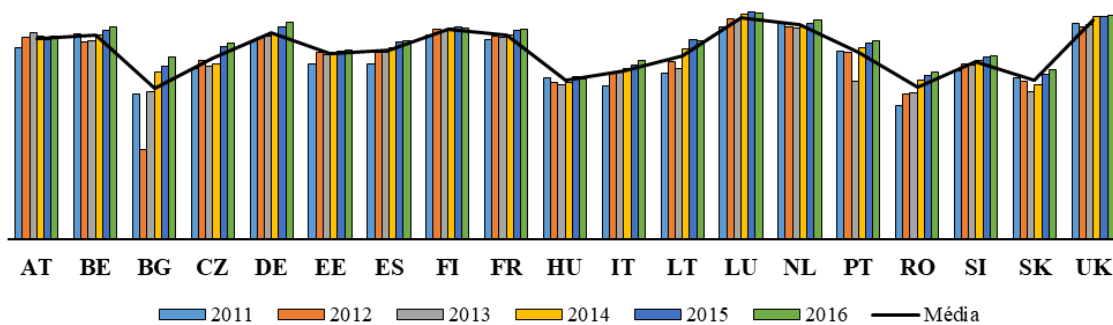
Fonte: Elaboração própria

Figura 4.11: Índice de Rapidez na Adoção de Tecnologias (*score*), por país (2011-2016)



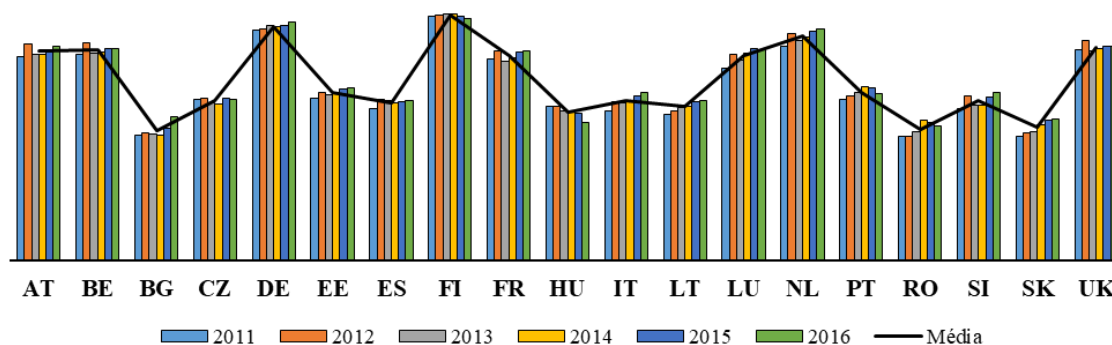
Fonte: Elaboração própria

Figura 4.12: Índice de Sofisticação no Negócio (*score*), por país (2011-2016)



Fonte: Elaboração própria

Figura 4.13: Índice de Inovação (*score*), por país (2011-2016)



Fonte: Elaboração própria

A partir da **Figura 4.4** constata-se que, dos 19 países em análise, os que apresentam uma percentagem média superior de funcionários com educação/formação em TIC são países mais desenvolvidos, como a Alemanha (DE), Reino Unido (UK), França (FR) e Espanha (ES), e menor em países de menor dimensão, como Luxemburgo (LU), Eslovénia (SI) e Estónia (EE).

A partir da **Figura 4.5** o valor das exportações de Bens e Serviços efetuadas na Alemanha (DE) é bem acentuado, mesmo perante as exportações de países como a França (FR), Itália (IT), Reino Unido (UK) e Países Baixos (NL) que, apesar de valores elevados, não chegam a atingir metade das exportações efetuadas pela Alemanha.

A partir da **Figura 4.6** comprova-se que em termos de Exportação de Alta Tecnologia o país com uma média superior é o Luxemburgo, apesar das suas exportações não chegarem aos 200000 mais de 20% são de Alta Tecnologia. Assim, segue-se a França e os Países Baixos, sendo que, dos países estudados, Portugal é o país que com a média inferior.

A partir da **Figura 4.7** atesta-se a que a média das empresas com 10 ou mais funcionários que vendem online não passa dos 25%, sendo que, dos 19 países estudados, só 8 têm uma média superior a 15%, destacando-se as médias altas da República Checa, Alemanha e Bélgica e baixas da Bulgária, Itália e Roménia.

A partir da **Figura 4.8** certifica-se que 12 dos 19 países estudados mais de 70% das empresas com 10 ou mais funcionários possuem website. Assim, destaca-se a Finlândia (FI) com mais de 90% e, com menos de 50%, Bulgária (BG) e Roménia (RO).

A partir da **Figura 4.9** reconhece-se que o número médio de empresas, com 10 ou mais funcionários, que receberam pedidos de encomenda via mensagens EDI é muito reduzido. Destaca-se a República Checa (CZ) com quase 14% e os restantes países não chegam aos 10%. Existem países que não atingem os 2% como a Bulgária (BG), Itália (IT) e Roménia.

A partir da **Figura 4.10** verifica-se que, no período estudado em todos os países, houve um decréscimo do índice de Infraestruturas TIC entre os anos 2012 e 2013, seguidos de um aumento em 2015 e 2016. Os países com um score médio mais alto são a Alemanha (DE), Reino Unido (UK), Luxemburgo (LU), Países Baixos (NL) e Finlândia (FI) e, com um score médio inferior, a Bulgária (BG), Hungria (HU), Roménia (RO) e Eslováquia (SK).

A partir da **Figura 4.11** verifica-se que, ao longo do período de estudo, existiu uma evolução do índice de rapidez na Adoção de tecnologias. O score médio deste índice é superior no Reino Unido (UK), Países Baixos (NL), Lituânia (LT), França (FR), Finlândia (FI), Áustria (AT) e Bélgica (BE) e inferior na Bulgária (BG), Hungria (HU), Roménia (RO) e Eslováquia (SK).

A partir da **Figura 4.12** apura-se que índice de sofisticação de negócio não variou muito ao longo do período e nos países estudados, sendo que, os países com o score médio mais alto são a Alemanha (DE) e Países Baixos (NL).

A partir da **Figura 4.13** verifica-se que, ao longo do período de estudo, os valores do índice de Inovação em cada um dos países não variou. O país com o score médio superior é a Finlândia (FI) e o inferior engloba a Bulgária (BG), Hungria (HU), Roménia (RO) e Eslováquia (SK).

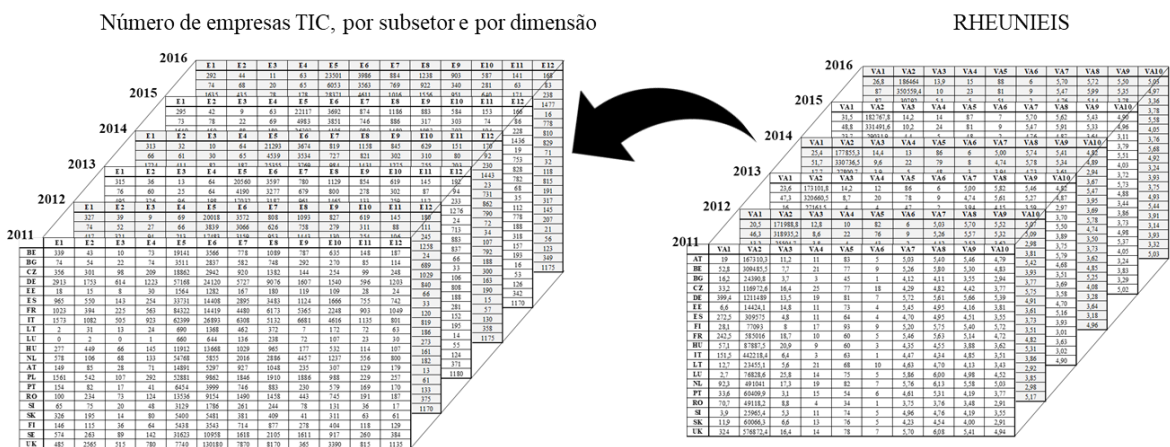
4.2 COSTATIS

De modo geral, este estudo procura compreender, para 19 países da UE e para o período compreendido entre 2011 e 2016, se o crescimento empresarial, em três subsetores de atividade TIC é, ou não, influenciado pelas próprias TIC.

