

Artigo submetido a 30 de Novembro 2022; versão final aceite a 21 de Março de 2023  
Paper submitted on November 30, 2022; final version accepted on March 21, 2023  
DOI: <https://doi.org/10.59072/rper.vi65.575>

# Cluster Engineering & Tooling: Da Importância na Região Centro à Inserção na Cadeia de Valor Global<sup>1</sup>

## Cluster Engineering & Tooling: From the Importance in the Centro Region to its Insertion in the Global Value Chain

**João Pedro-Ferreira**

*joao.ferreira@virginia.edu*

Weldon Cooper Center for Public Service, University of Virginia, Virginia, USA; Food and Resource Economics Department, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Florida (USA)

**José-Miguel Rebollo**

*josemiguelrebolho@gmail.com*

Univ Coimbra, CeBER, Faculty of Economics (Portugal)

**Luis Cruz**

*lmcruz@fe.uc.pt*

Univ Coimbra, CeBER, Faculty of Economics (Portugal)

**Vitor Raposo**

*vraposo@fe.uc.pt*

Univ Coimbra, CeBER, Faculty of Economics (Portugal)

**Ana Sargento**

*ana.sargento@ipleiria.pt*

CARME – Centre of Applied Research in Management and Economics, ESTG, Politécnico de Leiria, Leiria (Portugal)

## Resumo

Este trabalho centra-se no *cluster Engineering & Tooling* (E&T), apresentando três análises complementares: (i) a concentração geográfica e avaliação da sua importância económica, do ponto de vista regional e nacional, suportada nos quocientes de localização baseados no volume de negócios e análise *shift-share* para compreender a evolução do emprego; (ii) as interdependências intersetoriais, analisando a evolução dos indicadores das Contas Nacionais do INE; e (iii) a integração do *cluster* no contexto do comércio internacional e das cadeias de valor global através da análise multirregional *Input-Output* com base na *World Input-Output Database*.

Conclui-se que o E&T apresenta relevância especial na Região Centro, mas também no contexto da economia nacional e respetiva integração internacional, devido à elevada especialização da Região (destacando-se as NUTS-III Regiões de Leiria e de Aveiro) e à componente diferencial ou regional, que estimulou um aumento do emprego nestes setores na Região Centro mais significativo do que no resto do país. Ao nível nacional, os setores associados ao *cluster* revelaram resiliência e capacidade de ligeiro crescimento (assentando também nas exportações), mesmo num contexto

<sup>1</sup> Agradecimentos: Este estudo é financiado por Fundos Nacionais da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito dos projetos PCIF/AGT/0062/2018 (INTERFACESEGURA), UIDB/05037/2020 e UIDB/04928/2020.

particularmente adverso à economia. O comércio internacional mostrou igualmente ser um fator determinante para a evolução do *cluster*, demonstrando a existência de dependências internas e externas.

*Palavras-Chave:* Engineering & Tooling Cluster; Quocientes de Localização; Shift-share; Input-Output; Cadeia de valor global

*Códigos JEL:* R12; C67; L60

## Abstract

This work focuses on the Engineering & Tooling (E&T) cluster, presenting three complementary analyses: (i) geographic concentration and assessment of its economic importance, from a regional and national point of view, supported by turnover-based location quotients and by shift-share analysis, to understand employment evolution; (ii) intersectoral interdependencies, analysing the evolution of National Accounts' indicators; and (iii) the integration of the cluster in international trade and global value chains' context, through multi-regional Input-Output analysis, based on the World Input-Output Database.

Results allow concluding that E&T has a special relevance in the Centro Region, but also in the national economy and in international integration context, due to the region's high specialization (with particular relevance of NUTS-III Regions of Leiria and Aveiro) and the differential or regional component, which was responsible by a regional increase in employment in these sectors, more significant than in the rest of the country. At the national level, the sectors associated with the cluster demonstrated resilience and capacity for slight growth (also based on exports), even in a particularly adverse context for the economy. International trade also proved to be a determining factor for the evolution of the cluster, revealing the existence of internal and external dependencies.

*Keywords:* Engineering & Tooling Cluster; Location Quotient; Shift-share; Input-Output; Global Value Chain

*JEL Codes:* R12; C67; L60

## 1. INTRODUÇÃO

No âmbito do programa operacional COMPETE 2020, que visa “assegurar as condições adequadas, ao nível das competências, das práticas e da articulação institucional, para uma seleção de candidaturas orientada para a criação e agregação de valor a produtos e serviços inovadores e para a promoção da coesão e integração territorial” (COMPETE 2020, 2022), assistimos, em Portugal, à criação de vários *clusters* de competitividade, como é o caso do *Engineering & Tooling Cluster* (E&T). Este *cluster* tem como principais objetivos “promover a marca coletiva, divulgando globalmente a imagem e as competências distintivas do cluster na conceção, engenharia e prototipagem, fabricação de moldes, ferramentas e produtos em plástico e novos materiais; desenvolver e produzir competitivamente moldes e ferramentas especiais, otimizando funcionalidades e processos de fábrica; desenvolver e produzir soluções 'chave na mão', peças de alta precisão, componentes e produtos inovadores com elevada incorporação tecnológica” (IAPMEI, 2022).

A implementação dos desígnios do programa COMPETE 2020 requer uma compreensão mais aprofundada da cadeia de valor associada a cada *cluster*. Efetivamente, o conceito de *cluster*, pese embora a multiplicidade e diversidade de definições desde que foi originalmente proposta por Michael Porter (por exemplo em Porter, 2000), tem implícita a existência de economias de aglomeração. Estas, por sua vez, envolvem a noção de concentração geográfica, aliada a interações (de concorrência, mas também de cooperação) entre as empresas que compõem o *cluster* e entre estas e os restantes *stakeholders* locais, que asseguram a obtenção de ganhos de desempenho em termos de atração de trabalhadores qualificados e especializados, de sinergias nas relações com fornecedores, na distribuição dos produtos, ou no acesso a entidades produtoras de conhecimento, tais como Universidades e Centros Tecnológicos. Tais ganhos deverão refletir-se em melhorias na competitividade das empresas, ao nível nacional e internacional, impactando, em última instância,

o desempenho económico das regiões/países em que se encontram. A maioria dos estudos recentemente publicados sobre os *clusters* em Portugal (como em Mendes et al., 2013) tem-se centrado na caracterização dos indicadores estatísticos agregados das empresas que compõem os *clusters* (e.g., número e perfil das empresas, número de empregados e perfil de emprego, volume de negócios), descurando uma adequada caracterização das dimensões relativas às interações intersetoriais, bem como ao posicionamento internacional dos *clusters*. O estudo de Antunes-Ferreira et al. (2018) destaca-se neste contexto, procurando realizar uma análise detalhada sobre oito *clusters* reconhecidos pelo COMPETE em Portugal, caracterizando-os através de diversas medidas de concentração geográfica, bem como das interações existentes dentro do *cluster*. Porém, as ligações intersetoriais encontram-se retratadas apenas do ponto de vista qualitativo (com uma classificação de fraca, média ou forte), suportadas na recolha de informação por via de questionários às empresas relativamente à densidade da rede de entidades de apoio ao *cluster* e às interações e relações de cooperação entre as empresas dos *clusters*. Adicionalmente, este estudo ignora a contextualização internacional, fundamental para avaliar se o *cluster* está ou não a cumprir o desígnio de melhorar a competitividade das empresas que o compõem, no quadro relevante para uma pequena economia aberta como Portugal: o quadro internacional. Um outro estudo recente sobre o papel dos *clusters* em Portugal (Mendes et al., 2021), explora o efeito de pertença a um *cluster* e das atividades de inovação sobre a celeridade do processo de internacionalização das empresas, suportando a análise em informação de base empresarial recolhida através de questionário. Todavia, a dimensão de potenciais sinergias promovidas pelas ligações intersetoriais acaba por não ser explicitamente considerada.

Neste trabalho centrar-nos-emos no *cluster* E&T, procurando abranger as várias dimensões relevantes do ponto de vista de caracterização do *cluster*: *i*) concentração geográfica e avaliação da sua importância económica, do ponto de vista regional (com enfoque na Região Centro) e nacional; *ii*) análise das interdependências intersetoriais, e *iii*) análise da integração dos *clusters* no contexto do comércio internacional e das cadeias de valor global.

Para o efeito, inicia-se com uma análise da situação atual do *cluster* e da sua evolução na Região Centro, onde se inclui o cálculo e análise dos quocientes de localização na Região Centro e respetivas NUTS-III, com base no volume de negócios, bem como uma análise *shift-share* para melhor compreensão da evolução do emprego. O enfoque na Região Centro deve-se ao facto de esta ser, de modo destacado, a região NUTS-II portuguesa que apresenta maior especialização relativa nos setores correspondentes ao *cluster*. Em seguida, procede-se a uma contextualização do *cluster* e da sua evolução, de âmbito nacional, através da análise da evolução de indicadores setoriais das Contas Nacionais publicadas pelo Instituto Nacional de Estatística (INE). Por último, procede-se a uma análise da importância do *cluster* de E&T do ponto de vista das relações intersectoriais, no país e a uma escala multinacional, a partir de uma análise multirregional *Input-Output*, associada à utilização de dados da *World Input-Output Database* (*WIOD*) (Timmer et al., 2015).

