

# QUAL A RELEVÂNCIA DA DIGITALIZAÇÃO E ADOÇÃO DE COMPONENTES DA INDÚSTRIA 4.0 PARA A INTERNACIONALIZAÇÃO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS PORTUGUESAS?

Recebido: 12/08/2022

Aprovado: 21/12/2022

<sup>1</sup>Raquel Pereira  
<sup>2</sup>Ana Rita Cardoso

## RESUMO

**Objetivo do estudo:** Analisar a relevância da digitalização e implementação de componentes da indústria 4.0 na internacionalização de Pequenas e Médias Empresas (PME) em Portugal.

**Método:** Pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa, baseada num estudo de caso duplo. Pretende-se explorar, de modo indutivo, de que forma a digitalização e a implementação de componentes da indústria 4.0 influenciam a organização e o processo de internacionalização das PME em estudo. Os dados primários foram obtidos por entrevistas semiestruturadas com transcrição total das mesmas.

**Principais Resultados:** Os resultados indicam que, para as PME em estudo, a implementação de componentes da indústria 4.0 e a digitalização causaram impactos a nível organizacional, a cadeia de valor foi afetada positivamente e, conseqüentemente, as empresas ficaram melhor posicionadas nas suas vantagens competitivas.

**Relevância/Originalidade:** Este trabalho aporta contributos para o estudo e entendimento integrado da digitalização e internacionalização dos negócios, ou seja, integra e relaciona dois campos de pesquisa autónomos, complexos e estratégicos, não havendo estudos aplicados às PME em Portugal .

**Contribuições teóricas:** O principal contributo é de carácter exploratório indicando, para o contexto português, que a literatura é ainda incipiente, pelo que se sugere o desenvolvimento da pesquisa que relaciona a digitalização e a internacionalização das PME porque estas constituem a base dos sistemas económicos e a digitalização constitui uma oportunidade para a internacionalização e sucesso nos mercados internacionais.

**Palavras-chave:** Digitalização. Indústria 4.0. Internacionalização. Pequenas e Médias Empresas. Tecnologia de Informação.

FUTURE STUDIES RESEARCH JOURNAL

Scientific Editor: Renata Giovinazzo Spers

Evaluation: Double Blind Review, pelo SEER/OJS

Doi: <https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2022.v15i1.694>

<sup>1</sup> Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto - ISCAP | P.PORTO, (Portugal). E-mail: [pereiraraq@gmail.com](mailto:pereiraraq@gmail.com) Orcid id: <https://orcid.org/0000-0003-0990-4746>

<sup>2</sup> Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto - ISCAP, | P.PORTO, (Portugal). E-mail: [anarita.cardoso@outlook.com](mailto:anarita.cardoso@outlook.com)

# D OES DIGITALIZATION AND THE ADOPTION OF INDUSTRY 4.0 COMPONENTS MATTER FOR THE INTERNATIONALIZATION OF PORTUGUESE SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES?

## ABSTRACT

**Purpose:** The aim of the study is to analyze the relevance that Industry 4.0 and the implementation of its components have for the internationalization of Small and Medium Enterprises (SMEs) in Portugal.

**Method:** Exploratory research with a qualitative approach based on a double case study. The aim is to explore, inductively, how Industry 4.0 and the implementation of its components influence the organization, competitiveness and internationalization process of the SMEs under study. Primary data were obtained through semi-structured interviews with full transcription.

**Main Results:** The results suggest that for the SMEs under study, the implementation of Industry 4.0/digitization caused positive impacts at the organizational and competitiveness level, the value chain was positively affected and, consequently, the companies were better positioned in their competitive advantages.

**Relevance/Originality:** This work provides insights for the study and joint understanding of digitalization and business internationalization, i.e., it integrates and relates two autonomous, complex and strategic fields of research, with no applied studies for the Portuguese SMEs context.

**Theoretical implications:** The main contribution is of exploratory nature indicating, for the Portuguese context, that the literature is still incipient. Therefore, it is suggested the development of research that relates digitalization and internationalization of SMEs because they are the basis of economic systems and digitalization is an opportunity for internationalization and success in international markets.

**Keywords:** Digitalization. Industry 4.0. Internationalization. Small and Medium-sized Enterprises. Information Technology.

### 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a introdução de sistemas e tecnologias digitais inovadores está a desencadear um efeito disruptivo nos sistemas económicos e sociais. A integração de processos digitais na produção, indústria e serviços verificou, sobretudo nas décadas mais recentes, um crescimento exponencial. Esta evolução tem sido designada de quarta revolução industrial ou indústria 4.0.

A indústria 4.0 caracteriza-se pela introdução de tecnologias digitais que têm um efeito disruptor nos modelos de negócios das empresas e na forma como atuam e criam valor para o cliente (Duričin & Herceg (2018); Salkin, et al. (2018), Sjøbakk (2018), Xiaopu et al. (2016). Para Cruz Paiva e Rabechini Jr. (2022), a indústria 4.0 está a transformar empresas em todo o mundo pela integração de negócios, implementada por tecnologias disruptivas e acompanhada pela transformação de dados em informação e inteligência. Esta quarta revolução industrial é uma revolução para a digitalização, para uma sociedade baseada no conhecimento, orientada para os serviços e que, segundo Sukhodolov (2019), evolui para um modelo industrial de auto-organização e autogestão de sistemas de produção inteiramente automatizados, que se instruem de forma autónoma e interativa conduzindo, de acordo com Thoben et al. (2017), a sistemas de produção flexíveis e a uma produção de produtos progressivamente personalizada. Bahrin et al. (2016) referem que as fábricas inteligentes, que estarão no centro da indústria 4.0, terão em conta a informação e a comunicação tecnológica para uma evolução na cadeia de abastecimento e linha de produção. Isto significa que máquinas que utilizam a auto-otimização, auto-configuração e, até, inteligência artificial para completar tarefas complexas, possibilitam uma eficiência de custos muito superior e bens ou serviços de alta qualidade. Esta revolução industrial está associada à digitalização. A digitalização engloba o desenvolvimento de processos e mudança de fluxos de trabalho que permitem melhorar e, progressivamente, automatizar os processos manuais (Monton, 2022). Por seu turno, a digitalização ocorre por efeito da codificação da informação em computadores, isto é, por efeito da “*digitization*” e conversão do formato analógico em digital que permite a gravação de dados e informações que podem, eventualmente, ser utilizados em tecnologias digitais (Monton, 2022). Para Irniger (2020) a digitalização utiliza a tecnologia digital para melhorar ou alterar os processos empresariais existentes e criar novos drivers de valor e receitas para um negócio. Neste contexto, a indústria 4.0 e a digitalização integram potencialidades

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

---

em termos de otimização de recursos, redução de custos e potencialidades de crescimento e expansão internacional. Com a sua implementação o processo produtivo pode adquirir maiores níveis de automação e digitalização, potenciando a descentralização das decisões, a diminuição dos custos de operação, a melhoria na qualidade dos produtos, satisfação dos clientes e, até, o aumento da rentabilidade. Apesar de existirem barreiras à adoção e implementação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a digitalização dos negócios e a implementação das TIC constitui um caminho fundamental para as empresas no contexto e realidade atuais (Westerlund, 2020). A implementação deste tipo de processos e tecnologias, aumentam o nível de automatização e digitalização do processo produtivo tendo como vantagens a descentralização das decisões, o aumento da rentabilidade, a redução dos custos operacionais, a melhoria da qualidade do produto e uma maior satisfação do cliente. Todo este processo de digitalização, para além de aumentar o nível de competitividade e concorrência nos mercados, permitirá às organizações um aumento significativo da produção. Todos estes fatores podem gerar incentivos para iniciar e/ou melhorar o processo de internacionalização das empresas (Westerlund, 2020; Siachou et al., 2021).