Dito de outra forma, *será que a existência de Recursos Humanos (RH) com formação em TIC, as exportações de bens e serviços, a utilização das próprias TIC, os negócios, as infraestruturas, a eficiência, a inovação e a sofisticação¹, estimulam o aparecimento de empresas TIC?*

De modo a realizar esta investigação, foi utilizado o método COSTATIS que executa, numa primeira fase, uma Análise Triádica Parcial (PTA) para avaliar a estabilidade ou a instabilidade nas 2 estruturas de dados (**Figura 4.14**) e, numa segunda etapa, analisa as semelhanças ou as diferenças encontradas na estabilidade/instabilidade dessas mesmas estruturas, através de uma Análise de Co-Inércia (COIA).

Figura 4.14: Estrutura COSTATIS para 19 países da UE (2011-2016)



Fonte: Elaboração própria

- 1- Por razões de comodidade doravante os RH com formação em TIC, as exportações, de infraestruturas, de eficiência, de inovação e de sofisticação passam a ser designados pela sigla RHEUNEIIS.

4.2.1 Análise Triádica Parcial

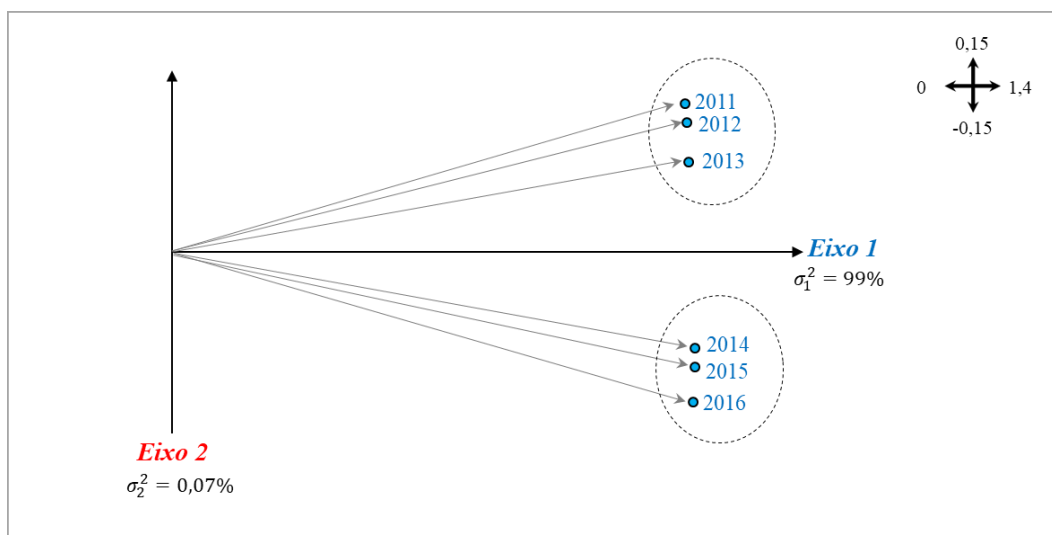
Habitualmente, os resultados da PTA são obtidos em três etapas: 1) - Análise da Interestrutura; 2) - Análise do Compromisso e 3) - Análise da Intraestrutura. Contudo, no contexto do método COSTATIS, só serão consideradas e interpretadas as duas primeiras etapas da PTA.

4.2.1.1 Análise da Interestrutura

A interestrutura das empresas TIC, revelou num plano fatorial (**Figura 4.15**), sob o eixo de maior inércia com 99% de interpretabilidade, a presença de dois padrões temporais estáveis:

- **PADRÃO 1:** constituído pelo subperíodo 2011 2012 e 2013, anos bastante similares e fortemente correlacionados entre si;
- **PADRÃO 2:** formado pelo subperíodo 2014, 2015 e 2016, anos muito semelhantes e fortemente correlacionados entre si.

Figura 4.15: Interestrutura das empresas TIC, por subsetor e por dimensão, nos 19 países da UE (2011-2016)

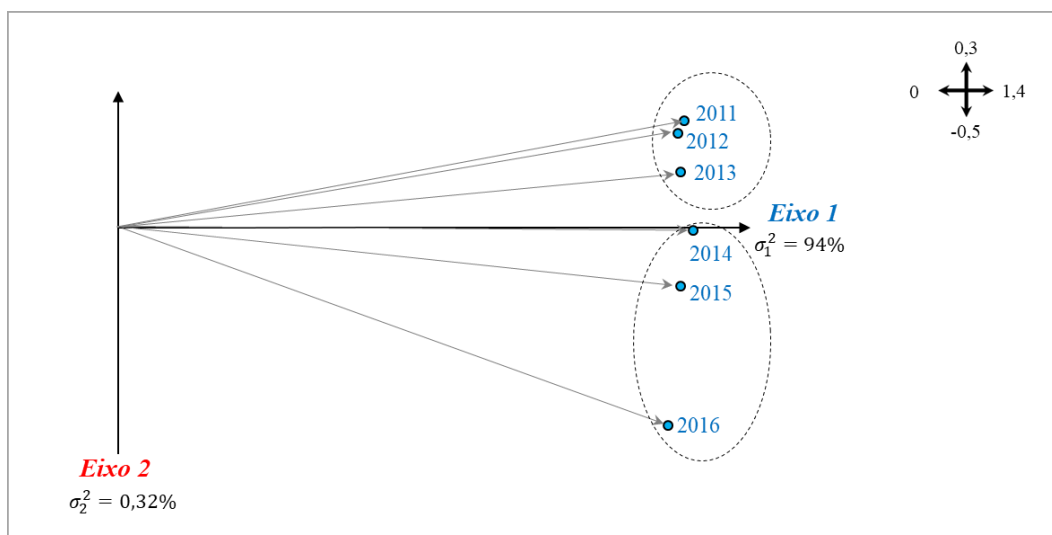


Fonte: Adaptado de *outputs* do Programa R do Software ADE4

No que respeita à interestrutura de RHEUNIEIS (**Figura 4.16**), sob o eixo de maior inércia com 94% de interpretabilidade, foi igualmente possível detetar dois padrões temporais estáveis:

- **PADRÃO 1:** constituído pelo subperíodo 2011 2012 e 2013, anos muito similares e fortemente correlacionados entre si;
- **PADRÃO 2:** formado pelo subperíodo 2014, 2015 (fortemente correlacionados) e 2016, anos semelhantes entre si.

Figura 4.16: Interestrutura de RHEUNIEIS nos 19 países da UE (2011-2016)



Fonte: Adaptado de *outputs* do Programa R do *Software* ADE4

Assim, constatou-se que as duas estruturas de dados são similares. Ou seja, a evolução da atividade empresarial das TIC mostrou, para o mesmo período, um comportamento semelhante ao da evolução de RHEUNIEIS.