O objetivo último é o de proporcionar informação e análise de apoio ao decisior, seja ele público, seja no seio das empresas dos setores de alguma forma associados ao *cluster*.

## **2. ENQUADRAMENTO CONCEITUAL E METODOLÓGICO: ANÁLISES DE QUOCIENTES DE LOCALIZAÇÃO, SHIFT-SHARE E INPUT-OUTPUT**

De acordo com a informação disponibilizada pela *Associação Pool-Net Portuguese Tooling & Plastics Network*, entidade gestora do *cluster* de E&T em Portugal, este compreende um conjunto de atividades económicas que vão desde a produção de moldes à elaboração de ferramentas, podendo ter como base materiais distintos. No caso da informação estatística disponibilizada pelo INE, é possível, na maioria das variáveis relevantes, obter uma melhor desagregação dos setores de atividade incluídos especificamente neste *cluster*.

### **2.1. Definição/delimitação da composição do *cluster* de E&T**

A análise aqui apresentada tem em conta atividades nucleares e de suporte associadas ao E&T. As atividades nucleares incluem “fabricação de outros artigos de plástico”, “fabricação de ferramentas”, “fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis” e “atividades de engenharia e técnicas afins”. As atividades de suporte abrangem “fabricação de matérias plásticas

sob formas primárias”, “fabricação de embalagens de plástico”, “fabricação de relógios e material de relojoaria”, “fabricação de outras máquinas para uso geral, n.e.”, “fabricação de material de equipamento elétrico e eletrónico para veículos automóveis”, “outras indústrias transformadoras diversas, n.e.” e “outra investigação e desenvolvimento das ciências físicas e naturais”.

Atendendo a que as estatísticas nacionais estão desagregadas segundo as regras das Classificações das Atividades Económicas – Rev. 3 (CAE Rev. 3), foram consideradas, como parte integrante deste *cluster*, as atividades incluídas nos ramos de atividade “fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas” e “fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos”. Admite-se, ainda, que uma parte da atividade dos ramos “fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos”, “fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos eletrónicos e óticos”, “fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.”, “fabricação de veículos automóveis, reboques, semirreboques e componentes para veículos automóveis”, “outras indústrias transformadoras”, “atividades de arquitetura, de engenharia e técnicas afins, atividades de ensaios e de análises técnicas” e “atividades de investigação científica e de desenvolvimento” compreende, também, atividade económica associada a este *cluster*, pois neles estão incluídos os produtos associados à cadeia de valor do E&T. Porém, devido à indisponibilidade de dados que permitam desagregar quais as componentes destes setores especificamente alocadas ao *cluster* E&T, optou-se por considerar neste estudo apenas as atividades “fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas” e “fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos”.

Estabelecida a definição/delimitação da composição do *cluster*, procede-se a uma análise setorial que parte do caso específico da Região Centro e que evolui para a contextualização dos setores que o compõem nas economias interna e externas.

Para análise da evolução do *cluster* na Região Centro, utilizam-se dados disponibilizados pelo INE relativos a 2011 e 2019 ou 2020<sup>2</sup> (consoante a informação mais recente disponível), ao nível do Volume de Negócios, do Valor Acresentado Bruto, do Pessoal ao Serviço e das Exportações. Para analisar a evolução dos indicadores na região, em termos comparativos com os do restante país, recorremos a duas metodologias: a análise dos quocientes de localização e a análise *shift-share*.

## 2.2. Estimação e análise de Quocientes de Localização

Para estimar se um setor específico é ou não um setor base, é relativamente comum recorrer-se ao conceito de quociente de localização (Isard et al., 1998). Trata-se de uma medida de localização que permite avaliar o grau relativo de concentração, num dado concelho ou região, de determinados ramos de atividade económica. Assim, usando o número de trabalhadores por setor de atividade, a concentração relativa do emprego no setor produtivo *i*, na região NUTS-III *R*, é calculada do seguinte modo:

$$QL_{iR} = \left( \frac{X_{iR}}{X_R} \right) / \left( \frac{X_i}{X..} \right)$$

Nesta relação, o numerador mede a concentração do emprego na região *R*, no setor *i*, e o denominador a concentração do emprego no território nacional, no setor *i*. Os resultados são geralmente interpretados da seguinte forma: i)  $QL_{iR} < 1$  – significa que o setor *i* na região *R* não tem importância, ou seja, a região *R* não é relativamente especializada nesse setor; ii)  $QL_{iR} = 1$  – significa que o setor *i* na região *R* é tão importante quanto no território nacional; iii)  $QL_{iR} > 1$  – significa que o setor *i* na região *R* tem maior importância, isto é, a região *R* é relativamente especializada nesse setor *i* (Isard et al., 1998). Neste trabalho optou-se pela utilização do “Volume de Negócios”, uma vez que esta informação está disponível em melhores condições, pois não está sujeita ao mesmo nível de segredo estatístico que as variáveis Valor Acresentado Bruto e Pessoal ao Serviço.

<sup>2</sup> No ano de 2020 a atividade económica e as cadeias de valor acrescentado foram já seriamente afetadas pela pandemia (Ferreira et al., 2021). Assim, as comparações com o ano de 2020 são limitadas e apenas em caso de indisponibilidade de valores para 2019.

### 2.3. Análise *Shift-Share*

Complementarmente, e no sentido de analisar a dinâmica de crescimento regional numa perspectiva comparada, utilizou-se o método *shift-share*, que é um método da economia regional que decompõe a variação de uma variável (e.g., Pessoal ao Serviço, Valor Acrescentado Bruto ou Volume de Negócios), numa região, observada entre dois períodos, em três componentes: i) “Componente Nacional” (*CN*); ii) “Componente Estrutural” (*CE*); iii) “Componente Diferencial ou Regional” ( $\varepsilon$ ). Nesta análise consideram-se as variações de Pessoal ao Serviço, entre 2011 e 2019.

A interpretação das variáveis em questão difere, subtilmente, consoante os autores – veja-se, por exemplo, Lahr & Ferreira (2021), que aprofundam o tema, expondo diferentes possibilidades de interpretação –, havendo mesmo alguns estudos desta natureza, mais recentes, que incluem outras componentes. Neste trabalho, em consonância com Lahr & Ferreira (2021), em termos algébricos, o modelo base é dado por

$$e_{iR}^t = CN + CE + \varepsilon$$

em que:  $e_{iR}^t$  representa o emprego no setor  $i$ , no período  $t$ , na região  $R$ , em função das componentes descritas, obtidas da seguinte forma:

- i)  $CN = e_R^0 \left( \frac{e_i^t}{e_i^0} \right)$ , que capta como evoluiria o emprego do setor  $i$ , na região  $R$ , ao longo do período  $t$ , se este valor variasse exatamente ao mesmo nível da variação nacional geral de emprego;
- ii)  $CE = e_{iR}^0 \left( \frac{e_i^t}{e_i^0} - \frac{e_i^t}{e_i^0} \right)$ , que capta os efeitos do desempenho nacional do setor  $i$ , considerando as características regionais e permitindo aferir se a composição setorial da região  $R$  é mais ou menos favorável em relação ao panorama nacional do setor  $i$ , independentemente do crescimento efetivo verificado nesse ramo; e
- iii)  $\varepsilon = e_{iR}^0 \left( \frac{e_i^t}{e_i^0} - \frac{e_i^t}{e_i^0} \right)$ , que capta os acréscimos (ou decréscimos) de competitividade da região  $R$ , motivados por fatores internos à própria região, no que diz respeito ao setor  $i$ , no período  $t$ .

Para a análise da evolução do *cluster* a nível nacional, utilizaram-se dados das Contas Nacionais divulgados pelo INE, consolidando a informação dos diversos setores associados ao *cluster* de E&T. É importante notar que, atendendo à agregação dos dados, não se revela possível aprofundar a componente relacionada com setores generalistas, como “outras indústrias transformadoras”, “atividades de arquitetura, de engenharia e técnicas afins; atividades de ensaios e de análises técnicas” e “atividades de investigação científica e de desenvolvimento”, uma vez que não se dispõe de qualquer fonte de desagregação destas indústrias que permita uma estimativa fiável dos valores efetivamente relacionados com a cadeia de valor do E&T.

### 2.4. Análise multirregional *Input-Output* das cadeias de valor

Relativamente ao comércio internacional, baseou-se a análise em dados divulgados pelo projeto *WIOD* (Timmer et al., 2015) relativos ao E&T. Para o efeito, procedeu-se à comparação e estudo da evolução da importância relativa dos setores associados ao *cluster*, entre 2000 e 2014 (ano mais recente para o qual existe informação disponível), nomeadamente no que respeita à integração da economia portuguesa no mercado internacional e à integração do mercado internacional na economia portuguesa.