A implementação de componentes da indústria 4.0, das TIC e a digitalização estão a transformar os modelos de negócios e este constitui um dos principais desafios no contexto dos negócios e estratégias internacionais (Chen & Kim, 2018; Watson et al., 2018), e que integra grandes oportunidades, mas também ameaças (Bankewitz et al., 2016). A digitalização desempenha um papel cada vez mais importante nas empresas e na sociedade, e todas as instituições enfrentam o desafio de mudar e adaptar, de forma radical, a sua estratégia, estrutura e cultura empresarial (Hervé et al., 2020; Schmitt & Baldegger, 2020). Uma vez que as PME constituem a base das economias e do sistema económico dos países, em termos de produção e emprego, e estes processos revelam-se determinantes para o progresso e modernização das empresas e da economia, é fundamental estudá-los no contexto das PME (Rupeika-Apoga et al., 2022). É globalmente reconhecida a importância das PME no sistema económico e social (European Commission, 2021; OECD, 2019) e desempenham um papel fundamental enquanto *drivers* do crescimento económico (Ardito et al., 2021). Em Portugal, o tecido empresarial é constituído, fundamentalmente, por PME. Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2022), 99.9% das empresas não financeiras em Portugal são PME. Estas deparam-se com grandes dificuldades e desafios pois a indústria 4.0 e a digitalização potenciam a globalização, mas também

umentam a concorrência, podendo exercer um efeito impulsionador na sua expansão internacional.

Assim, este estudo procura dar resposta à seguinte questão de investigação: qual a importância que a digitalização e a implementação de componentes da Indústria 4.0 tem na internacionalização de PME em Portugal? Seguindo uma metodologia de abordagem qualitativa, com base num estudo de caso duplo, pretende-se, em concreto, evidenciar de que forma é que a digitalização, a indústria 4.0 e a implementação de suas componentes irão influenciar as PME em estudo e quais as repercussões no seu processo de internacionalização. No contexto português, existe um amplo conjunto de trabalhos que analisam a internacionalização das PME em Portugal. No entanto, não existem estudos que se debrucem, especificamente, sobre a relevância da indústria 4.0 e a digitalização no processo de internacionalização das PME. Também Hervé et al., (2020) referem a escassez de estudos focados na integração e relevância das tecnologias digitais no processo de internacionalização destas empresas. Esta parece-nos ser a mais-valia e o aspeto diferenciador deste estudo porque integra e relaciona dois campos de pesquisa autónomos, complexos e estratégicos, não havendo estudos aplicados às PME portuguesas.

Quanto à estrutura, este trabalho segue com a fundamentação teórica e revisão de conceitos e literatura. Dado que o trabalho integra e relaciona dois campos de investigação, a revisão teórica aborda, por um lado, a temática da indústria 4.0, das tecnologias de informação e digitalização. Por outro lado, aborda a temática da internacionalização e relação com a digitalização. Posteriormente será apresentada e descrita a abordagem metodológica, e a análise e discussão dos resultados. Por fim, são apresentadas as considerações finais, com a síntese e reflexões sobre os resultados alcançados, bem como as limitações e perspetivas de trabalhos futuros.

## 2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Indústria 4.0, Tecnologias De Informação E Digitalização

A introdução de instrumentos mecânicos nos processos de fabrico, em finais do século XVIII na Inglaterra, onde máquinas e motores, movidos a água, vapor e carvão, revolucionaram a forma como os bens eram produzidos, introduziram a sociedade na primeira revolução industrial

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

---

(Bartodziej, 2017). A partir de meados do século XIX, outras fontes de energia baseadas na eletricidade e petróleo, a divisão do trabalho e inovações organizacionais como a produção em linha (Fordismo) e a gestão científica de procedimentos (Taylorismo) introduzem uma nova revolução industrial, permitindo a produção em massa e a introdução de cadeias de transporte (Bartodziej, 2017). Mais tarde, a terceira revolução introduz a implementação de tecnologias eletrónicas e de informação para a automatização dos processos de fabrico, permitindo a substituição gradual do trabalho humano (Bahrin et al, 2016). No sistema económico atual, caracterizado por procura e oferta à escala global, assiste-se à quarta revolução industrial, isto é, à integração da indústria 4.0 nos sistemas de produção, modelos de negócio e na vida do quotidiano.

A indústria 4.0 baseia-se na integração horizontal e vertical dos sistemas de produção, impulsionada pelo intercâmbio de dados em tempo real e fabrico flexível para permitir uma produção personalizada (Thoben et al., (2017). Geissbauer et al., (2016) acrescentam que a indústria 4.0 está centrada na digitalização de todos os ativos físicos e na integração em ecossistemas digitais com parceiros da cadeia de valor. Esta nova revolução industrial visa interligar produtos, sistemas produtivos, cadeia logística e consumidores por meio da digitalização, automatização e inteligência artificial dos processos de produção (Madsen, 2019; Pessôa & Becker, 2020). A indústria 4.0 ou a quarta revolução industrial integra e é impulsionada pelas TIC inovadoras e por métodos disruptivos a todos os níveis, que permitem a interligação total, isto é, de processos, máquinas e pessoas, transformando os modelos de negócios das empresas a forma como atuam e criam valor para o cliente. Autores como Đuričin e Herceg (2018) Salkin, et al. (2018), Sjøbakk (2018), Xiaopu et al. (2016), consideram que se verificam nove tendências tecnológicas que integram os componentes primários da indústria 4.0 e que sintetizamos no quadro 1.

A Internet das coisas industrial (IIoT)	IIoT é uma rede aberta na qual instituições auto-organizadas inteligentes e objetos virtuais são interoperáveis e eficientes, operando autonomamente na procura dos seus próprios objetivos (ou objetivos compartilhados), dependendo do contexto, circunstâncias ou ambientes. Possibilita a comunicação entre todos os dispositivos dentro e fora da fábrica.
A Internet das Coisas (IoT)	A IoT constitui uma rede em que todos os dispositivos e sistemas estão ligados e operam operem em conjunto, adquirindo informações de contexto em tempo real. Portanto, este conceito permite interligar tudo tornando os objetos em elementos dinâmicos de uma rede integrada, cujas centrais utilizarão essa informação de forma inteligente. Prevê-se que esta forma de ligação digital estimule o surgimento de novos produtos e serviços diferenciados.
Análise de Big Data	Big data é qualificado por volume, variedade e velocidade (os 3Vs) e solicita novas técnicas de processamento e análise de dados. Os computadores de elevada capacidade e as redes de comunicação, permitem armazenar com rapidez uma grande quantidade de informação. A visualização, análise e compartilhamento de dados são o suporte para a tomada de decisões com base nessa informação de valor com mais precisão e confiança.
Computação em nuvem	A computação em nuvem é um sistema informático em que o armazenamento de dados é efetuado em servidores especializados e cujo acesso à informação, serviços e programas é efetuado remotamente via internet. A nuvem pode ser discutida como um serviço e suporte para design colaborativo, manufatura distribuída, contribuição para a inovação, extração de dados, tecnologia da web semântica e virtualização.
Integração horizontal e vertical do sistema	A integração horizontal indica a criação de uma rede global de valor por meio da integração e otimização do fluxo de informações e mercadorias entre empresas, fornecedores e clientes. A integração vertical, por sua vez, é a integração de funções e departamentos de diferentes níveis hierárquicos de uma empresa, contruindo um fluxo constante de dados e informações.
Manufatura aditiva	A manufatura aditiva compreende um conjunto de tecnologias que asseguram a produção de pequenos lotes de produtos com alto grau de customização. Redução de resíduos, tempo de lançamento no mercado mais rápido devido à prototipagem atempada, maior flexibilidade de produção são as principais vantagens dessa tecnologia.
Realidade aumentada	A realidade aumentada autoriza a invenção de um ambiente virtual no qual humanos conseguem interagir com máquinas aproveitando dispositivos aptos de recriar o espaço de trabalho. Aplicativos interessantes de AR estão relacionados à formação de trabalhadores e suporte em atividades manuais de produção.
Robôs autônomos	A evolução dos robôs tradicionais deu origem ao robô colaborativo (ou seja, CoBots) que pode operar em conjunto com os humanos de forma segura e eficiente. A interação homem-robô pode possibilitar uma maior produtividade. Do mesmo modo, a inteligência artificial integrada nos robôs pode proporcionar que eles aprendam com as atividades humanas, aperfeiçoando a sua autonomia e flexibilidade.
Segurança cibernética	Para assegurar a proteção da grande quantidade de dados recolhidos, armazenados e comunicados por meio da IIoT e IoT, as estratégias de segurança cibernética são um dos principais desafios para o futuro.
Simulação	As ferramentas de simulação podem ser utilizadas amplamente em toda a cadeia de valor, desde o design do produto até à gestão de operações. Instrumentos de modelagem e simulação são essenciais para o desenvolvimento da engenharia digital e reprodução virtual de produtos e processos, a fim de identificar com antecedência possíveis problemas, evitando desperdício de custos e recursos na produção.