No entanto, é possível relacionar para as duas estruturas de dados estes padrões temporais com acontecimentos bem conhecidos e bastante divulgados. De facto, os anos de 2011, 2012 e 2013 estão associados à saída da crise económico-financeira mundial que ocorreu em 2008, um período com consequências negativas para toda a atividade empresarial.

Por sua vez, os anos de 2014, 2015 e 2016 correspondem a um período de retoma económica.

Por outro lado, os valores observados de RHEUNIEIS revelaram o natural *gap* de, pelo menos um ano de atividade económica, para produzirem resultados reais e atualizados.

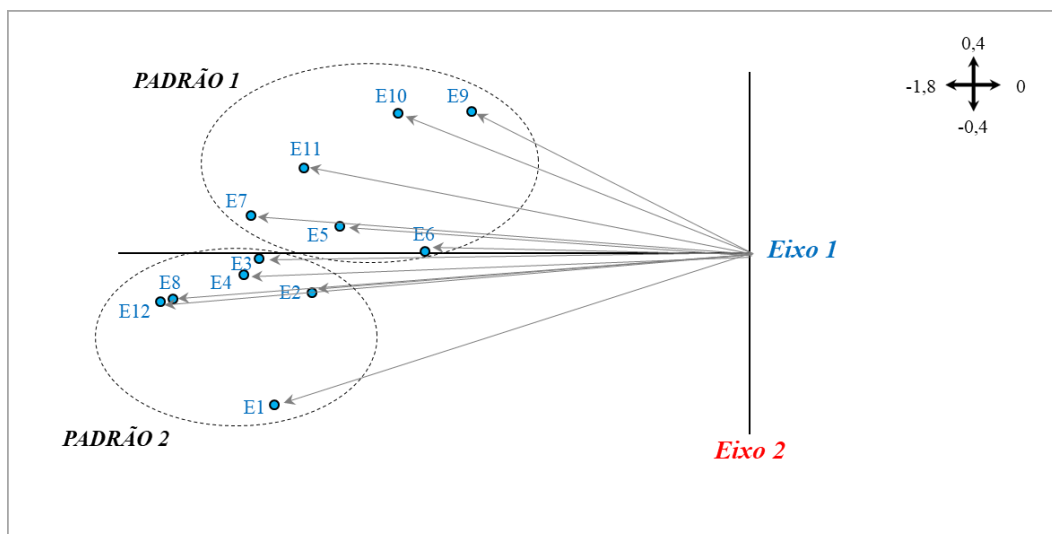
4.2.1.2 Análise do Compromisso

A reprodução, em planos fatoriais, das matrizes compromisso permite aferir sobre a possibilidade de se caracterizarem estruturas comuns.

A **Figura 4.17** revela dois padrões comportamentais na estrutura das empresas TIC, ambos sob o *Eixo 1* e com gradientes que aumentam da direita para a esquerda:

- **PADRÃO 1:** localizado no 2º quadrante, é maioritariamente constituído por empresas pertencentes a 2 subsectores de atividade TIC: Serviços e Comércio. Estas empresas apresentam 3 dimensões: empresas com 0 funcionários, empresas com 1 a 4 funcionários e empresas com 5 a 9 funcionários. Os descritores que mais contribuem para a formação do *Eixo 1* são os relacionados com empresas de média dimensão associadas aos Serviços e ao Comércio de TIC. Assim, resolveu-se designar este padrão por empresas dos **SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)**;
- **PADRÃO 2:** localizado no 3º quadrante é maioritariamente formado por empresas pertencentes a 1 subsector de atividade TIC: Indústria. Estas empresas apresentam todas as dimensões: empresas com 0 funcionários, empresas com 1 a 4 funcionários, empresas com 5 a 9 funcionários e empresas com 10 ou mais funcionários. Os descritores que mais contribuem para a formação do *Eixo 1* são os relacionados com empresas de maior dimensão associadas à Indústria, aos Serviços e ao Comércio de TIC. Deste modo, resolveu-se denominar este padrão por empresas da **INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)**.

Figura 4.17: Compromisso das empresas TIC, por subsetor e por dimensão, nos 19 países da UE (2011-2016)

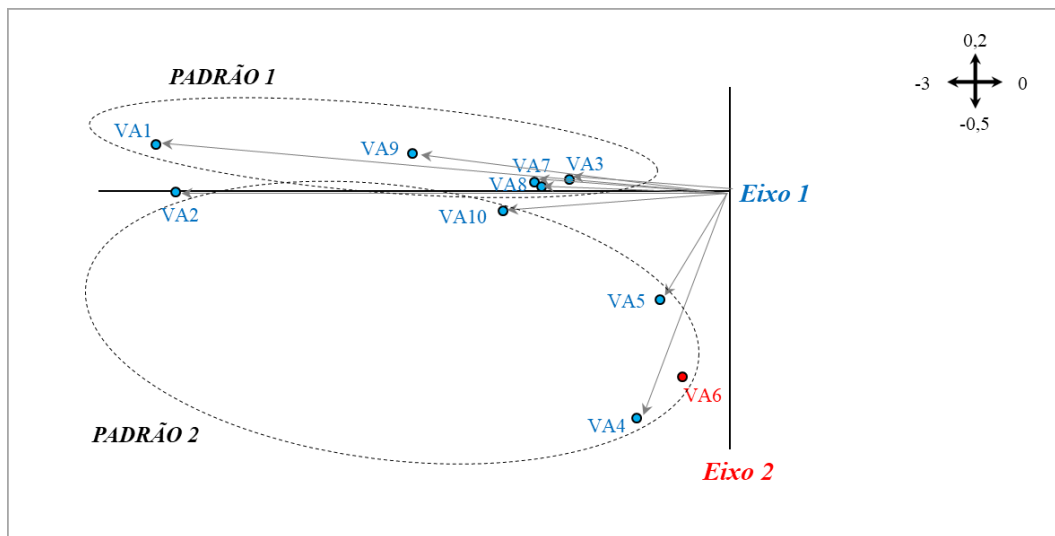


Fonte: Adaptado de *outputs* do Programa R do Software ADE4

Similarmente, mas agora sobre a estrutura de RHEUNIEIS, a **Figura 4.18** deteta também, sob o **Eixo 1**, dois padrões comportamentais, ambos com gradientes que aumentam da direita para a esquerda:

- **PADRÃO 1:** localizado no 2º quadrante é formado por 3 descritores: RH com formação em TIC, Exportações e 3 tipos de Indicadores: Infraestruturas TIC, Rapidez na Adoção de Tecnologias e Sofisticação no Negócio. Os descritores que mais contribuem para a formação do **Eixo 1** são os RH com formação em TIC e a Sofisticação no Negócio. Desta maneira, resolveu-se apelidar este padrão por **RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO**;
- **PADRÃO 2:** localizado no 3º quadrante é constituído também por 3 descritores: Exportações, Empresas de maior dimensão que vendem *online* e que possuem *website* e o Indicador de Inovação. O descritor que mais se destaca na formação do **Eixo 1** é a Exportação de Bens e Serviços. Assim, resolveu-se chamar este padrão, simplesmente por **EXPORTAÇÕES**.