O peso do comércio internacional no Produto Interno Bruto (PIB) dos países está, atualmente, próximo dos máximos históricos, apesar da ligeira tendência de desaceleração associada à crise financeira e, posteriormente, acentuada com a pandemia e com a presente crise relacionada com o conflito Russo-Ucraniano. O Banco Mundial (2022) estima que, em 2008, as exportações contabilizavam 31% do PIB dos países a nível mundial. Na década de 1990, o valor máximo atingido foi de 24%. O valor atingido em 2008 caiu em 2009 para 27%, havendo uma tendência crescente, nos anos seguintes, para uma estabilização do valor na ordem dos 30%. Atingiu-se um pico em 2018 (30,1%), diminuindo para os 29,5%, em 2019, devido à desaceleração da atividade económica a nível mundial. Apesar das oscilações anuais inerentes a qualquer série temporal, é evidente o aumento da importância relativa das exportações e do comércio internacional no PIB, a nível global, nas últimas décadas.

Um dos efeitos quase natural do maior peso do comércio internacional na atividade económica é a maior interdependência entre países e entre setores. Dedrick et al. (2010) desenvolveram um dos primeiros estudos que contribuíram para a consciencialização paradigmática das interdependências entre empresas e países, via análise da cadeia de abastecimento de dois produtos: o *iPod* da Apple e um portátil da Hewlett-Packard (HP). Nesse trabalho, os autores mostram como, quando se compra um produto da Apple, há mais de 30 empresas envolvidas no seu processo de produção. Os autores concluem, também, que, em média, cada produto da Apple incorpora componentes produzidas em pelo menos 45 países. No caso da Hewlett-Packard, Dedrick et al. (2010) concluem que existem mais de 10 empresas que tiram um proveito superior ao da própria HP, quando alguém compra um portátil da marca. Com efeito, estimam que, quando os valores que a empresa paga pelas componentes utilizadas na fabricação são deduzidos aos valores das vendas, apenas 2% do valor acrescentado gerado fica ao dispor da HP. Os autores promoveram, deste modo, a consciencialização para a necessidade de analisar as cadeias de valor acrescentado.

Estes trabalhos recuperaram, em certa medida, a ideia já antes proposta por Leontief (1936). Efetivamente, Leontief revelou, à escala nacional, o modo como choques em determinados setores podem ter, por via das ligações intersetoriais, impactos significativos em setores que se encontram a montante da cadeia de produção. Isto quer dizer que, se existir um choque negativo, por exemplo, na indústria automóvel, é natural que a indústria de produção de metais também sinta o seu efeito. É importante salientar que a forma como a produção e o comércio se interligaram e complexificaram não ocorre apenas à escala internacional e entre produtos que incorporam nova tecnologia. Por exemplo, ao analisar a cadeia de valor de *Vinho do Porto*, Ferreira et al. (2019) concluem que, por cada 100 euros de *Vinho do Porto* produzidos pela indústria do vinho na região do Grande Porto, apenas 14 euros correspondem à produção de uva na região do Douro. A explicação assenta no peso dos serviços associados aos produtos financeiros, aos serviços legais, à publicidade, aos serviços de comunicação, à consultoria, aos serviços especializados em investigação e desenvolvimento, entre outros. Este peso reduz a importância relativa das mercadorias na produção dos produtos e, consequentemente, altera a geografia das relações de produção. Uma importante conclusão deste trabalho é que a Região do *Resto do País*, nomeadamente a Região de Lisboa, acaba por beneficiar mais, em termos absolutos, da produção do *Vinho do Porto* do que a própria Região do Douro, onde são produzidas as uvas.

Os trabalhos acima referidos encaram a produção como um processo que resulta de uma cadeia de valor acrescentado, à qual estão associadas diferentes regiões/países. Estes valores acrescentados vão sendo somados até atingirem o valor do produto na sua forma final.

O estudo das cadeias de valor acrescentado sofreu um impulso particularmente importante, a partir de 2013, ano em que foi publicada, pela primeira vez, uma matriz *input-output* mundial, num projeto intitulado *WIOD*. Esta matriz, que incluía 35 países e 33 ramos, foi, posteriormente, aperfeiçoada com uma nova atualização em 2016. Nesta versão, a *WIOD* disponibiliza uma matriz mundial com 43 países (mais uma região do *Resto do Mundo*) e 55 ramos de atividade, especificando as trocas comerciais não só entre os países, mas também entre os setores. A título de exemplo, pode referir-se que esta matriz explicita qual o valor de “fabricação de artigos de borracha e matérias plásticas” português que é utilizado nos setores associados ao definido *cluster* de E&T, na Alemanha, com um nível de desagregação ímpar, entre 2000 e 2014.

A disponibilização da base de dados do projeto *WIOD* permitiu que as cadeias de valor acrescentado, até então analisadas à escala da empresa, pudessesem ser avaliadas a um nível macroeconómico, através das técnicas multirregionais de *input-output*. Assim, além da análise da matriz possibilitar a compreensão da evolução do comércio nacional e internacional entre setores, situados no mesmo ou em diferentes países, permite, também, estudar os contributos indiretos que estão associados ao consumo de certos produtos, em determinados países, através da transformação da matriz, partindo das técnicas de Leontief (Dietzenbacher et al., 2013; Miller & Blair, 2022). Timmer et al. (2015) concretizaram um dos trabalhos pioneiros no uso da *WIOD*. Através dos multiplicadores de Leontief, mostraram como, em 15 anos, a indústria automóvel, nos países desenvolvidos, está agora mais dependente da produção de países como a China, a Índia ou a Indonésia. A partir daí, e com particular enfoque em estudos de natureza ambiental ou relacionados com os recursos naturais, a *WIOD* tem sido amplamente utilizada e veio contribuir para compreender melhor as ligações entre os setores e as economias e a forma como evoluíram ao longo deste século.

Para melhor concretização do potencial associado a esta matriz mundial, analisemos o seguinte exemplo: cada milhão de euros de veículos automóveis vendidos em Espanha incorpora 2,1% de produtos portugueses, dos quais 1,4% são componentes para produtos automóveis. Porém, a produção de automóveis em Espanha necessita de outros *inputs*, alguns dos quais tendo, também, contribuição portuguesa. Exemplificando, os produtos têxteis espanhóis incorporam 1,5% de produção portuguesa. No entanto, a nossa própria produção também incorpora produtos de Espanha: a produção de componentes para veículos automóveis, em Portugal, incorpora 12% de produção espanhola. Note-se que não é surpreendente que Portugal, como economia mais pequena, dependa mais de Espanha, em termos relativos, do que a economia espanhola depende da portuguesa. O principal contributo dos multiplicadores de Leontief, aplicados à escala internacional, reside precisamente no facto de permitirem compreender, quando contabilizamos todas estas dependências, qual o valor total incorporado na produção de cada um dos produtos. Isto significa que contabilizamos não só a origem dos *inputs* (designados efeitos diretos) mas também as necessidades que estão associadas às vagas de produção anteriores, ou seja, aos *inputs* utilizados na produção dos *inputs* usados para obtenção do produto final, e assim sucessivamente (designados efeitos indiretos). Em suma, depois de estabelecida a matriz de multiplicadores de Leontief, é possível estimar, por exemplo, quais os produtos portugueses (e respetivo peso) incorporados no consumo intermédio (importado) dos produtos produzidos nas outras economias. Nesta linha, é possível percecionar o potencial desta ferramenta, que permite compreender como é que o *cluster* alvo da análise tem evoluído, nomeadamente em termos da sua inclusão no contexto internacional.

### 3. O CLUSTER DE E&T: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

#### 3.1. Importância na Região Centro

O *cluster* de E&T tem registado uma forte presença na Região Centro. Vieira (2007) refere como exemplo de um distrito industrial (Marshall, 1920), o *cluster* dos moldes na região da Marinha Grande, em Leiria. Vieira & Romero (2005) mencionam, de igual forma, a região de Aveiro. Segundo estes autores, em 2002, estas duas regiões concentravam cerca de 95% das empresas nacionais de moldes. Todavia, o *cluster* E&T aqui considerado é mais abrangente e inclui um conjunto de empresas que podem ser enquadradas noutros setores de atividade. Não obstante, verifica-se um peso significativo das regiões de Leiria e de Aveiro.

**Quadro 1 - Evolução do Volume de Negócios do *cluster* de E&T (M€)**

Ano	Centro	Oeste	Região de Aveiro	Região de Coimbra	Região de Leiria	Viseu Dão Lafões	Resto da Região Centro
2020	4.163,2	331,8	1.546,6	325,6	1.226,0	385,4	347,9
2019	4.631,6	361,1	1.647,1	396,4	1.386,2	472,2	368,6
2018	4.484,9	357,5	1.622,4	373,9	1.408,8	398,6	323,5
2017	4.230,8	331,2	1.489,4	359,3	1.390,6	360,7	299,5
2016	3.856,8	...	1.338,9	299,8	1.288,9	356,5	...
2015	3.636,5	280,8	1.235,7	303,8	1.210,0	339,2	267,1
2014	3.437,0	...	1.140,1	312,7	1.136,9	353,2	...
2013	3.195,8	214,7	1.037,2	327,0	1.092,1	275,6	249,2
2012	3.145,1	210,9	1.030,1	349,7	1.041,9	269,7	242,7
2011	3.318,4	227,2	1.078,5	366,4	1.043,3	321,7	281,3

Fonte: INE, Sistema de contas integradas das empresas, 2022

Efetivamente, cerca de dois terços da atividade deste *cluster* na Região Centro concentravam-se nestas duas áreas, em 2020. Contudo, é também de salientar que existe uma evolução distinta em algumas das regiões mencionadas. Por exemplo, em 2012, a Região de Leiria era a que apresentava um maior volume de negócios no agregado do *cluster*. Porém, nesta década, o crescimento do

volume de negócios na Região de Aveiro foi consideravelmente elevado (43,4%), passando a ser a NUTS-III que concentra mais volume de negócios do *cluster*, enquanto na Região de Leiria foi de apenas 17,5%. Nas outras regiões NUTS-III da Região Centro, o crescimento foi mais moderado, com exceção da Região do Oeste que assistiu a um aumento superior a 45% (embora partindo de uma base muito inferior).