**Quadro 1:** Tendências tecnológicas que integram os componentes primários da Indústria 4.0

Fonte: Elaboração própria com base em Đuričin e Herceg (2018) Salkin, et al. (2018), Sjøbakk (2018), Xiaopu et al. (2016)

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

---

As TIC evoluem a um ritmo extremamente acelerado e, no contexto dos negócios, em que a digitalização e a automação constituem o presente e o futuro, as empresas para serem competitivas têm que ser capazes de se adaptar rapidamente à evolução. Segundo Antunes et al. (2019), a informação em tempo real, o Big Data, a conexão entre pessoas, objetos e sistemas, conduzirá à individualização de produtos e serviços em larga escala e, logo, a uma transformação de controlo da cadeia de valor, ou seja, segundo os autores, os sistemas inteligentes IoT possibilitam a produção rápida de novos produtos, a resposta dinâmica à procura e a otimização em tempo real das redes de produção e cadeia de abastecimentos, através da gestão das máquinas em rede com o recurso a sensores e sistemas de controlo integrados.

### 2.2 Impactos Organizacionais

A digitalização, os avanços tecnológicos e as tecnologias de informação digital aportam e integram grandes oportunidades e vantagens (Kraus et al., 2019) sendo considerada um recurso que pode constituir uma vantagem competitiva sustentável (Zen & Faizin, 2021). Contudo, para que seja possível beneficiar dessas vantagens e oportunidades, as empresas terão que integrar alterações significativas nas suas atividades, estrutura e organização (Kraus et al., 2019; Quarato et al. (2020)). A revolução digital está a transformar a forma como as empresas se organizam para a criação e entrega de valor, afetando toda a cadeia de valor, desde a conceção do produto, produção, logística, marketing e vendas, e o serviço pós-venda (Karlsson & Rundcrantz, 2017).

Segundo Porter (2001), a cadeia de valor de uma empresa integra o conjunto de atividades através das quais um produto ou serviço é criado e entregue aos clientes. Uma vez que cada atividade cinge a criação, o processamento e a comunicação de informação, as tecnologias digitais executam e envolvem disruptivas alterações na cadeia de valor (Porter & Heppelmann, 2015). Autores como Rüßmann et al. (2015), Strange e Zucchella (2017), consideram que a atual transformação digital vai permitir que a produção dentro das cadeias de valor se torne mais eficiente, flexível, possibilitando a customização da produção para nichos de mercado. Rebelo (2020) acrescenta que a existência de produtos ou máquinas equipadas com sensores permite o acesso aos dados em tempo real, possibilitando, por exemplo, a manutenção preventiva e a coordenação e sincronização das informações e fluxos dos produtos. Para além da informação produzida por estes sensores, o facto de as empresas conseguirem aceder a dados de uma diversidade de fontes (tais como ferramentas de procura e redes sociais) com baixos custos de armazenamento (através da existência de uma nuvem) apoiam-nas, entre



outras coisas, na tomada de decisões, compras e vendas, planeamento da produção, e gestão de dados (Mittal et al., 2018; Rüßmann et al., 2015). Também a robotização e automação constituem uma fonte de mudança organizacional, eficiência e competitividade. Além de progressivamente mais barata, mais funcional e com maior desempenho, tornando-se cada vez mais acessível às PME (Rüßmann et al., 2015), a robotização permite aumentar o controlo de qualidade e a eficiência da produção, transporte e armazenamento (Rebelo, 2020).

Outras vertentes com impactos nas atividades das empresas são a Internet e as plataformas digitais que vieram permitir o acesso à informação e dados em tempo real, bem como simplificar a comunicação e a conectividade entre compradores e fornecedores a custos mais baixos (Porter, 2001). Existem vários fatores que afetam a competitividade da empresa, mas segundo Malik (2019) dois desses fatores fundamentais são o valor das opiniões dos clientes e a singularidade do produto.

A adoção destas plataformas altera as estratégias de marketing e vendas, elimina limitações e distâncias físicas e permitem às empresas alcançar, mais rápida e eficazmente, uma gama mais vasta de clientes (Nejadirani, et al. 2011), bem como permite às empresas reduzir os seus custos de transação em mercados externos (Coviello et al. 2017). Além disso, ao utilizar a Internet como canal de vendas, as empresas aperfeiçoam a eficiência dos seus processos produtivos e de distribuição, possibilitando a automatização dos processos de produção internos relacionados, proporcionando informação em tempo real sobre inventários, produção, vendas e distribuição (Dethine et al., 2020). Decorrentes da inteligência artificial, da IoT e digitalização, a capacidade de recolha, tratamento e disseminação de dados e informações é imensamente superior pelo que aumentam a capacidade e rapidez de conhecimento dos mercados e facilitam a customização dos produtos, podendo responder mais fácil e eficazmente à procura. Em paralelo, a emergência de comunidades e redes sociais, dá a possibilidade às empresas de adaptar a oferta aos mercados locais e, em certos casos, diversificar atividades (Hervé et al., 2020).

Estas transformações e evoluções deverão conduzir as empresas a concentrar-se nas competências e atividades essenciais com o maior valor acrescentado e, tendencialmente, a subcontratar atividades não essenciais. Assim, segundo Rebelo (2020), é fundamental que as empresas conheçam as suas capacidades por forma a gerir eficazmente os seus modelos de negócio ou cadeias de valor e permaneçam competitivas.

### 2.3 Internacionalização e Digitalização

A digitalização levou à desmaterialização de fronteiras, à aproximação dos produtores aos consumidores, à redução dos custos, influenciando, de acordo com Coviello et al. (2017), o processo de internacionalização das empresas no que se refere ao acesso a recursos, aquisição de conhecimentos e competências, bem como a um melhor conhecimento dos mercados. Com efeito, num mundo sem fronteiras, com mercados extremamente competitivos e dinâmicos, a digitalização está a tornar-se um paradigma dominante. Numa perspetiva mais orientada para os negócios, a implementação das tecnologias digitais estão a transformar e a adaptar novos modelos de negócio e este é um dos desafios mais relevantes em contexto de estratégias de internacionalização (Chen & Kim, 2018; Watson et al., 2018), o que origina grandes oportunidades, mas também ameaças (Bankewitz et al., 2016).

Os modelos tradicionais de internacionalização apontam que as empresas desenvolvem primeiro os seus mercados internos adotando, posteriormente, processos de internacionalização por estágios, de modo lento e gradual. Neste modelo sequencial e gradual (modelo de Uppsala), definido por Johanson e Vahlne (1977), o processo de internacionalização é um processo evolutivo que começa por mercados mais próximos em termos geográficos e culturais. Posteriormente, a empresa aumenta, de modo progressivo, o seu envolvimento com o mercado internacional à medida que vai aumentando o seu conhecimento de mercado. Este conhecimento progressivo é o resultado da experiência adquirida, e ajuda a empresa a identificar os riscos e oportunidades provenientes de um mercado específico (Johanson & Vahlne, 1977). Apesar de amplamente estudado e de coexistir durante várias décadas, este modelo sofreu também algumas críticas que acabaram por determinar a sua revisão e o surgimento de modelos de internacionalização alternativos, como por exemplo, a teoria das redes apresentada por Johanson e Mattsson (1988). Este modelo tem como elemento fundamental o facto de os mercados serem vistos como redes de relações entre empresas acabando por ser apontado como um desenvolvimento do modelo de Uppsala, na medida em que considera que a experiência adquirida e o comprometimento de mercado dependem, agora, do potencial dos parceiros e da sua rede de negócios (Johanson & Vahlne, 2009). Num estudo recente, Child et al., (2022) indicam que o trabalho em rede pode ajudar à internacionalização das PME e promover as vendas nos mercados externos de várias formas. As redes ou networks assumem um papel muito relevante para as empresas porque estas nem sempre detêm os recursos essenciais para desenvolver o seu processo de internacionalização. Ao estabelecer relações com outras entidades empresariais (fabricantes, distribuidores, fornecedores, revendedores, governo, clientes, concorrentes, entre outros), estas relações irão auxiliar as empresas a superar a insuficiência de recursos e a proteger a sua posição no mercado (Dominginhos, 2000).