Figura 4.18: Compromisso de RHEUNIEIS nos 19 países da UE (2011-2016)



Fonte: Adaptado de *outputs* do Programa R do Software ADE4

Associando as duas estruturas torna-se possível relacionar, em termos gerais, os respetivos padrões. Assim foram detetadas 2 tipologias comportamentais:

- **TIPOLOGIA 1:** foi detetada uma relação positiva entre o **PADRÃO 1** da estrutura compromisso das empresas TIC e o **PADRÃO 1** da estrutura compromisso de RHEUNIEIS. Por outras palavras, existe uma associação direta das empresas de **SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)** com os **RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO**;
- **TIPOLOGIA 2:** foi encontrada outra associação positiva entre o **PADRÃO 2** da estrutura compromisso das empresas TIC e o **PADRÃO 2** da estrutura de RHEUNIEIS. Ou seja, existe uma relação direta entre as empresas da **INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)** com as **EXPORTAÇÕES**.

4.2.2 Análise de Co-Inércia

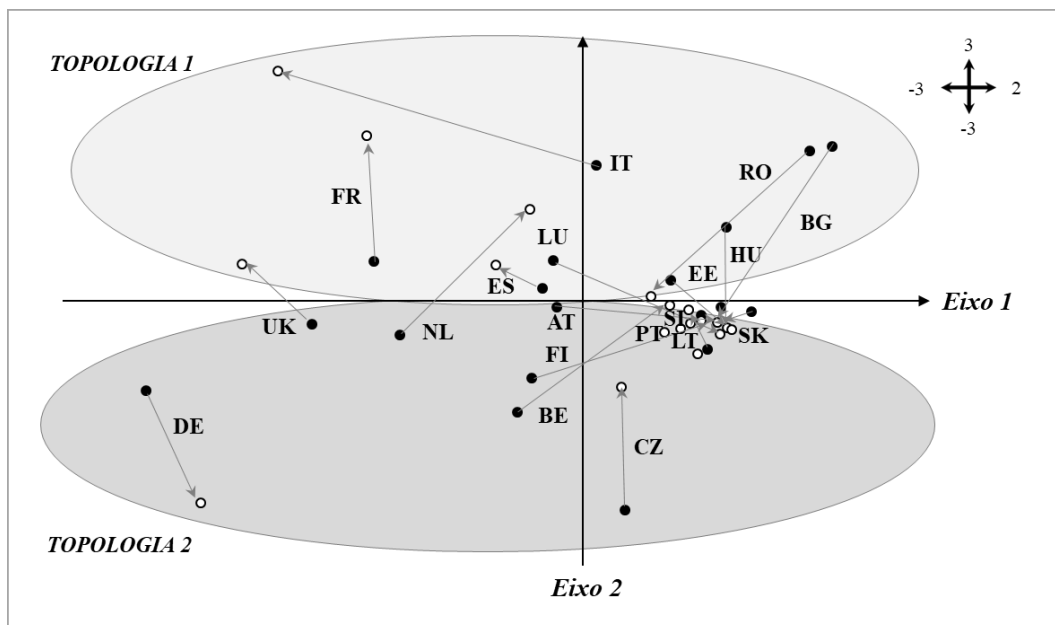
Resumidamente, a COIA permite explorar as relações de influência entre pares de matrizes de dados, com o objetivo de medir as diferenças ou as semelhanças entre as duas informações. No contexto desta investigação, a matriz de covariâncias cruzadas informará sobre a inter-relação detetada entre as 2 matrizes compromisso: uma que descreve, para o período 2011-2016, as empresas de 19 países da UE, dos vários subsetores TIC com

diferentes dimensões e outra que contém informação sobre RHEUNIEIS dos mesmos países e para o mesmo período.

A **Figura 4.19** pretende verificar a existência de disparidades na evolução das empresas TIC motivadas pela influência da dinâmica RHEUNIEIS. Esta relação de influência pode ser visível através da longitude dos vetores. Um vetor curto traduz fortes relações de influência de RHEUNIEIS nas empresas TIC. Um vetor longo traduz fracas relações de influência.

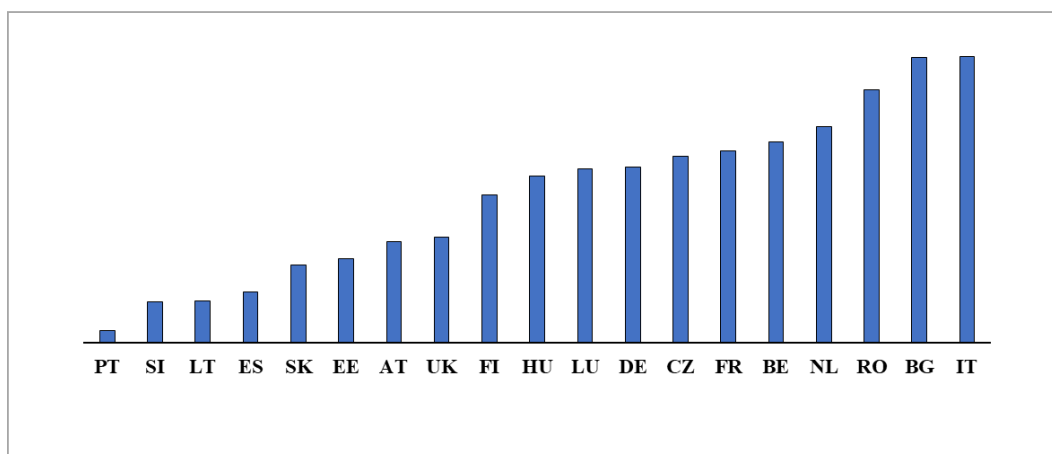
Por outro lado, a **Figura 4.20** indica, ordenadamente, a amplitude dessas influências indicadas de acordo com o comprimento das barras no gráfico, comprimento esse proporcional à divergência entre as duas estruturas de dados. Assim, quando as duas estruturas são muito concordantes entre si, RHEUNIEIS influencia fortemente a evolução das empresas TIC e, o comprimento das barras é curto. Contrariamente, quando as duas estruturas são muito discordantes entre si, RHEUNIEIS influencia pouco a evolução das empresas TIC e o comprimento das barras é longo.

Figura 4.19: Influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC nos 19 países da UE (2011-2016)



Fonte: Adaptado de *outputs* do Programa R do Software ADE4

Figura 4.20: Grau de influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC nos 19 países da UE (2011-2016)



Fonte: Elaboração própria

Desta forma, a partir da **Figura 4.19**, foi possível distinguir duas topologias comportamentais nos países:

- **TOPOLOGIA 1:** associada ao **Eixo 1** e localizada no 1º e 2º quadrantes é constituída por 8 países relacionados com a **TIPOLOGIA 1**: Itália, Roménia, Bulgária, Hungria e Estónia (1º quadrante, onde o gradiente apresenta valores mais reduzidos, quer ao nível do crescimento empresarial TIC, quer ao nível de RHEUNIEIS) e Luxemburgo, França e Espanha (2º quadrante, onde o gradiente mostra valores mais elevados, quer ao nível do crescimento empresarial TIC, quer ao nível de RHEUNIEIS). Aqui, constatou-se que, no decorrer do período 2011-2016:

1. O número de empresas TIC de **SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)** em França, no Luxemburgo, na Roménia, na Bulgária, na Hungria, em Itália e na Estónia, não foi ou, foi muito pouco, influenciado pela dinâmica dos **RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO**;
2. O número de empresas TIC de **SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)** em Espanha foi muito influenciado pela dinâmica do dos **RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO**.