**Quadro 2 - Evolução do Valor Acrescentado Bruto do *cluster* de E&T (M€)**

Ano	Centro	Oeste	Região de Aveiro	Região de Coimbra	Região de Leiria	Viseu Dão Lafões	Resto da Região Centro
2020	1.422,7	...	...	...	...	...	...
2019	1.497,6	139,9	510,1	110,8	480,0	129,5	127,4
2018	1.435,1	...	...	...	...	...	...
2017	1.342,0	...	...	...	...	...	...
2016	1.258,3	...	...	...	...	...	...
2015	1.151,3	106,9	390,3	79,3	413,1	79,3	82,3
2014	1.060,7	92,9	345,5	78,8	393,1	76,2	74,2
2013	965,6	82,6	309,8	79,0	362,7	58,3	73,3
2012	941,3	79,3	303,3	75,7	335,7	76,8	70,5
2011	960,4	85,4	303,1	81,5	337,5	68,8	84,1

Fonte: INE, Sistema de contas integradas das empresas, 2022

Quanto à evolução do indicador Valor Acrescentado Bruto (VAB), o segredo estatístico apenas permite considerar 2019 como o ano mais recente (para o qual existe informação disponível ao nível das regiões NUTS-III). Verifica-se, também, em termos de VAB, que as regiões de Aveiro e de Leiria concentram uma parte muito significativa (66,1%) do total da Região Centro. Pode ainda verificar-se que em 2011 era a Região de Leiria que mostrava um valor superior. Em 2019, porém, era já a Região de Aveiro a concentrar um maior peso. Contrariamente ao que se verificou no que respeita ao volume de negócios, a Região de Coimbra conseguiu aumentar, de forma relativamente expressiva, o seu VAB. É ainda de destacar que, entre 2011 e 2019, a região de Viseu Dão-Lafões quase duplicou o seu valor acrescentado, o que reflete uma variação significativa.

Importa notar que estas variáveis se encontram expressas em preços correntes, pelo que são influenciadas por variações do nível de preços. Assim, é importante considerar ainda as alterações em termos de emprego, cuja utilidade é reforçada pela possibilidade de a produtividade também poder ter variado significativamente.

Podemos considerar que o crescimento do emprego no *cluster* foi um elemento de grande relevância. Com efeito, entre 2011 e 2020, verificou-se um aumento de cerca de 6.000 trabalhadores na Região Centro, no *cluster*, correspondendo a uma variação de 15,1%, acima da média nacional. Não obstante, foi observada uma diminuição do emprego em 2020, ano do início da pandemia de COVID-19, verificando-se que o aumento seria ainda mais significativo se apenas considerássemos a série até 2019. No entanto, apesar das lacunas na disponibilidade de informação, importa assinalar que nem todas as NUTS-III apresentaram igual desempenho e contributo para este resultado, tendo-se destacado a Região do Oeste, com um aumento do emprego na ordem dos 23%, e a Região de Aveiro, onde o aumento foi de 28%, entre 2011 e 2019. As restantes regiões apresentaram um crescimento mais moderado.

Para complemento desta análise, importa recuperar o conceito de quociente de localização, a partir do qual é possível, através da teoria económica, identificar setor(es) base da região, em comparação com o contexto nacional. Esta medida permite-nos avaliar a posição relativa da região em relação ao setor e ao país.

**Quadro 3 - Evolução do Emprego do cluster de E&T (em Pessoal ao Serviço)**

Ano	Centro	Oeste	Região de Aveiro	Região de Coimbra	Região de Leiria	Viseu Dão Lafões	Resto da Região Centro
2020	45.242	...	...	...	...	...	...
2019	47.024	4.973	14.712	3.595	14.462	4.433	4.849
2018	45.650	...	...	...	...	...	...
2017	43.499	...	...	...	...	...	...
2016	41.923	...	...	...	...	...	...
2015	39.963	4.415	12.609	2.853	12.938	3.391	3.757
2014	38.841	4.027	11.929	3.009	12.452	3.723	3.701
2013	37.241	3.698	11.143	2.946	12.027	3.859	3.568
2012	37.797	3.919	11.230	3.106	11.813	3.797	3.932
2011	39.317	4.055	11.535	3.476	12.008	4.024	4.219

Fonte: INE, Sistema de contas integradas das empresas, 2022

**Quadro 4 - Quocientes de Localização na Região Centro (com base no Volume de Negócios) do cluster E&T**

Ano	Centro	Oeste	Região de Aveiro	Região de Coimbra	Região de Leiria	Viseu Dão Lafões	Resto da Região Centro
2020	1,95	0,98	3,21	0,87	3,63	1,70	0,92
2019	2,07	1,07	2,93	1,05	4,04	2,10	0,94
2018	2,00	1,07	2,89	0,94	4,19	1,75	0,83
2017	2,01	1,02	3,22	0,92	4,20	1,71	0,79
2016	1,99	...	3,35	0,76	4,26	1,69	...
2015	1,92	1,00	3,16	0,77	4,15	1,80	0,76
2014	1,94	...	3,16	0,84	4,21	1,96	...
2013	1,88	0,85	3,12	0,88	4,41	1,55	0,79
2012	1,91	0,87	3,12	1,00	4,34	1,55	0,79
2011	1,95	0,90	3,21	1,05	4,10	1,80	0,85

Fonte: INE, Sistema de contas integradas das empresas, 2022

A análise dos quocientes de localização, em reforço da análise anterior, confirma a elevada especialização relativa da Região de Aveiro (apresentando valores relativamente estáveis ao longo do tempo) e da Região de Leiria (com alguma tendência decrescente). É ainda de salientar a Região de Viseu Dão-Lafões que, apesar de ter um quociente de localização não tão elevado quanto o das duas outras regiões, é relativamente especializada na produção associada ao *cluster* (quociente superior, mas próximo de 1). Já as restantes NUTS-III da Região Centro apresentam valores que não indicam particular especialização no *cluster* (quociente inferior a 1).

A análise dos quocientes de localização não permite conhecer o destino dos bens e serviços produzidos em cada região. Com efeito, podemos ter regiões com quocientes de localização superiores a 1, sendo os produtos destinados, na sua maioria, ao mercado nacional (exportações inter-regionais) ou destinados a serem exportados para os mercados internacionais. Neste sentido, importa analisar a evolução da competitividade do setor no mercado internacional, procedendo-se, em seguida, a uma análise mais detalhada das exportações associadas ao *cluster* em cada região.

**Quadro 5 - Evolução das Exportações na Região Centro do cluster de E&T (M€)**

Ano	Centro	Oeste	Região de Aveiro	Região de Coimbra	Região de Leiria	Viseu Dão Lafões	Resto da Região Centro
2021	1.621,6	63,9	873,8	144,4	334,0	54,3	151,1
2020	1.290,4	54,1	632,3	122,6	286,5	59,6	135,3
2019	1.372,9	66,6	646,1	120,7	343,0	59,9	136,6
2018	1.464,9	63,6	724,2	124,0	351,3	57,8	144,0
2017	1.422,6	51,1	682,5	135,0	357,9	52,2	143,8
2016	1.256,2	46,4	577,3	97,7	344,9	52,4	137,6
2015	1.165,1	43,7	547,9	97,2	300,9	41,2	134,1
2014	1.105,3	38,1	540,7	91,7	258,1	41,2	135,5
2013	1.037,2	36,1	511,1	81,4	240,9	41,3	126,4
2012	943,7	31,4	477,3	69,8	213,2	36,3	115,7
2011	843,5	30,5	405,1	70,1	197,8	35,7	104,2

Fonte: INE, Estatísticas do comércio internacional de bens, 2022

Um dos primeiros elementos de destaque é a evolução das exportações, entre 2011 e 2021, cujo valor praticamente duplicou. Este ritmo de evolução é consideravelmente mais significativo do que o verificado no Volume de Negócios, o que, de alguma forma, permite inferir que as empresas do *cluster* estão cada vez mais voltadas para o mercado internacional.

Apesar de este crescimento das exportações ser transversal à maioria das NUTS-III da Região Centro, há a salientar o crescimento nas Regiões de Aveiro, do Oeste e de Coimbra, na ordem dos 116%, 110% e 106%, respetivamente. Numa análise com maior grau de detalhe do *cluster* na Região Centro, é ainda possível identificar que o maior contributo para este aumento passa pelas exportações do setor das matérias plásticas, cuja taxa média de crescimento anual rondou os 7,3%, no período considerado.