O crescente aumento e aparecimento de empresas a adotar processos de internacionalização rápida, e a constatação de que o modelo tradicional de internacionalização por estágios não explicava estes novos processos, determinaram o desenvolvimento de novos modelos e perspectivas de internacionalização. Apesar de haver vários termos para se referir ao fenómeno (tais como, *Born Global*, *International New Ventures*, *Born International*, *Early International*), estes negócios apresentam como característica fundamental o facto de adotarem processos de internacionalização rápida (Zen & Faizin, 2021). A literatura clássica, relativa à internacionalização de PME indica que, devido à falta e limitações ao nível de recursos financeiros e humanos, a exportação tem sido o modo mais utilizado pelas PME (Hollensen, 2011). Para Hervé et al.(2020), o desenvolvimento das tecnologias de informação, das plataformas digitais e da internet, potenciou outras estratégias de internacionalização relevantes para as PME.

A internet é considerada uma ferramenta valiosa para as empresas, na medida em que consegue proporcionar-lhes uma presença global mais rápida (isto é, permite a entrada em vários mercados em simultâneo), permite uma ligação célere com todos os parceiros de negócios, permite aquisição, tratamento e transmissão de informação de novos mercados (Pereira & Pinto, 2017) e é um meio para introduzir produtos nos mercados globais, facilitando aos consumidores acesso à informação de produtos, preços e vantagens. Zen e Faizin (2021) referem que a internet constitui um facilitador e acelerador das exportações das PME e que a transformação digital e a digitalização permitem às empresas desenvolver modelos de negócios digitais que favorecem uma internacionalização mais rápida, permitem aumentar a performance nas exportações e aumentar o valor das empresas. Conforme Lee et al., (2019), as tecnologias digitais e a digitalização reduzem as barreiras no acesso à informação e comunicação entre fronteiras pelo que alavancar a digitalização permite acelerar o processo de internacionalização de uma empresa. Portanto, neste grande mercado global virtual é importante que as empresas entendam as vantagens e relevância da digitalização e das tecnologias digitais pois, e conforme refere Neubert (2018), quanto mais rápido isso acontecer mais rápido poderá melhorar os seus processos de decisão, acelerar o processo de internacionalização e melhorar o desempenho das exportações da empresa (Zen & Faizin, 2021).

### 3 METODOLOGIA

O propósito deste trabalho é analisar a relevância que digitalização e a implementação de componentes da indústria 4.0 têm no processo de internacionalização de PME portuguesas. Nesse

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

propósito, foi desenhada uma pesquisa exploratória, aplicando um estudo de caso comparativo. O método qualitativo é exploratório por natureza e ajuda-nos a entender, de uma forma mais detalhada, um assunto ou um problema, ou seja, ajuda a desenvolver uma análise aprofundada das investigações e teorias utilizadas (Bergamaschi et al., 2021). Assim, com esta abordagem qualitativa pretende-se explorar a influência que a implementação de componentes/ferramentas da indústria 4.0 e a digitalização têm no processo de internacionalização das PME em estudo. O método do estudo de caso, pode ser descrito como uma investigação intensiva e sistemática a um indivíduo, grupo, comunidade ou alguma outra unidade. Uma vez que o investigador examina em profundidade os dados relativos a várias variáveis oferece maior flexibilidade, permite uma análise aprofundada de um problema de investigação complexo e permite uma comparação entre diferentes casos (Yin, 2015; Eisenhardt & Graebner, 2007). Quando o contexto é complexo e quando entrecruza um conjunto complexo de variáveis (Meirinhos & Osório, 2016), o estudo de caso constitui uma estratégia que deverá recolher e cruzar informação de múltiplas fontes, proceder à triangulação da informação para dar resposta às questões orientadoras e, por fim, filtrar criticamente a problemática estudada com os elementos conceptuais teóricos que fundamentaram o estudo (Meirinhos & Osório, 2016). As desvantagens que estão presentes nesta abordagem metodologia prendem-se com os problemas de objetividade inerentes, bem como ao facto dos resultados se restringirem ao contexto de análise não podendo ser generalizáveis. Para ultrapassar estas desvantagens, a recolha de dados primários foi completada com dados secundários recolhidos nos sites e relatórios das empresas, bem como de outras fontes de informação por forma a proceder à sua triangulação com os dados primários, analisando os resultados e a sua coerência e reforçando o conhecimento de cada empresa.

Atendendo aos objetivos do estudo, foram selecionadas, por conveniência, duas PME do concelho de Santa Maria da Feira (Portugal), de dois setores de atividade diferentes, uma do setor industrial e outra do setor do comércio. As empresas selecionadas têm ainda a particularidade de serem dois casos que já operam em contexto internacional há mais de duas décadas. Atendendo aos objetivos definidos, esta particularidade constituía-se relevante para melhor analisar e estudar de que forma a implementação de componentes da indústria 4.0 e a digitalização de processos impactou a organização, potenciou novas oportunidades/mercados, alterou o processo de internacionalização e a competitividade em contexto internacional.

No quadro 2 são sintetizadas algumas informações das empresas em estudo.

Empresa	CASO A	CASO B
CAE e ramo de atividade	28130 – Fabricação de outras bombas e compressores	38322 – Valorização de Resíduos não metálicos
Tipo de produtos/ serviços que vende	Eletrobombas para águas limpas e residuais / motores elétricos	Desperdícios têxteis
Génese da empresa	1976	1993
Nº de colaboradores: Antes da internacionalização Pós-internacionalização	16 44	16 16
Ano de internacionalização	1997	1993
Responsável pela internacionalização	Pedro Rodrigues	Joaquim José Carvalho Rola
Volume das exportações sobre as vendas	55% (percentagem referente ao ano 2020)	79% (percentagem referente ao ano 2020)
Mercados	Espanha; Itália; França; Alemanha; Inglaterra; Marrocos; Indonésia; Chipre; Austrália; Ucrânia; Luxemburgo; Bélgica; Polónia; Holanda; Eslováquia; Áustria; Jordânia; Argélia.	Espanha França

**Quadro 2:** Características das empresas

Fonte: Elaboração própria com base nas entrevistas

### 3.1 Recolha de Dados

Os dados foram recolhidos entre maio e julho de 2021, através de fontes primárias, entrevistas semi-estruturadas aos responsáveis pelos processos de internacionalização, e fontes de dados secundárias, nomeadamente os websites e relatórios das empresas. Segundo Adhabi e Anozie (2017), a entrevista pode ser vista como uma forma de consulta, em que o investigador procura saber mais sobre um assunto dominado pelo inquirido, mas também pode ser compreendida como um processo interativo em que o entrevistador faz perguntas para procurar informação específica e relevante para validar as suas hipóteses de investigação. Adhabi e Anozie (2017) defendem que as entrevistas, principalmente semi-estruturadas e não estruturadas, permitem que o investigador interfira quando necessário e garanta que o sujeito compreende o tópico ou questão em análise. Além disso, os entrevistadores podem utilizar as suas competências interpessoais para explorar questões significativas levantadas pelo participante, aspetos que são centrais para uma recolha de dados abrangente (Adhabi & Anozie, 2017).

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

---

As entrevistas foram realizadas presencialmente nas empresas e o guião da entrevista incluía perguntas abertas, com o objetivo de permitir aos entrevistados desenvolver aspetos que considerassem relevantes para permitir uma compreensão clara da relevância que a implementação de componentes da indústria 4.0 e digitalização assumiu nos processos de internacionalização. O guião da entrevista estava dividido em três partes. A primeira parte incluía perguntas destinadas a conhecer as características fundamentais da empresa. A segunda parte incluía um conjunto de perguntas destinadas a conhecer o processo de internacionalização, motivos, barreiras, estratégias, mercados e métodos, bem como sugestões que dariam às PME que pretendem iniciar o seu processo de internacionalização. O terceiro grupo de perguntas foi usado para conhecer o processo de implementação da indústria 4.0 e digitalização na empresa, onde se pretende perceber quais as componentes/ferramentas da indústria 4.0 implementadas, os objetivos a alcançar com essa implementação, as vantagens daí decorrentes, bem como os impactos a nível organizacional e a sua relevância para o processo de internacionalização das empresas em estudo.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Caracterização Dos Processos De Internacionalização

O quadro 3 apresenta, de forma sucinta e comparativa, os processos de internacionalização das empresas em estudo.