- **TOPOLOGIA 2:** relacionada com o *Eixo 1* e situada no 3º e 4º quadrantes é formada por 11 países associados à **TIPOLOGIA 2:** Reino Unido, Alemanha, Holanda, Áustria, Bélgica e Finlândia (3º quadrante, onde o gradiente mostra valores mais elevados, quer ao nível do crescimento empresarial TIC, quer ao nível de RHEUNIEIS) e República Checa, Portugal, Lituânia, Eslovénia e Eslováquia (4º quadrante, onde o gradiente apresenta valores mais reduzidos, quer ao nível do crescimento empresarial TIC, quer ao nível de RHEUNIEIS). Aqui, verificou-se que, no decorrer do período 2011-2016:

1. O número de empresas TIC da **INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)** no Reino Unido, na Holanda, na Alemanha, na Finlândia, na Bélgica, na Áustria e na República Checa não foi ou, foi muito pouco, influenciado pelas **EXPORTAÇÕES**;
2. O número de empresas TIC da **INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)**, em Portugal, na Lituânia, na Eslovénia e na Eslováquia foi muito influenciado pelas **EXPORTAÇÕES**.

E, de acordo com a **Figura 4.20:**

- a) Portugal, Eslovénia, Lituânia, Espanha, Eslováquia, Estónia, Áustria e Reino Unido apresentaram fortes relações de influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC;
- b) Finlândia, Hungria, Luxemburgo, Alemanha, República Checa, França, Bélgica, Holanda, Roménia, Bulgária e Itália apresentaram fracas relações de influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC.

4.3 Discussão dos Resultados

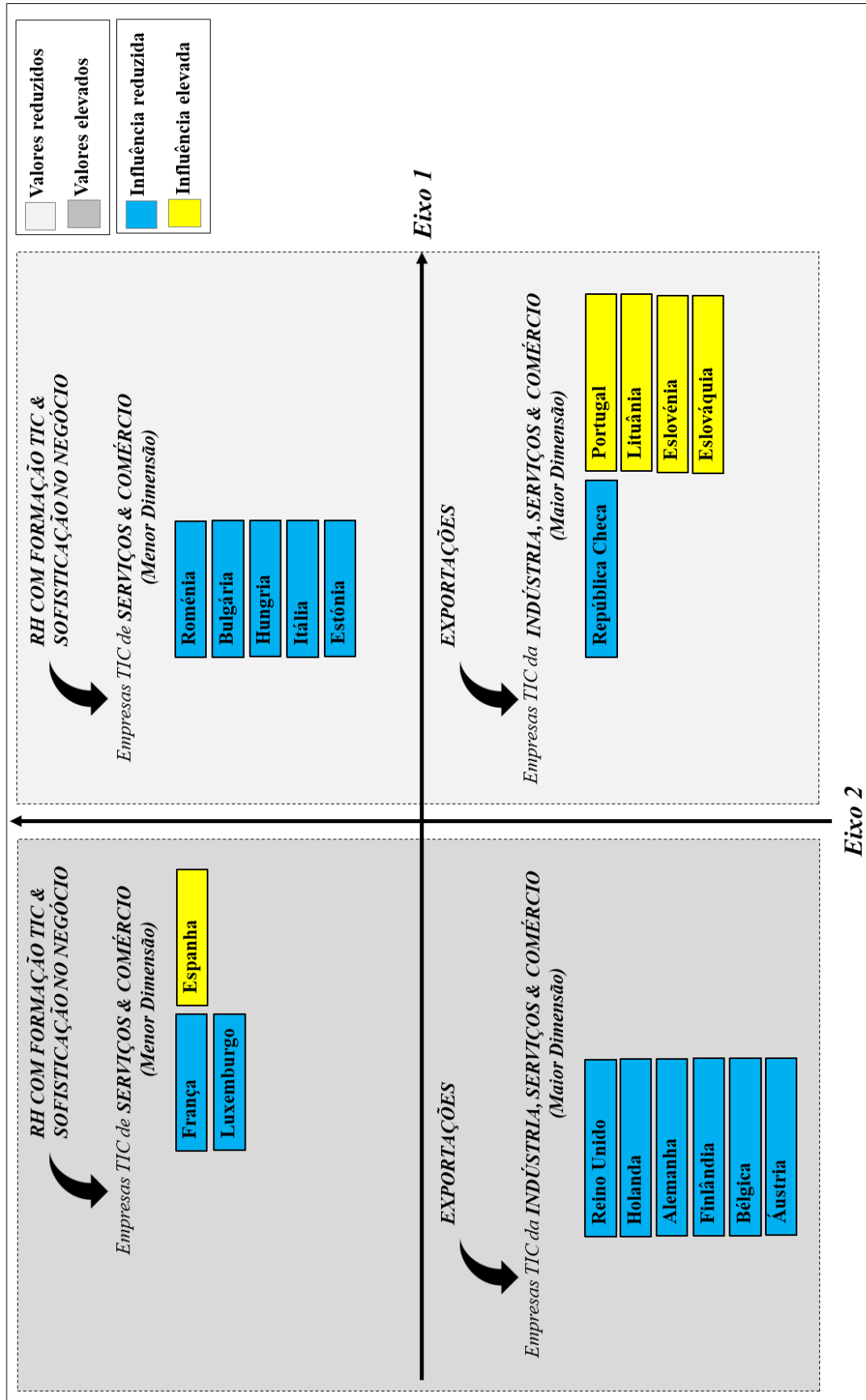
1. A análise preliminar permitiu a observação do comportamento de cada variável individualmente e, não obstante as “pistas” detetadas, não foi possível estabelecer relações de influência entre as várias variáveis em estudo. Não se conseguiu uma descrição simultânea dos dados, nem a identificação de padrões que produzissem interpretações sobre as relações entre variáveis e, entre estas e as observações.
2. Sobre a PTA e no que respeita à Interestrutura, constatou-se que as duas estruturas de dados são similares e estáveis. A evolução da atividade empresarial das TIC mostrou, para 2011-2016, um comportamento semelhante ao da evolução de RHEUNIEIS. Ainda, através da PTA, foram detetadas duas tipologias comportamentais:
 - **TIPOLOGIA 1:** uma relação entre as empresas TIC de **SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)** e os **RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO**. Esta relação evidencia-se pela influência dos **RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO** nas empresas TIC de **SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)**;
 - **TIPOLOGIA 2:** uma relação entre as empresas TIC da **INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)** e as **EXPORTAÇÕES**. Esta relação manifesta-se pela influência das **EXPORTAÇÕES** nas empresas TIC da **INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)**.
3. Através da COIA foi possível detetar dois tipos de evoluções diferentes nos 19 países da UE:
 - Portugal, Eslovénia, Lituânia, Espanha, Eslováquia, Estónia, Áustria e Reino Unido apresentaram fortes relações de influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC;

- Finlândia, Hungria, Luxemburgo, Alemanha, República Checa, França, Bélgica, Holanda, Roménia, Bulgária e Itália apresentaram fracas relações de influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC.

E, foi também possível distinguir duas topologias comportamentais:

- **TOPOLOGIA 1**, onde o número de TIC de **SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)**: a) - em França, no Luxemburgo, na Roménia, na Bulgária, na Hungria, em Itália e na Estónia não foi ou, foi muito pouco, influenciado pelos **RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO**; b) - em Espanha, foi influenciado pelos **RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO**;
 - **TOPOLOGIA 2**, onde o número de empresas TIC da **INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)**: a) - no Reino Unido, na Holanda, na Alemanha, na Finlândia, na Bélgica, na Áustria e na República Checa não foi ou, foi muito pouco, influenciado pelas **EXPORTAÇÕES**; b) - em Portugal, na Lituânia, na Eslovénia e na Eslováquia foi influenciado pelas **EXPORTAÇÕES**.
4. Com estes resultados foi possível construir um diagnóstico sobre a influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC, nos 19 países da UE. A **Figura 4.21** sistematiza e resume os resultados por forma a facilitar o processo de transferência de conhecimento.