Em seguida, e numa perspetiva de comparação inter-regional, desenvolveu-se uma análise *shift-share* ao nível do emprego. Avaliando a componente nacional (*CN*), é possível captar o que teria acontecido ao emprego do *cluster* E&T, caso a Região Centro tivesse evoluído exatamente como a média nacional. A componente estrutural (*CE*) indica como teria evoluído, na Região Centro, o emprego do *cluster* E&T, se este tivesse seguido a evolução média do setor em termos nacionais. Já com a componente diferencial ou regional ( $\varepsilon$ ), é possível inferir a variação do emprego que se deve exclusivamente à conjuntura da própria região. De acordo com Dunn (1960) e outros autores que mais recentemente analisaram e complementaram esta metodologia (Ramajo & Marquez, 2008; Lahr & Ferreira, 2021) um valor positivo pode ser representado como uma *proxy* do aumento de competitividade e um valor negativo representa uma quebra na mesma.

No Quadro 6 é de realçar o resultado positivo da componente regional em todas as NUTS-III da Região Centro. Por um lado, se o emprego no *cluster* tivesse crescido ao mesmo ritmo que a média de crescimento nacional, todas as regiões teriam crescido (representando, no cômputo da Região Centro, um aumento virtual de 1.894 trabalhadores). Se, por outro lado, o *cluster* na Região Centro tivesse seguido a evolução do *cluster* a nível nacional, o emprego teria diminuído em todas as regiões (representando, no cômputo da Região Centro, uma diminuição virtual de 624 trabalhadores). Porém, considerando a variação total do emprego, percebemos que todas as regiões da Região Centro aumentaram o emprego no *cluster*, em resultado da componente diferencial  $\varepsilon$ . Esta foi, de facto, a principal componente da variação de emprego, responsável por 6.438 empregos num crescimento de 7.700 trabalhadores na região. Efetivamente, considerando tudo o resto constante (crescimento do emprego no país e do setor), a componente diferencial é responsável pelo aumento de emprego em 24%, 17% e 19%, entre 2011 e 2019 nas regiões de Aveiro, Leiria e Oeste, respetivamente.

**Quadro 6 - Análise *shift-share* para a Região Centro (2011-2019)**

	Centro	Oeste	Região de Aveiro	Região de Coimbra	Região de Leiria	Viseu Dão Lafões	Resto da Região Centro
2011	39.317	4.055	11.535	3.476	12.008	4.024	4.219
2019	47.024	4.973	14.712	3.595	14.462	4.433	4.849
Variação	7.708	918	3.178	119	2.453	409	630
CN	1.894	195	556	167	578	194	203
CE	-624	-64	-183	-55	-191	-64	-67
$\varepsilon$	6.438	787	2.805	7	2.066	279	494
Total	7.708	918	3.178	119	2.453	409	630

Fonte: Cálculos próprios

### 3.2. Análise no contexto nacional

Recuperando a definição inicial do *cluster* de E&T, podemos encontrar vários setores associados às atividades nucleares e de suporte que explicitámos. No contexto das Contas Nacionais e de outras estatísticas divulgadas pelo INE, é possível analisar o *cluster* com mais algum detalhe, em alguns dos indicadores apresentados, de modo a melhor contextualizar as atividades efetivamente incluídas no E&T.

**Quadro 7 – Evolução do Volume de Negócios (M€), do Valor Acrescentado (M€) e do Emprego (Pessoal ao Serviço) no cluster E&T, em Portugal**

Ano	Volume de Negócios E&T (M€)	Em % do Total Nacional	Valor Acrescentado E&T (M€)	Em % do Total Nacional	Pessoal ao Serviço E&T (N.º)	Em % do Total Nacional
2020	11.446,0	3,10%	3.966,6	4,21%	123.747	2,99%
2019	12.235,6	2,99%	4.065,8	3,89%	123.479	2,92%
2018	11.905,1	3,03%	3.874,3	3,93%	119.798	2,95%
2017	11.399,7	3,10%	3.687,7	3,98%	114.815	2,95%
2016	10.285,8	3,05%	3.444,0	4,03%	109.191	2,95%
2015	9.990,7	3,05%	3.232,8	4,01%	105.260	2,94%
2014	9.452,0	2,97%	2.963,8	3,89%	102.147	2,96%
2013	8.907,8	2,84%	2.767,5	3,79%	100.182	2,97%
2012	8.775,2	2,78%	2.704,7	3,70%	102.122	3,00%
2011	9.198,8	2,73%	2.773,0	3,50%	107.596	2,96%
Variação 2011 – 2019	3.036,8	0,26 pp	1.292,8	0,40 pp	15.883	-0,04 pp

Fonte: INE, Sistema de contas integradas das empresas, 2022

Agregando os vários setores associados ao *cluster*, é possível avaliar a sua evolução ao nível nacional (e de modo similar ao efetuado ao nível regional), analisando a evolução de Volume de Negócios, de Valor Acrescentado e de Pessoal ao Serviço. Entre 2011 e 2019, o Volume de Negócios cresceu, claramente, em Portugal, passando de cerca de 9.000M€, para mais de 12.000M€. Esta variação ocorreu de modo relativamente generalizado e verificou-se, igualmente, um aumento do

peso do *cluster*, no contexto da economia nacional, tendo o nível deste indicador crescido 0,26 pontos percentuais no período de referência. Também com o Valor Acresentado se manifestou uma tendência de evolução positiva quer com um crescimento, entre 2011 e 2021, de cerca de 1.300M€ (43%), quer com o aumento do peso do Valor Acresentado do *cluster* no total do Valor Acresentado nacional. Observando mais em particular os valores registados no período entre 2011 e 2013, de crise económica, é possível argumentar que o *cluster* evidenciou alguma resiliência, uma vez que conseguiu atravessar este período crítico na economia portuguesa registando um aumento do peso relativo em todos os indicadores apresentados na tabela (Volume de Negócios, Valor Acresentado e Emprego).

No caso do emprego, pudemos verificar um aumento substancial (na ordem dos 15%) de Pessoal ao Serviço, entre 2011 e 2020. Este valor é digno de evidência, em particular quando comparado com a evolução do mesmo indicador para o setor geral da indústria transformadora, que teve um aumento bem mais modesto (5,7%), no mesmo período. É curioso, ainda, destacar que o setor foi bastante resiliente à pandemia: apesar da quebra generalizada de emprego nas indústrias transformadoras de 2019 para 2020 (na ordem dos 3,7%), este *cluster* conseguiu aumentar o Pessoal ao Serviço neste período. Destaque ainda para o facto de o *cluster* de E&T representar, atualmente, cerca de 3% do total nacional de Pessoal ao Serviço. Sem dúvida, sendo o *cluster* maioritariamente composto por atividades incluídas nas indústrias transformadoras, estes valores não só evidenciam a importância do seu crescimento, como ajudam a perceber a relevância que tem conquistado no contexto da economia nacional.

### 3.3. Análise das interdependências setoriais

Importa igualmente analisar como se relacionam os setores associados ao *cluster*, de modo a melhor compreender a cadeia de valor deste *cluster*. Para o efeito utilizam-se, de modo complementar, duas abordagens. Por um lado, estuda-se a estrutura de produção dos setores, indicando quais os principais *inputs* utilizados, incluindo os que resultam na geração de valor acresentado (por exemplo, custos de trabalho e distribuição de ganhos de capital); por outro, analisa-se de que forma estes setores se relacionam com a restante economia, para uma melhor compreensão do destino da produção (se para o mercado nacional ou para o internacional).

Para o efeito recorreu-se ao Quadro de Recursos e Empregos, produzido pelo INE, para o ano de 2017, com um nível de desagregação de 431 produtos e 125 indústrias. Apesar do elevado nível de desagregação, não é possível, uma vez mais, efetuar uma análise exata de todos os setores do *cluster*. No entanto, tal informação viabiliza a realização de uma análise detalhada da interligação entre os setores.

A posição de cada setor na cadeia de valor advém da ideia de que as atividades desenvolvidas por esse setor de atividade usam *inputs* que foram já produzidos por outros setores (ou pelo mesmo). Partindo da utilização dos *inputs*, o produto é transformado e depois vendido. A diferença entre a produção efetiva do ramo (Volume de Negócios) e o total de *inputs* usados na produção (Consumos Intermédios) corresponde ao Valor Acresentado.

A partir da análise da matriz *input-output* produzida pelo INE para Portugal, é possível verificar que os setores que fazem parte do *cluster* E&T têm uma percentagem do VAB na produção inferior a 40%, sendo, por exemplo, de 17,8% no ramo “Fabricação de componentes e acessórios para veículos automóveis”. Tal evidencia que existe um conjunto de *inputs* (sejam serviços ou outros materiais industriais) que são produzidos a montante, na cadeia de produção, e que são fundamentais à produção. Assim, a análise dos *inputs* utilizados na produção de um dado setor permite perceber quais os produtos essenciais à produção e como é que esse setor se relaciona com outros, a partir dos consumos que lhe estão associados.

Observa-se, em qualquer dos ramos analisados, que a maioria dos *inputs* necessários à produção corresponde a outras matérias-primas, produzidas a montante da cadeia de valor. A eletricidade é, também, um *input* necessário à produção destes ramos, devido à necessidade de consumo energético no processo de fabricação. Por exemplo, nos setores “Fabricação de artigos de matérias plásticas” e “Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos”, a “Eletricidade distribuída” representa 4% e 2%, respectivamente, do total dos *inputs* utilizados.