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

Variáveis	CASO A	CASO B
Início	Ocorreu em 1997, 21 anos de após o início da atividade e começou com visitas a feiras.	Ocorreu no mesmo momento da sua fundação através de um contacto em Espanha.
Fatores/motivações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- necessidade de crescimento</li> <li>- a facilidade de acesso geográfico e cultural;</li> <li>- a diferenciação da concorrência;</li> <li>- o acesso a tecnologias e desenvolvimento da capacidade de inovação;</li> <li>- o acompanhamento de clientes;</li> <li>- a obtenção de vantagens nos custos;</li> <li>- a potencial dimensão do mercado externo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inexistência de mercado interno no ramo da reciclagem de têxteis pelo que todo o potencial mercado para a empresa era o mercado internacional;</li> <li>- a facilidade de acesso geográfico e cultural;</li> <li>- o acompanhamento de clientes;</li> <li>- a potencial dimensão do mercado externo.</li> </ul>
Barreiras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- forte concorrência no mercado de destino;</li> <li>- a falta de conhecimento e experiência face a mercados externos;</li> <li>- a falta de vantagem competitiva.</li> </ul>	
Modos de entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a exportação indireta porque a empresa não detinha experiência no transporte de produtos e, assim sendo, este método apresentava-se como sendo o mais rápido e com riscos mais reduzidos.</li> <li>- o comércio eletrónico por apresentar um baixo custo de investimento e manutenção, possibilitar o acesso a um grande público, permitir uma maior proximidade com o consumidor e, é também, por ser um modo bastante fácil e seguro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a exportação indireta, porque alguns clientes preferem ficar encarregues do transporte;</li> <li>- a exportação direta devido à experiência da empresa ao nível do transporte, à redução dos custos com intermediários, à internacionalização da marca, a uma melhor margem de lucro a médio e longo prazo, a uma maior autonomia sobre as estratégias de negociação internacional, a um maior domínio do planeamento interno, a um maior controlo dos pedidos e das vendas à possibilidade de ter contacto direto com os clientes.</li> </ul>
Primeiro mercado	- Itália, devido a um contacto existente no país, que fez a ligação com a empresa italiana Matra, tendo facilitado a entrada neste país.	- Espanha, através de um contacto existente nesse país.
Mercado mais difícil	- Indonésia devido às burocracias existentes no país, causando dificuldades tanto na produção como no transporte.	- não tem. Nos dois mercados em que a se encontra presente (Espanha e França), ambos foram de fácil entrada devido à existência de contactos.
Estratégia para o futuro	Continuar a crescer de uma forma gradual, alargando a presença a mais países, sobretudo a países europeus, porque existe uma maior facilidade no seu acesso, são mais simples ao nível do trabalho, existem menos burocracias tanto a nível da produção como a nível de transporte e apresentam menos problemas legais comparativamente aos países fora da Europa.	Devido às limitações da capacidade produtiva instalada, não pretende alargar os mercados de internacionalização.
Sugestões para outras PME	<ul style="list-style-type: none"> <li>- iniciar o processo pelos países europeus por causa da menor burocracia e problemas legais e menores diferenças culturais comparativamente a países fora da Europa;</li> <li>- qualificação e experiência internacional dos recursos humanos;</li> <li>- estruturação e organização da empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- iniciar o seu processo no mercado europeu, em países como a Espanha e a França, porque são países em que a entrada é mais fácil e os entraves são menores comparativamente a países fora da Europa.</li> </ul>

**Quadro 3:** Processo de internacionalização das empresas em estudo

Fonte: Elaboração própria com base nas entrevistas

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

---

A análise e comparação dos processos de internacionalização das empresas, indica aspetos semelhantes, mas também distintos entre eles. Esta constitui, de acordo com Yin (2015), uma das vantagens de uma análise multicaso face a um estudo de caso único, uma vez que permite identificar aspetos semelhantes, mas também contrastantes entre eles.

Considerando a literatura sobre modelos ou teorias de internacionalização, podemos indicar que o caso da empresa A se caracteriza por ser um negócio que, depois de bem implementado no mercado nacional, gradualmente evolui e expande a sua atividade para o mercado internacional. Neste aspeto enquadra-se no modelo de Uppsala.

*Foi um processo passo a passo (...). A empresa começou o negócio no mercado nacional e, gradualmente, expandiu para o mercado internacional.*

Portanto, a empresa realizou o seu processo de internacionalização de forma faseada e incremental, tal como indicado pelo modelo de Uppsala. No entanto, verificamos que a empresa não seguiu todas as fases sequenciais do modelo de internacionalização de Johanson e Vahlne (1977) porque, apesar do seu maior envolvimento e comprometimento de mercado, a exportação mantém-se como modo de entrada, não tendo evoluído para as fases seguintes.

No caso da empresa B, que iniciou o seu processo de internacionalização no mesmo ano da sua fundação, detém, nesse sentido, uma das principais características de uma “*Born Global*”, isto é, o início da atividade internacional ocorre muito rapidamente na sua evolução (Cavusgil et al., 2008) não seguindo o modelo de estágios (Cannone & Ughetto, 2014).

*O processo de internacionalização foi rápido (...) desde o seu começo que está presente no mercado internacional.*

Ambos os casos referem que o processo se iniciou devido à existência de um contacto no primeiro mercado a ser abordado (Itália na empresa A e Espanha na empresa B) o que indica a aplicabilidade do modelo revisto do processo de internacionalização de Uppsala (Johanson & Vahlne, 2009) e que destaca o papel fundamental das redes para a atividade internacional (Johanson e Mattsson, 1988).

Quanto às estratégias e modos de entrada nos mercados externos, para os dois casos em estudo, a estratégia mais usada foi a exportação, confirmando a perspetiva de Hollensen (2011) e Fernandes (2014) que indicam que este modo de entrada é a mais simples e a mais usada pelas PME. Com efeito, as duas empresas usam a exportação indireta, embora por razões distintas. No



caso A, por falta de experiência no transporte dos produtos e como forma de reduzir riscos (Hollensen, 2011). A empresa B indica que esse modo é usado a pedido dos clientes.

Adicionalmente, a empresa A usa também o comércio eletrónico, possibilitado pelas TIC e digitalização, sobretudo devido às suas vantagens (Nejadirani et al., 2011; Coviello et al., 2017; Zen & Faizin, 2021; Hervé et al., 2020). As vendas on-line para mercados externos, tornou-se uma importante estratégia competitiva, particularmente para as PME (Gabrielsson & Gabrielsson, 2011; Coviello et al., 2017; Hervé et al., 2020).

*As razões da escolha do comércio eletrónico estão no baixo custo de investimento e manutenção, no alcance de um grande público, na proximidade com o consumidor, na facilidade e na segurança.*

A empresa B utiliza também como modo de entrada a exportação direta porque, tal como indica a literatura (Hollensen, 2011) permite maior acesso ao mercado local/destino e maior controlo das atividades.

*A razão da escolha da exportação direta deveu-se à experiência que existia na parte do transporte, à redução dos custos com intermediários, à internacionalização da marca, uma melhor margem de lucro a médio e longo prazo, uma maior autonomia sobre as estratégias do processo de negociação internacional, um maior domínio do planeamento interno, um maior controlo dos pedidos e das vendas e a possibilidade de ter contacto direto com os clientes.*

Relativamente às motivações, bem como às barreiras associadas ao processo de internacionalização, encontramos aspetos bastantes semelhantes nos dois casos (quadro 3) e que se enquadram na teoria (Viana & Hortinha, 2005; Hollensen, 2011).

Relativamente a estratégias para o futuro, o caso B não tem capacidade para expandir a produção pelo que não pretendem aumentar a presença internacional.

*Não pretendemos, para já, entrar em mais países porque (...) a empresa não tem capacidade produtiva para alargar a sua presença a mais países.*

Quanto à empresa A, o objetivo passa por continuar com a estratégia atual: alargar a presença em mais países de uma forma gradual e a países europeus devido à maior proximidade e facilidade de acesso.