Figura 4.21: Síntese dos resultados da influência de RHEUNIEIS no crescimento empresarial TIC, por dimensão e por setor de atividade nos 19 países da UE (2011-2016)



Fonte: Elaboração Própria

A **Figura 4.21** deve ser interpretada da seguinte forma:

- Os 1º e 4º quadrantes descrevem montantes reduzidos associados à influência:
a) - dos ***RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO*** nas empresas TIC de ***SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)*** e b) - das ***EXPORTAÇÕES*** nas empresas TIC da ***INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)***. Aqui estão representados os países de menor dimensão, países emergentes com um menor número de empresas e com valores baixos, tanto ao nível de serviços e materiais, como dos salários aferidos.
- Os 2º e 3º quadrantes descrevem montantes elevados associados à influência:
a) - dos ***RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO*** nas empresas TIC de ***SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)*** e b) - das ***EXPORTAÇÕES*** nas empresas TIC da ***INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)***. Aqui estão representados os países de maior dimensão, países mais desenvolvidos, onde existem valores comerciais mais altos, assim como salários superiores. São países onde há maior saturação de empresas TIC e onde há mais profissionais no setor.
- Os países assinalados com a cor azul apontam as economias onde se observou pouca influência, quer: a) - dos ***RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO*** nas empresas TIC de ***SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)*** e b) - das ***EXPORTAÇÕES*** nas empresas TIC da ***INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)***;
- Os países assinalados com a cor amarela apontam as economias onde se observou grande influência, quer: a) - dos ***RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO*** nas empresas TIC de ***SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)*** e b) - das ***EXPORTAÇÕES*** nas empresas TIC da ***INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)***;

Assim, da **Figura 4.21** podem ser retiradas as seguintes interpretações:

- **Quadrante 1:** os Recursos Humanos com formação TIC e a Sofisticação no Negócio influenciaram o Número de Empresas TIC (empresas de menor dimensão), nos setores de Serviço e Comércio. Essa influência revelou-se reduzida na Roménia, na Bulgária, na Hungria, em Itália e na Estónia;
- **Quadrante 2:** os Recursos Humanos com formação TIC e a Sofisticação no Negócio influenciam o Número de Empresas TIC (empresas de menor dimensão), nos setores de Serviço e Comércio. Essa influência revelou-se reduzida em França e no Luxemburgo e elevada em Espanha;
- **Quadrante 3:** as Exportações influenciaram o Número de Empresas TIC (empresas de maior dimensão), nos setores de Indústria, Serviços e Comércio. Essa influência revelou-se reduzida em países como o Reino Unido, a Holanda, a Alemanha, a Finlândia, a Bélgica e a Áustria;
- **Quadrante 4:** as Exportações influenciaram o Número de Empresas TIC (empresas de maior dimensão), nos setores de Indústria, Serviços e Comércio. com uma influência reduzida na República Checa e elevada em países como Portugal, Lituânia, Eslovénia e Eslováquia.

Capítulo 5

**CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E
TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO**

5.1 Conclusões

O método COSTATIS permitiu representar as realidades das atividades e das dimensões das empresas TIC e as suas relações de influência, com descritores das dinâmicas dos Recursos Humanos, das Exportações, da Utilização e dos Indicadores de Negócios, de Infraestruturas, de Eficiência, de Inovação e de Sofisticação, salientando as semelhanças e as discrepâncias.

Constatou-se que a atividade empresarial das TIC apresentou um comportamento globalmente alinhado com a evolução de RHEUNIEIS, durante o período 2011-2016.

Foram detetados e caracterizados 2 padrões comportamentais específicos, tendo em conta descritores de enquadramento da Atividade Económica e de Dimensão: **SERVIÇOS & COMÉRCIO de Menor Dimensão** e **INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO de Maior Dimensão**.

Foram identificados e caracterizados 2 padrões comportamentais particulares, no que respeita a RHEUNIEIS: **RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO** e **EXPORTAÇÕES**.

Foram descritos os diferentes níveis de influência de RHEUNIEIS, na dinâmica das empresas TIC, em cada um dos 19 países da UE, onde se destacou a preponderância do exterior.

Foram identificadas relações entre as empresas TIC de **SERVIÇOS & COMÉRCIO (Menor Dimensão)** e os **RH COM FORMAÇÃO TIC & SOFISTICAÇÃO NO NEGÓCIO**, com influência elevada em Espanha e de influência reduzida em França e no Luxemburgo, quando os descritores tomam valores elevados, e com influência reduzida na Roménia, na Bulgária, na Hungria, em Itália e na Estónia, quando os descritores apresentam valores reduzidos.

Foram identificadas relações entre as empresas TIC da **INDÚSTRIA, SERVIÇOS & COMÉRCIO (Maior Dimensão)** e as **EXPORTAÇÕES**, com influência reduzida no Reino Unido, na Holanda, na Alemanha, na Finlândia, na Bélgica e na Áustria, para descritores com valores elevados. Com influência reduzida na República Checa e com influência elevada em Portugal, na Lituânia, na Eslovénia e na Eslováquia, para descritores com valores reduzidos.

Foi produzido um diagnóstico, suportado nos resultados e em ilações decorrentes, que configura uma ferramenta facilitadora para o processo de tomada de decisão.

5.2 Limitações

Esta investigação permitiu estudar as relações e as influências, ao longo de 2011-2016, conduzindo a uma análise mais aderente à realidade das empresas TIC. No entanto, foram detetadas algumas limitações, designadamente:

- As variáveis utilizadas cingiram-se às disponíveis nas bases de dados oficiais referenciadas na dissertação, no entanto, poderão existir outras variáveis que complementem ou enriqueçam a análise deste tema de investigação;
- Os dados utilizados limitaram-se a 19 países da União Europeia e, tendo em conta a crescente globalização e as relações entre países e negócios, seria de interesse estender a investigação a um número maior de países de forma a melhor caracterizar a realidade em estudo.