Adicionalmente, dada a importância de analisar possíveis mecanismos de fomento e melhoria da competitividade para o *cluster*, é particularmente relevante averiguar se esses *inputs* correspondem, ou não, a importações internacionais e se pode ser estratégico deslocalizá-los para território nacional.

Importa igualmente analisar o resultado da produção, em particular as vendas, ou seja, os usos dados a cada produto resultante da produção do *cluster*. Neste âmbito, destaca-se que os produtos associados ao E&T revelam procura significativa na economia portuguesa, atingindo 11.500M€, a preços de aquisição. Todavia, este valor não resulta exclusivamente da produção nacional de cada um dos respetivos ramos, pois ascende a 7.000M€ (o que corresponde apenas a cerca de 60% do total de recursos a preços de aquisição do *cluster*). Com efeito, os restantes 40% resultam de 4.000M€ referentes a importações internacionais, de 530M€ referentes a margens (correspondendo, na sua maioria, a margens comerciais e, em particular, a remuneração de grossistas) e de 68M€ referentes a impostos, líquidos de subsídios, sobre estes produtos. Apesar desta decomposição dos valores totais, naturalmente que existem diferenças entre os produtos do *cluster*. Por exemplo, em 2017, 65% da procura de “Ferramentas” corresponde a produção nacional, mas no caso de “Outros artigos de matérias plásticas, n.e.” apenas 49% da procura se refere a produção nacional. Por outro lado, as importações são mais significativas no setor “Outros componentes e acessórios para veículos automóveis”, representando mais de 38% da procura nacional. É igualmente de assinalar que os setores “Outros artigos de matérias plásticas, n.e.” e “Ferramentas” são os que apresentam maior peso no contexto das margens comerciais, enquanto o ramo “Outros componentes e acessórios para veículos automóveis” apresenta um valor quase residual nesta mesma rubrica (este último caso explica-se pelo facto de os produtos deste setor serem, geralmente, utilizados por outras indústrias como produtos intermédios, o que determina que o valor dos impostos, incluindo o IVA, acabe por ser quase residual).

Os produtos associados ao *cluster* E&T podem ter como uso/destino o consumo intermédio (o consumo dos produtos como forma de *inputs* para outras indústrias) ou o consumo final (feito pelas Famílias, pela Administração Pública ou por outras Instituições Sem Fins Lucrativos ao Serviço das Famílias – ISFLSF). Poderão também ser utilizados como forma de Investimento ou, inclusivamente, adquiridos por empresas ou famílias estrangeiras (Exportações). A evidência empírica demonstra que os produtos deste *cluster* servem, principalmente, para consumo de outras indústrias nacionais, que estão a jusante na cadeia de produção. Por exemplo, no setor “Ferramentas”, 43% da produção tem como destino final o consumo Intermediário por outras indústrias, enquanto nos setores “Outros componentes e acessórios para veículos automóveis” e “Outros artigos de matérias plásticas, n.e.”, o peso do destino da sua produção para consumo intermédio de outros sobe para 53% e 69%, respetivamente. Destaca-se, ainda, no caso de “Ferramentas”, o peso relativamente elevado da Formação Bruta de Capital (12% da produção é destinada a investimento), valor que é praticamente residual nos restantes casos. O setor “Outros artigos de matérias plásticas, n.e.” representa um maior peso (cerca de 10%) no consumo final das famílias. Por fim, importa ainda salientar os dois setores com cadeia de valor exterior mais elevada (i.e., que apresentam um maior peso do destino exportações): são eles “Ferramentas” e “Outros componentes e acessórios para veículos automóveis”, exportando 44% e 46% da sua produção, respetivamente.

Concluindo, a maioria da procura dos produtos produzidos por este *cluster* reside na atividade nacional dos ramos que estão a jusante na cadeia de valor (mais especificamente, 54% da produção destina-se a consumos intermédios). Todavia, importa não ignorar que uma parte significativa desta produção acaba por ter como destino o mercado internacional, refletindo o facto de este *cluster* exportar cerca de 42% da sua produção.

Tendo em conta a importância dos consumos intermédios, a partir da matriz *input-output* divulgada pelo INE para o ano de 2017, é igualmente possível e relevante detalhar quais os principais usos dos produtos associados ao *cluster* de E&T, i.e., quais os setores que mais utilizam como *inputs* os produtos que são produzidos pelos setores do *cluster* em análise.

O produto “Outros componentes e acessórios para veículos automóveis”, sem surpresa, vê a sua produção ser maioritariamente utilizada nos setores de “Fabricação de componentes e acessórios para veículos automóveis” e de “Fabricação de veículos automóveis”. Com efeito, a indústria automóvel, globalmente, absorve 98% dos usos deste produto no mercado nacional. Também como era expectável, o produto “Outros artigos de matérias plásticas” é um *input* particularmente importante na “Fabricação de artigos de matérias plásticas”. Mas este produto é também utilizado como *input* na produção de outras indústrias transformadoras, sendo curioso assinalar que cerca de 6% dos seus

usos é destinado a “Atividades de serviços administrativos e de apoio prestado às empresas”. Já no que respeita ao produto “Ferramentas”, verifica-se uma menor concentração dos usos, estando distribuídos por um leque mais alargado de setores, que vão da Agricultura aos Serviços. Por exemplo, “Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos” emprega 6,8% dos usos do produto. Já “Atividades de saúde humana” utiliza 3,2% da procura interna de “Ferramentas” e “Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados” aloca, como *input*, 2,5% dos usos da produção de “Ferramentas”.

Após a análise da procura interna, importa analisar o comportamento dos setores associados ao *cluster* ao nível de procura externa, quer por famílias, quer por indústrias, no exterior. Em 2017, o único ramo do *cluster* que detinha um volume de importações superior ao de exportações era “Outros artigos de matérias plásticas, n.e.”, apresentando, pois, um valor negativo na Balança Comercial (correspondente a 13,3% do total da sua procura interna). Relativamente aos setores “Ferramentas” e “Outras componentes e acessórios para veículos automóveis”, verificou-se um saldo da Balança Comercial muito positivo, representando 406,7M€ e 653,1M€, respetivamente. Relativamente a “Ferramentas”, salienta-se que o volume de exportações corresponde a aproximadamente 44% da produção total nacional. Assim, é possível concluir que o *cluster* de E&T tem uma boa posição internacional, sendo reflexo de uma grande abertura ao comércio internacional que, no agregado do *cluster*, apresenta um saldo positivo de cerca de 800M€ na Balança Comercial (um volume de Exportações na ordem dos 4.800M€ e de Importações na ordem dos 4.000M€).

### **3.4. Inserção internacional**

Conhecida que é a abertura do *cluster* E&T aos mercados internacionais, importa compreender de que forma os nossos setores se relacionam, em termos diretos, com indústrias homólogas, a nível internacional. Deste modo, é importante perceber como são transacionados os *inputs* e de que forma acabam por ser utilizados no decorrer da cadeia produtiva. Para o efeito, utiliza-se a *WIOD*, na sua versão mais recente, de 2016, com um nível de desagregação de 55 ramos, que proporciona informação, para um vasto leque de países, relativa às suas transações e aos usos que cada indústria, em cada país, confere aos seus produtos.

Uma vez mais, atendendo ao nível de (des)agregação dos dados, não é possível considerar uma correspondência perfeita entre os ramos da *WIOD* e a definição formal do *cluster* E&T. Assim sendo, consideram-se os dois setores que melhor caracterizam este *cluster*: “C22 – Fabricação de artigos de borracha e matérias plásticas” e “C25 – Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos”.

**Quadro 8 – Inputs usados e vendas dos setores C22 e C25, por país**

C22 – Fabricação de artigos de borracha e matérias plásticas			
Inputs utilizados (Consumos)		Vendas	
Portugal	54,1%	Portugal	33,3%
Espanha	16,1%	Espanha	15,2%
Alemanha	7,5%	Alemanha	12,1%
França	3,3%	França	9,3%
Países Baixos	2,4%	Reino Unido	3,6%
Resto do Mundo	16,6%	Resto do Mundo	26,5%
C25 – Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos			
Inputs utilizados (Consumos)		Vendas	
Portugal	61,3%	Portugal	55,1%
Espanha	15,4%	Espanha	7,5%
Alemanha	5,1%	França	6,5%
Itália	3,0%	Alemanha	6,4%
Bélgica	1,3%	Reino Unido	2,4%
Resto do Mundo	16,7%	Resto do Mundo	22,1%

Fonte: *WIOD*, 2016

A análise do Quadro 8 permite compreender a proveniência dos *inputs* utilizados e o destino das vendas dos produtos acabados em cada um dos dois setores. Sem surpresa, a maioria dos *inputs*, consumidos por ambos os setores, é proveniente do mercado nacional: 54,1% no ramo “Fabricação de artigos de borracha e matérias plásticas” e 61,3% no ramo “Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos”. No entanto, uma parte importante dos *inputs* é proveniente de importações internacionais, com destaque para a Espanha e para a Alemanha, existindo outras economias europeias que apresentam um peso relevante nas nossas importações de *inputs*, como por exemplo, a França e a Itália.