*A estratégia que temos para o futuro é continuar a crescer de forma gradual, alargando a presença a mais países. Os países que pretendemos alargar presença são os países europeus porque são de maior facilidade de acesso, mais fáceis de trabalhar, com menos burocracias ao nível de transporte e matéria-prima e com menos problemas legais comparativamente aos países fora da Europa.*

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

---

### 4.2 Impactos da Implementação de Componentes da Indústria 4.0 e da Digitalização

O quadro 4 apresenta, de forma resumida, as respostas das empresas em estudo às questões direcionadas para compreender a relevância da implementação de componentes da indústria 4.0 e da digitalização nos seus processos de internacionalização. O caso A apresenta um nível de integração de componentes da indústria 4.0 mais avançado que o caso B.

*As ferramentas da indústria 4.0/digitalização que a empresa já implementou foram os robôs (máquinas de suporte à produção), softwares com simuladores, sistemas de Intranet e Internet industrial, sistemas de Cyber segurança (Sistemas de segurança eletrónica), utilização da Cloud (nuvem organizacional) e softwares de realidade aumentada (empresa A).*

*As ferramentas da indústria 4.0/digitalização que a empresa já implementou foram as máquinas de suporte à produção, internet, sistemas de Cyber segurança (Sistemas de segurança eletrónica) e a utilização da Cloud (nuvem organizacional) (empresa B).*

Apesar disso, ambas apontaram objetivos comuns a alcançar com a implementação das componentes da indústria 4.0, nomeadamente a melhoria da qualidade do serviço, a melhoria nas condições de trabalho, a redução de custos, a melhoria da eficácia da gestão, uma maior competitividade e o apoio/facilitação do processo de internacionalização. O caso A acrescenta a esta lista o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade do produto.

Ambas as empresas referem que a implementação de ferramentas/componentes da indústria 4.0 e a digitalização, foram muito relevantes porque permitiram a redução de tempos de produção e dos seus custos, aumentos de produtividade e competitividade e maior partilha de informação. O caso A acrescentou, ainda, que essa implementação permitiu à empresa o aumento da qualidade de produção e o aumento da segurança. Neste sentido, podemos referir que as respostas das empresas vão de encontro à perspetiva de vários investigadores como Antunes et al., (2019); Chen & Kim (2018), Watson et al. (2018), Siachou et al., (2020).

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

	CASO A	CASO B
Equipamentos/recursos instalados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- máquinas de suporte à produção;</li> <li>- Internet;</li> <li>- sistemas de Cyber segurança;</li> <li>- utilização da Cloud.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- robôs e softwares com simuladores;</li> <li>- a intranet e a internet industrial;</li> <li>- os softwares de realidade aumentada.</li> </ul>	
Objetivos a atingir com a implementação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a redução de custos e a melhoria da eficácia da gestão;</li> <li>- a melhoria da qualidade do serviço;</li> <li>- a melhoria nas condições de trabalho;</li> <li>- aumentar a competitividade;</li> <li>- apoio/facilitação do processo de internacionalização;</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aumento da produtividade;</li> <li>- a melhoria da qualidade do produto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a redução do tempo de produção;</li> <li>- redução e racionalização do espaço.</li> </ul>
Vantagens obtidas com implementação da indústria 4.0/digitalização	<ul style="list-style-type: none"> <li>- redução do tempo de produção;</li> <li>- maior flexibilidade da linha de produção;</li> <li>- aumento da produtividade;</li> <li>- a redução de custos e aumento da rentabilidade;</li> <li>- maior competitividade;</li> <li>- aumento da partilha de informação;</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aumento da qualidade de produção</li> <li>- aumento da segurança.</li> </ul>	
Impactos a nível organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impactos positivos a nível organizacional e cadeia de valor, mais concretamente, a nível da produção/operações, marketing e vendas, serviço pós-venda e o uso da Internet como canal de vendas.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impactos positivos na gestão das atividades de apoio como as infraestruturas, a gestão de recursos humanos, o desenvolvimento tecnológico, a aquisição/compra e a automação dos processos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impactos positivos ao nível da logística de saída, principalmente no serviço ao cliente, na recolha, armazenamento e distribuição do produto.</li> </ul>
Impactos ao nível da competitividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- as vendas online e o e-commerce são imprescindíveis na estratégia competitiva e a indústria 4.0/digitalização veio potenciá-las pelo que o valor das opiniões dos clientes e a singularidade do produto foram positivamente afetadas pela sua implementação.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permitiu à empresa aumentar a sua produção;</li> <li>- ter uma resposta mais rápida ao nível das encomendas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permitiu aperfeiçoar e melhorar a sua comunicação, troca de informações e simplificou as transações internacionais;</li> <li>- foi possível criar uma maior proximidade com os clientes.</li> </ul>
Impactos ao nível da internacionalização	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a indústria 4.0/digitalização é fundamental para a continuidade das exportações/internacionalização da empresas porque:</li> <li>- permite e facilita a obtenção de informações, tanto a nível do mercado internacional, como a nível de parceiros;</li> <li>- permite a redução de riscos em todo o processo, a redução dos custos e facilita no aumento da capacidade de financiamento;</li> <li>- a digitalização tornou-se fundamental na manutenção e captação de novos clientes</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- facilitou o acesso a novos mercados porque diminuiu diversas barreiras existentes antes da implementação da indústria 4.0;</li> <li>- aumentou a capacidade de resposta e permitiu à empresa alargar horizontes e entrar em mercados considerados mais difíceis e com mais riscos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- digitalização melhorou substancialmente a comunicação e o contacto com o cliente;</li> <li>- melhorou a capacidade de resposta da empresa relativamente às encomendas.</li> </ul>

**Quadro 4.** Impactos da implementação da indústria 4.0/digitalização

Fonte: Elaboração própria com base nas entrevistas

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

No que respeita aos impactos a nível organizacional, ambas as empresas indicam impactos positivos. O caso A referiu impactos na área dos recursos humanos, infraestruturas e desenvolvimento tecnológico, área das compras e automação dos processos.

*Nas atividades primárias as mais impactadas com a implementação da indústria 4.0 foram as operações, tanto ao nível das máquinas, embalagens, montagem, manutenção de equipamentos, testes e todas as outras atividades de criação de valor que transformam inputs no produto final, para ser vendido ao cliente. (...) Relativamente às atividades de apoio todas foram impactadas positivamente, tanto as infraestruturas, a gestão de recursos humanos, o desenvolvimento tecnológico e a aquisição/compra (empresa A).*

O caso B indicou impactos positivos ao nível do serviço ao cliente, nomeadamente logística, armazenamento e distribuição.

*(...) Na produção, a nível de redução de custos e de aumento da capacidade produtiva. Na logística de saída no serviço ao cliente, na recolha, armazenamento e distribuição.*

Adicionalmente, ambas as empresas indicam impactos positivos ao nível de produção, operações de marketing e vendas.

*O marketing e vendas através dos benefícios que são oferecidos e o modo como é transmitido aos clientes, e o serviço com o apoio ao cliente, serviços de reparação, alterações e atualizações no produto. (...) O uso da internet como canal de vendas tornou-se fundamental para a empresa, assim como, a automação dos processos porque foi possível aumentar a produção e reduzir os custos (empresa A).*

*No marketing e vendas na transmissão dos benefícios aos clientes e, também, no serviço pós-venda no apoio ao cliente. Por fim, o uso da Internet como canal de vendas tornou-se fundamental para a empresa (empresa B).*

Ao nível da competitividade da empresa, ambas as empresas consideram que a internet e a digitalização fomentaram as vendas online e o e-commerce, estratégias imprescindíveis para a competitividade da empresa (tal como é indicado por Gabrielsson & Gabrielsson (2011); Cateora (2011); Hossain et al., 2021; Zen & Faizin, 2021). O caso B indicou também que as componentes da indústria 4.0 implementadas permitiram à empresa aperfeiçoar e facilitar a sua comunicação, simplificar as transações internacionais e, também, criar uma maior proximidade com os clientes.