5.3 Transferência de Conhecimento

Os resultados produzidos e ilações decorrentes desta investigação poderão auxiliar decisores que analisam possibilidades de negócios no âmbito das empresas TIC, no conhecimento da relação entre evolução destas empresas e as dinâmicas dos Recursos Humanos, das Exportações, da Utilização e dos Indicadores de Negócios, de Infraestruturas, de Eficiência, de Inovação e de Sofisticação em 19 países da União Europeia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alam, S. S. e Noor, M. K. M. (2009). ICT adoption in small and medium enterprises: *An empirical evidence of service sectors in Malaysia. International Journal of Business and management*, 4(2), 112.
- Al-Qirim, N. (2004). *Electronic Commerce in Small to Medium Sized Enterprises: Frameworks, Issues and Implications*, Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- Asta T. e Rimantas G. (2014). *ICT impact on SMEs performance, Procedia - Social and Behavioral Sciences* p.p 1218 – 1225.
- Auger, P., BarNir, A. e Gallagher, J. M. (2003). Strategic orientation, competition, and internet-based electronic commerce. *Information Technology and Management*, 4(2-3), 139-164.
- Autant-Bernard, C., Chalaye, S., Manca, F., Moreno, R. e Suriñach, J. (2010). Measuring the adoption of innovation. A typology of EU countries based on the Innovation Survey. *Innovation–The European Journal of Social Science Research*, 23(3), pp.199-222.
- Bayo-Moriones, A., Billon, M. e Lera-Lopez, F. (2013). *Perceived performance effects of ICT in manufacturing SMEs. Industrial Management & Data Systems*, pp.113(1), 117–135.
- Bertschek, I., Cerquera, D. e Klein, G. J. (2013). More bits–more bucks? *Measuring the impact of broadband internet on firm performance. Information Economics and Policy*, disponível em www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167624512000509.
- Bouroche, J. (1975). *Analyse des données ternaires: la double analyse en composantes principales*, Doctoral dissertation, Université de Paris, Paris.
- Cette, G., Lopez, J., Presidente, G. e Spiezia, V. (2019). Measuring ‘indirect’ investments in ICT in OECD countries. *Economics of Innovation and New Technology*, 28(4), 348-364.
- Coligação Portuguesa para a Empregabilidade Digital (CPED) (2015). *PENT – Plano de Ação para a Empregabilidade Digital 2015-2020*, Lisboa, Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Comissão Europeia (2015). *Mercado Único Digital (MUD)*, disponível em: www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/43/a-ubiquidade-do-mercado-unico-digital (acedido em 29 de outubro de 2018).
- Comissão Europeia (2010). Comunicação da Comissão, Europa 2020, *Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo* disponível em www.ipv.pt/aa/legis/12eu.pdf, Bruxelas.

- Consoli, D. (2012). *Literature analysis on determinant factors and the impact of ICT in SMEs*, disponível em <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.016>.
- des Plantes, H. L. H. (1976). *Structuration des tableaux à trois indices de la statistique: théorie et application d'une méthode d'analyse conjointe*. Doctoral dissertation, Université des sciences et techniques du Languedoc.
- Devaraj, S. e Kohli, R. (2003). *Performance Impacts of Information Technology: Is Actual Usage the Missing Link* *Management Science* (49:3), pp. 273-289.
- Dolédec, S. e Chessel, D. (1994). *Co-inercia analysis: an alternative method for studying species-environment relationships*. *Freshwater Biol.* 31: 227-294.
- Dray, S., Chessel, D. e Thioulouse, J. (2003). *Co-inertia analysis and the linking of ecological data tables*. *Ecology*, 84(11), 3078-3089.
- Escoufier, Y. (1973). *Le traitement des variables vectorielles*. *Biometrics*, 29:75 –760.
- EUROSTAT *Business Demography by size class* (2008-2017). Disponível em: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=bd_9bd_sz_cl_r2&lang=en (acedido de janeiro a junho de 2018)
- EUROSTAT *High-Tech Export* (2007-2018). Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tin00140/default/table?lang=en> (acedido de janeiro a junho de 2018)
- EUROSTAT *E-Commerce, Customer Relation Management (CRM) and Secure Transaction* (2010-2018). Disponível em <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> (acedido de janeiro a junho de 2018)
- EUROSTAT *Exports and Imports by Member States Of The EU / Third Countries* (2010-2018). Disponível em: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_exi&lang=en (acedido de janeiro a junho de 2018)
- EUROSTAT *Digital Single Market – Promoting E-Commerce for Businesses* (2007-2017). Disponível em: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_bdek_sme&lang=en (acedido de janeiro a junho de 2018)
- EUROSTAT *Employed Persons with ICT Education by Sex* (2010-2018). Disponível em: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> (acedido de janeiro a junho de 2018)
- EUROSTAT *Digital Economy and Society Statistics – Enterprises* (2014-2018). Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics->

explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_enterprises.
(acedido a 9 de janeiro de 2019).

- EUROSTAT *Digital Economy and Digital Society Statistics at Regional Level* (2018). Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_digital_society_statistics_at_regional_level#Broadband_access (acedido em 29 de outubro de 2018).
- EUROSTAT *ICT Specialists – Statistics on Hard-To-Fill Vacancies In Enterprises* (2017). Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_specialists_-_statistics_on_hard-to-fill_vacancies_in_enterprises#Employment_and_recruitment_of_ICT_specialists (acedido a 9 de janeiro de 2019).
- EU SCIENCE HUB (2017). *The European Commission's science and knowledge service* disponível em: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/business-demography-ict-sector-europe> (acedido em 28 de outubro de 2018).
- Escofier, B. & Pagès, J. (1985). Mise en'uvre of the 'AFF for tableaux numériques, qualitatifs or mixtes. *Publicação interne de l'IRISA* , 429.
- Evangelista, R., Guerrieri, P. and Meliciani, V., (2014). The economic impact of digital technologies in Europe. *Economics of Innovation and new technology*, 23(8), pp.802-824.
- Gabinete de Estratégia e Estudos do Ministério da Economia (GEE) (2019). *O setor TIC em Portugal (século XXI)*, Lisboa, *Office for Strategy and Studies of the Ministry of Economy* Disponível em www.gee.gov.pt.
- Gruber, H., Hätönen, J., Koutroumpis, P. (2014) Broadband access in the EU: An assessment of future economic benefits, *Telecommunications Policy*, Disponível em: www.econstor.eu/bitstream/10419/88492/1/773374760.pdf.
- Hemphill, T. H. (2003). Cooperative strategy, technology innovation and competition policy in the United States and the European Union, *Technology Analysis and Strategic Management*, 15(1), pp. 93-101.
- Higon, D. A. (2011). *The impact of ICT on innovation activities: evidence for UK SMEs* disponível em <http://dx.doi.org/10.1177/0266242610374484>.
- Hitt, L. e Brynjolfsson, E. (1996). Productivity, Business Profitability, and Consumer Surplus: Three Different Measures of Information Technology Value. *MIS Quarterly* (20:2), pp. 121-142.

- Hüsing, T., Korte, W. e Dashja, E. (2015). *e-Skills in Europe Trends and Forecasts for the European ICT Professional and Digital Leadership Labour Markets (2015–2020)*, disponível em <http://eskills-lead.eu/>.
- Informa, D.B. (2018). *Empresas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) Retrato do Tecido Empresarial*, disponível em <https://www.informadb.pt>.
- *Integration of Digital technology– Digital Economy and Society Index Report – DESI (2018)*. Disponível em https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2018-20/4_desi_report_integration_of_digital_technology_B61BEB6B-F21D-9DD7-72F1FAA836E36515_52243.pdf
- Kiers, H. A. L. (1988). *Comparison of “Anglo-Saxon” and “French” three-mode methods*. *Statistique et Analyse des Données*, 13, 14–32.
- Kiracı, A. (2015). The Impact of Innovative New Economy Products on Market Competition: Competition Might Decrease. In *EY International Congress on Economics II (EYC2015)*, November 5-6, 2015, Ankara, Turkey (No. 304). Ekonomik Yaklasim Association.
- Kroonenberg, P. M. (1989). *The analysis of multiple tables in factorial ecology. III.-three-mode principal component analyses: 'Analyse triadique complète'*. *Acta Oecologica Oecologia Generalis*, 10, 245.
- Lachenmaier e Rottmann, (2011). *Associations of workplace practices, innovation and performance with changes in employment Third European Company Survey – Overview report: Workplace practices – Patterns, performance and well-being* disponível em www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/wpef18002.pdf.
- Lavit, C. (1988a). *Analyse conjointe de tableaux quantitatifs. Méthode + programmes*. Masson.
- Lavit, C. (1988b). *Presentation de la méthode STATIS permettant l'analyse conjointe de plusieurs tableaux de données quantitatives*. *Cahiers de la Recherche Développement*, 18:49–60.
- Lavit, C., Escoufier, Y., Sabatier, R. e Traissac, P. (1994). The ACT (STATIS method). *Computational Statistics and Data Analysis*, 18: pp 97–119.
- L'Hermier des Plantes, H., (1976). *Structuration des Tableaux à Trois Indices de la Statistique: théorie et application d'une méthode d'analyse conjointe*. *Thèse de 3eme cycle*, Université de Montpellier II.
- Mansel, R., Avgerou, C., Quah, D. e Silvertstone, R. (2009). *The Oxford Handbook of Information and Communication Technologies*. Oxford University Press disponível em:

www.researchgate.net/publication/41308859_The_Oxford_Handbook_of_Information_and_Communication_Technologies.