Comparando com as vendas, podemos verificar que o valor relativo do que é importado corresponde a uma percentagem menor do que o que é exportado. Com efeito, em termos relativos, Portugal aparenta ter uma balança comercial favorável. O setor “Fabricação de artigos de borracha e matérias plásticas” importa 45,9% dos seus *inputs*, enquanto exporta 66,7% da produção final. Por sua vez, o setor “Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos” importa 38,7% dos *inputs* e exporta 44,9% da produção final nacional. Esta situação demonstra a capacidade destes setores chearem a outros mercados e de incorporarem as cadeias de valor acrescentado à escala global.

**Quadro 9 - Contributo para o VAB da economia portuguesa e dos diferentes países (em %), por 1€ de produção de “C22 - Fabricação de artigos de borracha e matérias plásticas” e de "C25 - Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos" em Portugal**

	C22 (2000)	C22 (2014)	C25 (2000)	C25 (2014)
VA Nacional	66,5%	59,0%	69,7%	65,0%
VA Internacional	33,5%	41,0%	30,3%	35,0%
Espanha	6,7%	8,5%	6,6%	8,3%
Alemanha	5,4%	5,4%	4,2%	4,2%
França	3,5%	2,9%	3,1%	2,6%
Itália	1,9%	1,8%	2,3%	2,2%
China	0,3%	1,7%	0,3%	1,6%
USA	1,6%	1,7%	1,2%	1,2%
Resto do mundo	14,1%	19,0%	12,6%	14,9%

Fonte: Cálculos próprios com base na WIOD (2016)

Os resultados apresentados no Quadro 9 permitem verificar que, entre 2000 e 2014, o valor acrescentado nacional perdeu terreno para o internacional em termos da relevância na produção de ambos os setores (uma diminuição de 7,5 pp e de 4,7 pp do valor acrescentado nacional nos ramos C25 e C22, respetivamente). Tal revela que a economia portuguesa não só se tornou mais dependente dos mercados internacionais, em particular da Espanha e da China, mas também se integrou com economias menos desenvolvidas, como é o caso da Índia e da Indonésia, que estão aqui agregadas no “Resto do Mundo”.

Para esta evolução contribuiu, entre outras, a maior integração no comércio internacional. Destaque para o aumento significativo da integração com a economia espanhola, ao longo do período em análise, bem como para o forte aumento da integração com a economia chinesa, que registou uma variação positiva de 1,4 pp no ramo C22 e de 1,3 pp no ramo C25. Como é sabido, este resultado não é específico da economia portuguesa, mas sim reflexo da penetração crescente da China nas cadeias de valor da generalidade das economias europeias.

Esta tendência de internacionalização e os elevados níveis de trocas comerciais correspondem a uma trajetória que vem caracterizando as economias que mais têm beneficiado com o comércio internacional. Adicionalmente, nada impede que este fenómeno ocorra ao mesmo tempo que a produção e a produtividade crescem e que existam benefícios líquidos dessa interação. Com efeito, o facto de a cadeia de valor nacional conter cada vez mais valor acrescentado internacional não constitui, necessariamente, um aspeto negativo. Na verdade, as consequências para a economia nacional

desta incorporação dependem do resultado líquido entre as perdas (por se ter menor conteúdo de produção nacional) e os ganhos (de incorporação dos nossos produtos no exterior).

Importa então prosseguir com a análise da forma como tem evoluído a penetração da economia portuguesa nas cadeias de valor das outras economias<sup>3</sup>.

**Quadro 10 - Valor acrescentado português incorporado nas cadeias de valor do ramo da “C22 - Fabricação de artigos de borracha e matérias plásticas” e da “C25 - Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos”, por país**

	C22 (2000)	C22 (2014)	C25 (2000)	C25 (2014)
Alemanha				
Portugal	0,08%	0,15%	0,06%	0,10%
Δ	93,70%		72,10%	
Espanha				
Portugal	0,47%	0,87%	0,57%	0,68%
Δ	85,10%		18,90%	
França				
Portugal	0,09%	0,19%	0,08%	0,20%
Δ	121,00%		140,20%	

Fonte: Cálculos próprios com base na WIOD (2016)

Os resultados apresentados no Quadro 10 revelam que Portugal aumentou significativamente, em termos relativos, a sua integração nas cadeias de valor das economias europeias apresentadas.

Atendendo ao crescimento das exportações e à abertura ao mercado externo, que tem caracterizado o *cluster* de E&T, nas grandes economias europeias tanto a produção do setor C22 quanto a do setor C25 estão cada vez mais dependentes da parte da cadeia de valor acrescentado que decorre em território português. Os valores são particularmente expressivos no caso da França, onde a integração de produção portuguesa mais do que duplicou em 15 anos. No caso da Espanha, os valores são mais modestos, mas igualmente crescentes, o que é um bom indicador da evolução portuguesa e da sua resiliência no mercado espanhol.

Importa compreender que o mercado alemão, espanhol e francês de “Fabricação de artigos de borracha e matérias plásticas” correspondia em termos de volume de negócios, em 2014, a 100.4 mil milhões USD, 23.3 mil milhões USD e 40.4 mil milhões USD, respetivamente. Ou seja, a participação neste setor e nestes mercados específicos, podendo parecer à primeira vista valores residuais, correspondem respetivamente a 151 milhões USD, 203 milhões USD e 77 milhões USD. Da mesma forma, também o setor da “Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos” tem uma elevada representação nestes países, sendo o volume de negócios de 167.6 mil milhões USD na Alemanha, de 36.4 mil milhões de USD no caso da Espanha e 65 mil milhões USD na França. Ou seja, também aqui, podendo os valores da coluna mais à direita do Quadro 10 parecer reduzidos, na verdade eles significam que considerando a totalidade do volume de negócio nestes países, Portugal tem uma participação de 168 milhões de USD na produção total deste setor na Alemanha, de 248 milhões USD no caso da Espanha, e de 130 milhões de USD no caso da França.

Ou seja, a participação de Portugal nas cadeias de valor destes três países grandes, sendo em termos relativos pequena, é importante porque este representa um mercado que é substancialmente maior do que o nosso. Ou seja, mesmo com um peso relativamente pequeno, existindo um aumento expressivo da nossa participação nestes mercados, por via da escala destas economias, tal pode traduzir-se em fortes ganhos para a economia nacional. Neste contexto, o efeito mais relevante, e que importa destacar, são os impactos positivos da nossa maior integração nas cadeias de valor globais.

<sup>3</sup> Importa notar que a dimensão/escala da economia em causa representa um fator importante aquando da aferição da nossa integração nas cadeias de valor. Por exemplo, Portugal, enquanto pequeno país, pode retirar proveito significativo de uma ligeira variação positiva na sua integração na cadeia de valor de um grande país (como por exemplo a Alemanha). Contrariamente, grandes países terão de ter variações mais expressivas na integração da cadeia de valor de um pequeno país para obterem um resultado com alguma expressão para a sua economia. Importa, ainda, destacar a integração no espaço europeu. Espaços económicos como este têm, na generalidade dos casos, uma dimensão muito maior e um potencial de crescimento produtivo muito superior ao de uma pequena economia. De facto, esta é uma das principais formas como as pequenas economias abertas (por exemplo, a economia portuguesa) têm conseguido, de algum modo, sobreviver num contexto em que não possuem vantagens competitivas em termos de economias de escala (Wells, 2016; de Roest et al., 2018).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise efetuada, complementando várias escalas e contextos, permite concluir que o *cluster* de E&T revela não só importância e relevância especial na Região Centro mas também no contexto da economia nacional e respetiva integração internacional. Para tal contribui na sua elevada especialização da Região (destacando as NUTS-III Região de Leiria e Região de Aveiro) a componente diferencial ou regional, que estimulou um aumento do emprego nestes setores na Região Centro mais significativo do que no resto do país.

Destaque, ainda, a nível nacional, para o facto de os setores associados ao *cluster* terem revelado resiliência e capacidade de ligeiro crescimento (assentando também nas exportações), mesmo num contexto económico particularmente adverso à economia (seja da crise financeira do início da década de 2010, seja do choque associado à pandemia de COVID-19 no final da mesma).

Também o comércio internacional mostrou ser um fator determinante para a evolução do *cluster*. Entre 2011 e 2021, assistiu-se a um aumento substancial das exportações associadas ao *cluster*. Apesar de o comércio internacional se apresentar cada vez mais complexo e de as economias estarem cada vez mais integradas e interdependentes, Portugal, mesmo sendo uma pequena economia (aberta), aumentou significativamente as suas relações externas. Conforme foi possível atestar, a crescente integração nas cadeias de valor externas do *cluster* refletiu tanto efeitos diretos como indiretos, pelo que Portugal está cada vez mais dependente das relações com o exterior. Contudo, o exterior está também cada vez mais dependente das relações comerciais com a economia portuguesa. Assim, quando comparada a evolução do *cluster* entre 2000 e 2014, através dos dados da WIOD, foi possível verificar que o *cluster* de E&T nacional se tem afirmado na cadeia de valor global.