*A implementação da indústria 4.0 teve impactos positivos a nível da competitividade porque permitiu à empresa aumentar a produção e ter uma resposta mais rápida a nível das encomendas feitas pelos clientes, e com isso, tornamo-nos mais competitivos tanto no mercado nacional, mas principalmente no mercado internacional. O valor das opiniões dos clientes e a singularidade do produto foram positivamente e diretamente afetadas pela implementação da indústria 4.0 na empresa. As vendas online e o e-commerce são imprescindíveis, principalmente para a empresa na sua competitividade, sendo uma estratégia competitiva indispensável (empresa A).*

*A implementação da indústria 4.0 teve impactos a nível da competitividade porque permitiu à empresa aperfeiçoar a sua comunicação e troca de informações e simplificou as transações*

*internacionais. Foi possível criar uma maior proximidade com os clientes, aumentou a capacidade de resposta com os mesmos e proporcionou uma redução dos custos. Com a implementação da indústria 4.0 o valor das opiniões dos clientes e a singularidade do produto foram influenciadas de uma maneira consideravelmente eficaz. As vendas online e o e-commerce são fundamentais, na atualidade, a nível da competitividade da empresa. (empresa B).*

Quanto à relevância da digitalização e ferramentas da indústria 4.0 no processo de internacionalização, as empresas consideraram que as tecnologias de informação e a digitalização facilitaram o processo de obtenção de informações, tanto a nível do mercado internacional como a nível de parceiros, e permitiram a redução de riscos e dos custos. Neste contexto, para estas empresas é fundamental dar continuidade à digitalização de processos e implementação das ferramentas da indústria 4.0 para promover as exportações e o seu processo de internacionalização, bem como para promover a expansão da empresa noutros mercados. A empresa A ainda realça o aumento da produtividade, enquanto, que a empresa B realçou também a possibilidade de redução do tempo de produção e do espaço. Neste sentido, e tal como indicam Sinkovics et al. (2013), Falahat et al. (2020), Coviello et al. (2017), Chen e Kim (2018), Watson et al. (2018), Lee et al. (2019), também nos casos em estudo, a implementação de componentes da indústria 4.0 e a digitalização se revelam fundamentais para a continuidade das exportações e internacionalização das empresas. Adicionalmente, ambas as empresas referem que a falta de acesso à tecnologia na altura da sua internacionalização (1993, no caso A, e 1997, no caso B) tornou o processo limitado e sem grande progressão, tanto a nível organizacional como a nível competitivo. Acrescentam ainda que na atualidade torna-se impensável, e até mesmo inexecutável, iniciar um processo de internacionalização sem estas ferramentas.

*A empresa começou o seu processo de internacionalização em 1997 sendo que nessa altura não tinha ainda implementado a indústria 4.0. (...), mas após essa implementação foi notório as vantagens que apresentou para a empresa tanto a nível organizacional como a nível competitivo (...) penso que na atualidade é extremamente importante ou até mesmo imprescindível, a implementação indústria 4.0 não só no seu processo de internacionalização, como também na sua continuidade e expansão no mercado internacional. (empresa A).*

*Quando a nossa empresa entrou no mercado internacional conseguiu fazê-lo com muito pouca digitalização, não foi impeditivo naquela altura, mas também não permitiu alargar a presença a mais países. Quando adotamos a indústria 4.0/digitalização, permitiu à empresa aumentar a produção, reduzir os custos e ter mais capacidade de resposta para com os clientes. Por tudo isto, (...) podemos dizer que a sua implementação foi uma vantagem clara no processo de internacionalização da empresa (empresa B).*

Por fim, quando se questionou se a digitalização alterou a forma de atuar/realizar o processo de internacionalização, as respostas foram positivas, mas os efeitos não são todos coincidentes. O

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

caso B menciona que a digitalização melhorou substancialmente a comunicação como referido por Coviello et al. (2017) e o contacto com os clientes (Hannibal & Knight, 2018; Strange & Zucchella, 2017), melhorou a capacidade de resposta da empresa relativamente às encomendas (Sinkovics et al., 2013).

*A digitalização, relativamente à internacionalização, melhorou substancialmente a comunicação e o contacto com o cliente, melhorou a capacidade de resposta da empresa relativamente às encomendas (...) (empresa B).*

Como efeitos comuns, ambas as empresas referiram que foi possível aumentar o número de clientes e mercados (tal como indicado por Watson et al., 2018; Mathews et al., 2016; Bell & Loane, 2010; Foscht et al., 2006).

*(...) a empresa agora é capaz de dar uma resposta muito mais rápida e mais fiável aos clientes e, também foi possível aumentar o número de clientes, sem perder a rapidez e a fiabilidade no serviço (empresa B).*

A empresa A referiu ainda que a digitalização permitiu reduzir diversas barreiras existentes, aumentou a capacidade de resposta (Rebelo, 2020), facilitou a entrada em mercados considerados mais difíceis e com mais riscos e, por fim, a digitalização tornou-se fundamental na manutenção e aquisição de novos clientes como constata Falahat et al. (2020).

*Com a adoção da digitalização o processo de internacionalização tornou-se mais rápido e mais fácil, ou seja, foi mais fácil para a empresa aceder a novos mercados porque as barreiras tornaram-se cada vez mais reduzidas, e também foi mais rápida a entrada em novos mercados. A digitalização aumentou a capacidade de resposta o que fez com que fosse possível para a empresa alargar horizontes, e não só limitar-se a um número pequeno de mercados, mas também entrar em mercados considerados mais difíceis e com mais riscos, (...) o website e a venda online são extremamente importantes na manutenção e aquisição de novos clientes, assim como no processo de internacionalização (empresa A).*

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto atual de globalização dos mercados, as PME estão sujeitas a uma concorrência cada vez mais forte sendo imprescindível investir nos seus pontos fortes e vantagens competitivas, nomeadamente na capacidade de adaptação rápida a diferentes contextos. Com a digitalização, automatização de processos e implementação de ferramentas da indústria 4.0, a distância, a geografia e outras barreiras assumem menor relevância na decisão de entrada no mercado internacional (Lee et al., 2019). Nos negócios, estas componentes permitem melhorar os fluxos de processos, aumentar a eficiência operacional, reduzir custos, minimizar erros humanos e analisar

dados, permitindo às empresas otimizar e integrar os seus recursos e processos de negócio (Monton, 2022). A implementação de componentes da indústria 4.0 e a digitalização, não só pela sua evolução constante, mas também pela sua competitividade crescente, assumem uma relevância fundamental nas empresas, permitindo às PME tornarem-se mais eficientes a nível produtivo e competitivo, facilitando e constituindo um instrumento/estratégia importante para potenciar e acelerar o seu processo de internacionalização (Neubert, 2018; Zen & Faizin, 2021).

Os resultados deste estudo de caso, aplicado a duas PME portuguesas de diferentes setores de atividade e já internacionalizadas, indicam que as PME quando iniciaram o seu processo de internacionalização, na década de noventa do século XX, conseguiram fazê-lo sem digitalização de processos e componentes da indústria 4.0. A internacionalização foi possibilitada, fundamentalmente, pela rede de contactos que detinham no país de entrada. Com as evoluções ocorridas, as empresas sentiram a necessidade de implementar várias componentes da indústria 4.0, não só para o seu crescimento, mas também para a sua sobrevivência no mercado internacional. A implementação dessas componentes e digitalização, nestas PME, causou impactos a nível organizacional e a nível da competitividade, a cadeia de valor foi positivamente afetada e, conseqüentemente, as empresas ficaram melhor posicionadas para a obtenção de vantagem competitiva. As novas formas de entrada, nomeadamente as vendas online e o e-commerce constituem uma estratégia competitiva indispensável, isto é, os resultados parecem confirmar a literatura e indicam que com a digitalização o processo de internacionalização é mais rápido e facilitado porque as barreiras reduzem-se sendo possível aceder mais facilmente a novos mercados.

Este trabalho apresenta contributos teóricos para uma temática ainda em desenvolvimento e que integra e relaciona dois campos de pesquisa complexos e autónomos, mas estratégicos para as PME. A pesquisa procurou analisar e perceber a importância que a digitalização e a implementação de componentes da indústria 4.0 aportaram na competitividade e no processo de internacionalização de PME portuguesas. Em termos práticos, os resultados revelam que o comércio eletrónico e outras plataformas possibilitadas pelas TIC e digitalização, são úteis para criar novos canais de venda de produtos das empresas a nível internacional. Por outro lado, os resultados também indicam as empresas em estudo reconhecem a importância da implementação de componentes da indústria 4.0 e da digitalização, sendo fundamental que as PME percebam as suas vantagens e benefícios para potenciar o processo e rapidez na internacionalização.