- Mas, M., de Guevara, J. F., Robledo, J. C., Righi, R., Cardona, M. e Samoili, S. (2019). *The 2019 PREDICT Key Facts Report. An analysis of ICT R&D in the EU and beyond* (No. JRC106658). Joint Research Centre (Seville site).
- Matthews P. (2007). *ICT Assimilation and SME Expansion* disponível em www.academia.edu/2831779/ICT_assimilation_and_SME_expansion.
- Morganti, E., Seidel, S., Blanquart, C., Dablanc, L. e Lenz, B. (2014). *The impact of e-commerce on final deliveries: alternative parcel delivery services in France and Germany*. Disponível em: www.researchgate.net.
- Mukhopadhyay, T., Kekre, S. e Kalathur, S. (1995). *Business Value of Information Technology: A Study of Electronic Data Interchange*, MIS Quarterly (19:2), pp. 137-156.
- Organisation for Economic Cooperation and Development - OECD (2011). *OECD Guide to Measuring the Information Society 2011*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264113541-en>.
- Organisation for Economic Cooperation and Development - OECD (2019). *Main Science and Technology Indicators, Volume 2019 Issue 1*, Paris, OECD, disponível em <https://doi.org/10.1787/g2g9fb0e-en>.
- Petersen, A. W., Revill, P., Ward, T. e Wehmeyer, C. (2005). *ICT and e-business skills and training in Europe: towards a comprehensive European e-skills reference framework: final synthesis report* (Vol. 93). Office for Official Publications of the European Communities. Disponível em https://www.cedefop.europa.eu/files/5149_en.pdf.
- Porter, M. E. e Millar, V. E. (1985). How information gives you competitive advantage, *Harvard Business Review*, July-August, pp. 149-160.
- Rascão, J. (2004). *Sistemas de Informação para as Organizações, A Informação Chave para a Tomada de Decisão*. 1 Edição, Edições Silabo, Lda. Lisboa pag. 33.
- Redecker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gijssbers, G., Kirschner, P., Stoyanov, S. and Hoogveld, B., (2011). *The Future of Learning: Preparing for Change*: Institute for Prospective Technological Studies, JRC, European Commission Sevilha.
- Robert, P. e Escoufier, Y. (1976). *A unifying tool for linear multivariate statistical methods: the RV-coefficient*. *Applied statistics*, 257-265.
- Robledo, J.C., Mas, M. e Pérez, J. (2012). *ICT Sector Definition Transition from NACE Rev. 1.1 to NACE Rev. 2: A Methodological Note*, Joint Research Centre, disponível em http://www.observatorioabaco.es/biblioteca/docs/254_EC_ICT_2012.pdf.

- Santhanam, R. e Hartono, E. (2003). *Issues in Linking Information Technology Capabilities to Firm Performance*, disponível em: www.jstor.org/stable/30036521?seq=1.
- Savulescu, C. (2015). *Dynamics of ICT development in the EU. Procedia economics and finance*, disponível em: www.researchgate.net/profile/Carmen_Savulescu/.
- Seri, P. e Zanfei, A., (2013). *The co-evolution of ICT, skills and organization in public administrations: Evidence from new European country-level data*, Structural Change and Economic Dynamics, Elsevier, vol. 27(C), pp. 160-176.
- Simier, M., L. Blanc, F. Pellegrin, and D. Nandris. 1999. *Approche simultanée de K couples de tableaux: application à l'étude des relations pathologie végétale-environnement. Revue de Statistique Appliquée* 47:31-46
- Soliman, F. e Youssef, M. (2003). Internet-based e-commerce and its impact on manufacturing and business operations. *Industrial Management & Data Systems*. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02635570310497594/full/html>.
- Strickland, E. (2012). Good-bye, wheelchair. *IEEE Spectrum*, 49(1), 30-32. Spectrum, disponível em <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/> (acedido 31 de outubro de 2018).
- Ter Braak, C.J. (1986). *Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis*. *Ecology*, 67(5), 1167-1179.
- Themistocleous, M. e Chen, H. (2004). *Investigating the integration of SMEs' information systems: an exploratory case study. International Journal of Information Technology and Management*, 3(2-4), 208-234. Disponível em: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJITM.2004.005033>.
- Thioulouse, J. (2011). *Simultaneous analysis of a sequence of paired ecological tables: A comparison of several methods. The Annals of Applied Statistics*, 2300-2325.
- Thioulouse, J. e Chessel, D. (1987). *Les analyses multitableaux en écologie factorielle. I: De la typologie d'état à la typologie de fonctionnement par l'analyse triadique. Acta Oecologica Oecologia Generalis*, 8, 463-480.
- Thioulouse, J., Simier, M. e Chessel, D. (2004). *Simultaneous analysis of a sequence of paired ecological tables. Ecology* 85: 272-283.
- Valente, A. C. e Correia, I. (2015). Mapeamento da Oferta de Educação e Formação em TICE em Portugal. *Coligação Nacional para a Empregabilidade Digital*. Disponível em: https://apdsi.pt/wp-content/uploads/prev/TICE_em_PT-2015.pdf.
- Van den Wollenberg, A.L. (1977). *Redundancy analysis: an alternative to canonical correlation analysis. Psychometrika*, 42, 207-219.
- Wintjes, R. e Dunnewijk, T. (2008). *Sectoral Innovation Systems in Europe: the case of the ICT sector. Europe-Innova*, 9.

- *World Economic Forum* (2014). *The Global Competitiveness Report* (2014-2015). Publicação anual do Fórum Mundial da Economia. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf (acedido de janeiro a junho de 2018).
- *World Economic Forum* (2012). *The Global Competitiveness Report* (2012-2013). Publicação anual do Fórum Mundial da Economia. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf (acedido de janeiro a junho de 2018).
- *World Economic Forum* (2013). *The Global Competitiveness Report* (2013-2014). Publicação anual do Fórum Mundial da Economia. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf (acedido de janeiro a junho de 2018).
- *World Economic Forum* (2011). *The Global Competitiveness Report* (2011-2012). Publicação anual do Fórum Mundial da Economia. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2010-11.pdf (acedido de janeiro a junho de 2018).
- *World Economic Forum* (2015). *The Global Competitiveness Report* (2015-2016). Publicação anual do Fórum Mundial da Economia. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf (acedido de janeiro a junho de 2018).
- *World Economic Forum* (2016). *The Global Competitiveness Report* 2015-2016. Publicação anual do Fórum Mundial da Economia. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2016-2017-1> (acedido de janeiro a junho de 2018).