Naturalmente, o facto de os dados mais atuais relativamente às matrizes de *input-output* mundiais serem de 2014 constitui uma limitação à análise efetuada. A expectável produção e disponibilização para breve de matrizes de *input-output* mundiais com o detalhe setorial necessário (nomeadamente, através do trabalho em curso relacionado com o projeto FIGARO - *Full International and Global Accounts for Research in input-Output analysis*) constitui uma perspetiva de trabalho futuro interessante. Com efeito, tirando partido de matrizes *input-output* com informação mais recente, será possível explorar qual o impacto que a criação do *cluster* E&T, enquanto *cluster* de competitividade, irá ter na evolução das indústrias relacionadas com esta cadeia de produção aos níveis regional, nacional e internacional.

Apesar daquela limitação, importa notar que a evolução observada (com base nos dados da WIOD) entre 2000 e 2014, complementada pelos dados da evolução do comércio internacional neste *cluster* entre 2011 e 2021, são bons indicadores de que o *cluster* tem apresentado um desempenho positivo do ponto de vista da competitividade internacional.

Finalmente, a conjuntura atual na Europa, caracterizada por uma forte incerteza e pela provável desaceleração ou mesmo recessão em países muito impactantes para o *cluster* de E&T (particularmente, a Alemanha) constitui igualmente uma linha interessante de desenvolvimento futuro, nomeadamente através do estabelecimento de cenários e da estimação do correspondente impacto no desempenho económico do *cluster*.

#### BIBLIOGRAFIA

Antunes-Ferreira, C., Natário, M., & Braga, A. (2018). Análise e avaliação ao funcionamento dos clusters em Portugal reconhecidos pelo QREN. *Economía, Sociedad y Territorio*, XVIII(57), pp. 585-620. doi:<http://dx.doi.org/10.22136/est20181202>

Banco Mundial. (2022). *World Integrated Trade Solution*. Retrieved agosto 08, 2022, from World Bank: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/WLD/StartYear/1990/EndYear/2019/Indicator/NE-EXP-GNFS-ZS>

COMPETE 2020. (2022). *Missão*. Retrieved agosto 03, 2022, from COMPETE 2020: <https://www.compete2020.gov.pt/Missao>

de Roest, K., Ferrari, P., & Knickel, K. (2018). Specialisation and economies of scale or diversification and economies of scope? Assessing different agricultural development pathways. *Journal of Rural Studies*, 59, pp. 222-231. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.04.013>

- Dedrick, J., Kraemer, K. L., & Linden, G. (2010). Who profits from innovation in global value chains?: a study of the iPod and notebook PCs. *Industrial and Corporate Change*, 19(1), pp. 81-116. doi:<https://doi.org/10.1093/icc/dtp032>
- Antunes-Ferreira, C., Natário, M., & Braga, A. (2018). Análise e avaliação ao funcionamento dos clusters em Portugal reconhecidos pelo QREN. *Economía, Sociedad y Territorio*, XVIII(57), pp. 585-620. doi:<http://dx.doi.org/10.22136/est20181202>
- Banco Mundial. (2022). *World Integrated Trade Solution*. Retrieved agosto 08, 2022, from World Bank: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/WLD/StartYear/1990/EndYear/2019/Indicator/NE-EXP-GNFS-ZS>
- COMPETE 2020. (2022). *Missão*. Retrieved agosto 03, 2022, from COMPETE 2020: <https://www.compete2020.gov.pt/Missao>
- de Roest, K., Ferrari, P., & Knickel, K. (2018). Specialisation and economies of scale or diversification and economies of scope? Assessing different agricultural development pathways. *Journal of Rural Studies*, 59, pp. 222-231. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.04.013>
- Dedrick, J., Kraemer, K. L., & Linden, G. (2010). Who profits from innovation in global value chains?: a study of the iPod and notebook PCs. *Industrial and Corporate Change*, 19(1), pp. 81-116. doi:<https://doi.org/10.1093/icc/dtp032>
- Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., Timmer, M., & de Vries, G. (2013). The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project. *Economic Systems Research*, 25(1), pp. 71-98. doi:<https://doi.org/10.1080/09535314.2012.761180>
- Dunn, E. S. (1960). A statistical and analytical technique for regional analysis. *Regional Science Association*, 6(1), pp. 97-112. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1435-5597.1960.tb01705.x>
- Ferreira, J. P., Ramos, P., Barata, E., Court, C., & Cruz, L. (2021). The impact of COVID-19 on global value chains: Disruption in nonessential goods production. *Regional Science Policy & Practice*, 13(S1), pp. 32-54. doi:<https://doi.org/10.1111/rsp3.12416>
- Ferreira, J., Ramos, P. N., Cruz, L., Barata, E., & Lahr, M. (2019). Port wine value chain: from the Douro Valley to Oporto Cellars. *British Food Journal*, 121(2), pp. 466-478. doi:<https://doi.org/10.1108/BFJ-03-2018-0162>
- IAPMEI. (2022). *Engineering & Tooling Cluster*. Retrieved agosto 08, 2022, from IAPMEI: <https://www.iapmei.pt/Paginas/Engineering-Tooling-Cluster.aspx>
- Isard, W., Azis, I. J., Drennan, M. P., Miller, R. E., Saltzman, S., & Thorbecke, E. (1998). *Methods of Interregional and Regional Analysis* (1º ed.). Reino Unido: Routledge. Retrieved agosto 29, 2022, from <https://www.routledge.com/Methods-of-Interregional-and-Regional-Analysis/Isard-Azis-Drennan-Miller-Saltzman-Thorbecke/p/book/9781859724101>
- Lahr, M. L., & Ferreira, J. (2021). A Reconnaissance Through the History of Shift-Share Analysis. In M. M. Fischer, & P. Nijkamp (Eds.), *Handbook of Regional Science* (2º ed., Vol. 1, pp. 25-39). Springer Berlin, Heidelberg. doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-662-60723-7\\_134](https://doi.org/10.1007/978-3-662-60723-7_134)
- Leontief, W. W. (1936). Quantitative Input and Output Relations in the Economic Systems of the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 18(3), pp. 105-125. doi:<https://doi.org/10.2307/1927837>
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics*. London: Palgrave Macmillan.
- Mendes, F., Sepúlveda, A., Neto, I., Reis, P., Paralta, S., & Gomes, V. (2013). *O Cluster da Saúde e Bem-estar: uma Apostila de Futuro – Estudo de Casos*. CCP – Confederação do Comércio e Serviços de Portugal.
- Mendes, T., Braga, V., Silva, C., Ratten, V., & Braga, A. (2021). The influence of industrial clusters on SMEs earliness and postentry speed: Exploring the role of innovation activities. *Thunderbird International Business Review*, 63(5), pp. 623-650. doi:<https://doi.org/10.1002/tie.22226>
- Miller, R. E., & Blair, P. D. (2022). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:[10.1017/9781108676212](https://doi.org/10.1017/9781108676212)
- Porter, M. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), pp. 15-34. doi:<https://doi.org/10.1177/089124240001400105>
- Ramajo, J., & Márquez, M. (2008). Componentes espaciales en el modelo Shift-Share. Una aplicación al caso de las regiones peninsulares españolas. *Estadística Española*, 50(168), pp. 247-272.

Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., & de Vries, G. J. (2015). An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: the Case of Global Automotive Production. *Review of International Economics*, 23(3), pp. 575-605. doi:<https://doi.org/10.1111/roie.12178>

Vieira, F. D. (2007). *Distritos industriais e inovação: o sector dos moldes em Portugal*. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Escola de Engenharia. Retrieved agosto 08, 2022, from <https://hdl.handle.net/1822/7315>

Vieira, F. D., & Romero, F. (2005). Uma tipologia de análise da inovação no sector dos moldes em Portugal. *Comportamento Organizacional e Gestão*, 11(1), pp. 85-94. Retrieved agosto 08, 2022, from <https://hdl.handle.net/1822/22847>

Wells, P. (2016). Economies of Scale Versus Small Is Beautiful: A Business Model Approach Based on Architecture, Principles and Components in the Beer Industry. *Organization & Environment*, 29(1), pp. 36-52. doi:<https://doi.org/10.1177/1086026615590882>

World Input-Output Database. (2022). *World Input-Output Database*. Retrieved agosto 07, 2022, from Groningen Growth and Development Centre: <https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/?lang=en>

Os autores deste artigo expressam a sua enorme gratidão para com o Professor Pedro Ramos e a todos os que com ele conviveram na Associação Portuguesa de Desenvolvimento Regional e na Revista Portuguesa de Estudos Regionais. O Pedro foi nosso Professor, Mentor e Amigo. Incansável na defesa da arte de bem usar os números em economia, ensinou-nos desde cedo que as regiões até podem estar no mesmo espaço económico, e ter a mesma política monetária ou orçamental, mas os resultados diferirão, pois serão sempre influenciados pela sua estrutura sectorial e pela especificidade de cada região. Sem o ensinamento e a inspiração do Professor Pedro Ramos, este trabalho nunca teria acontecido. A sua partida, prematura, deixou um vazio enorme naqueles que mais ativa e assiduamente trabalhavam e conviviam com ele, mas acreditamos que ficará orgulhoso de ver mais este contributo ser publicado naquela que foi a sua “casa”, por tantos anos. Obrigado Professor!