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

Tendo esta pesquisa seguido uma abordagem qualitativa, com base num estudo de caso, tem algumas limitações associadas. Desde logo a reduzida dimensão da amostra e as limitações quanto à possibilidade de generalização dos resultados, cujas conclusões se limitam ao contexto de análise. Simultaneamente, considerando a relevância que as empresas em estudo atribuíram à digitalização e implementação das componentes da indústria 4.0, seria importante alargar a amostra, quer a um maior número de empresas, quer uma análise diversificada a diferentes setores de atividade o que permitiria melhor conhecer a realidade e o contexto português na temática. A literatura também não apresenta estudos comparativos internacionais, pelo que este poderá ser outro tópico de interesse, isto é, pesquisas futuras poderão englobar empresas de diferentes países para permitir uma análise internacional e perceber se diferentes contextos culturais, geográficos e fatores específicos de mercado influenciam as decisões estratégicas relativas à implementação da indústria 4.0 e digitalização.

### REFERÊNCIAS

Adhabi, E. & Anozie, C. (2017). Literature Review for the Type of Interview in Qualitative Research. *International Journal of Education*, Vol. 9, No. 3, 86-97. <https://doi.org/10.5296/ije.v9i3.11483>

Antunes, J., Pinto, A., Reis, P., & Henriques, C. (2019). A Indústria 4.0 e o seu Impacto no Tecido Económico Empresarial Português: O Caso da Região Dão-Lafões. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 8, 263-291. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2019v8i3.p263-291>

Ardito, L., Simon R., Vito A., & Bernardo B., (2021). The Duality of Digital and Environmental Orientations in the Context of SMEs: Implications for Innovation Performance. *Journal of Business Research* 123, 44–56. <https://ideas.repec.org/a/eee/jbrese/v123y2021icp44-56.html>

Bahrin, M., Fauzi, O. Nor, A. & Muhamad, T. (2016). Industry 4.0: A review on industrial automation and robotic. *Jurnal Teknologi*. 78(6-13) <https://doi.org/10.11113/jt.v78.9285>

Bankewitz, M., Åberg, C., & Teuchert, C. (2016). Digitalization and boards of directors: A new era of corporate governance? *Business and Management Research*, 5(2), 58-69. <https://doi.org/10.5430/bmr.v5n2p58>

Bartodziej, C. J. (2017). The concept industry 4.0. An empirical analysis of technologies and applications in production logistics. Berlin: Springer Gabler. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-16502-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-658-16502-4_5)

Bell, J., & Loane, S. (2010). “New-wave” global firms: Web 2.0 and SME internationalization. *Journal of Marketing Management*, 26(3-4), 213-229. <https://doi.org/10.1080/02672571003594648>



Bergamaschi, M., Bettinelli, C., Lissana, E. & Picone, P. (2021). Past, ongoing, and future debate on the interplay between internationalization and digitalization. *Journal of Management and Governance*, 25, 983–1032. <https://doi.org/10.1007/s10997-020-09544-8>

Cannone, G. & Ughetto, E. (2014). Born globals: A cross-country survey on high-tech start-ups, *International Business Review*, Vol. 23, Issue 1, 272-283. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2013.05.003>

Cateora, P. Gilly, M. & Graham, J. (2011). *International Marketing* (15<sup>a</sup> ed.). New York. McGraw-Hill Companies, Inc.

Cavusgil, T., Knight, G., & Riesenberger, R. (2008). *International Business: Strategy, Management, and the New Realities*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Chen, C., & Kim, C. (2018). *The digitization of business in China: Exploring the transformation from manufacturing to a digital service hub*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-79048-0>

Child, J., Karmowska, J. & Shenkar, O. (2022). The role of context in SME internationalization – A review. *Journal of World Business*, Volume 57, Issue 1. 101267. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2021.101267>

Coviello, N., Kano, L., & Liesch, P.W. (2017). Adapting the Uppsala model to a modern world: Macro-context and microfoundations. *Journal of International Business Studies*, 48(9), 1151-1164. <https://doi.org/10.1057/s41267-017-0120-x>

Cruz Paiva, D., & Rabechini Jr., R. (2022). Project capabilities in industry 4.0: future research opportunities in project management. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies*, 14(1), e0581. <https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2022.v14i1.581>

Denicolai, S., Zucchella, A., & Magnani, G. (2021). Internationalization, digitalization, and sustainability: Are SMEs ready? A survey on synergies and substituting effects among growth paths. *Technological Forecasting and Social Change*, 166 (12) 120650. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120650>

Dethine, B., Enjolras, M., & Monticolo, D. (2020). Digitalization and SME's export Management: Impacts on Resources and Capabilities. *Technology Innovation Management Review*, 10(4), 18-34. [doi:10.22215/timreview/1344](https://doi.org/10.22215/timreview/1344)

Dominguinhos, P. (2000). *A Internacionalização das Empresas Portuguesas: Balanço da Evidência Empírica*. Setúbal: ESCE-IPS.

Duričin, D. & Herceg, I. V. (2018). Industry 4.0 and Paradigm Change in Economics and Business Management. In: Ni, J. et al. (Eds.): AMP 2018, LNME, 37–56.

European Commission (2021). Annual Report on European SMEs 2020/2021. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/46062>

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research. *The Academy of Management Review*, 14 (4), 532-550. [https://www.jstor.org/stable/258557?seq=2#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/258557?seq=2#metadata_info_tab_contents)

Eisenhardt K., Graebner E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, vol. 50, n. 1, 25-32. <https://www.jstor.org/stable/20159839>

Falahat, M., Ramayah, T., Soto-Acosta, P., & Lee, Y. (2020). SMEs internationalization: the role of product innovation, market intelligence, pricing and marketing communication capabilities as drivers of SMEs' international performance. *Technological Forecasting & Social Change*, 119908. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119908>

Fernandes, J. M. (2014). *Caminhos do Exportador. Estratégias de internacionalização*. Coimbra: Conjuntura Actual Editora.

Foscht, T., Swoboda, B., & Morschett, D. (2006). Electronic commerce-based internationalisation of small, niche oriented retailing companies: The case of Blue Tomato and the Snowboard industry. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 34(7), 556-572. <https://doi.org/10.1108/09590550610673626>

Gabrielsson, M., & Gabrielsson, P. (2011). Internet-based sales channel strategies of born global firms. *International Business Review*, 20(1), 88-99. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2010.05.001>

Geissbauer, R., Schrauf, S. & Vedsø, J. (2016). A Strategist's Guide to Industry 4.0. *Strategy+business magazine, Issue 83*, PwC network. [https://www.strategy-business.com/media/file/sb83\\_16213-A\\_Strategists\\_Guide\\_to\\_Industry\\_4.0.pdf](https://www.strategy-business.com/media/file/sb83_16213-A_Strategists_Guide_to_Industry_4.0.pdf)

Hannibal, M., & Knight, G. (2018). Additive manufacturing and the global factory: Disruptive technologies and the location of international business. *International Business Review*, 27(6), 1116-1127. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2018.04.003>

Hervé, A., Schmitt, C., Baldegger, R. (2020). Internationalization and Digitalization: Applying digital technologies to the internationalization process of small and medium sized enterprises. *Technology Innovation Management Review*, 10(7), 28-40. <https://timreview.ca/article/1373>

Hollensen, S. (2011). *Global Marketing: A Decision Oriented Approach* (5th Ed.). Pearson Education Limited.

Hossain, M., Azam, M.S. & Quaddus, M. (2021). Small firm entry to e-marketplace for market expansion and internationalization: A theoretical perspective. *Journal of International Entrepreneurship*, 19, 560-590. <https://doi.org/10.1007/s10843-021-00297-5>

Instituto Nacional de Estatística (2022). *Empresas em Portugal, 2020*. Instituto Nacional de Estatística, I.P. [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=15413305&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=15413305&PUBLICACOESmodo=2)

Irgner, A. (2020, maio 2020). *Digitization, digitalization, digital transformation: The differences*. <https://www.the-future-of-commerce.com/?s=Digitization%2C%20Digitalization%20%26amp%3B%20Digital%20Transfo>

Johanson, J. & Mattson, L. (1988). *Internationalization in Industrial Systems: A Network Approach*. Londres: Croom Helm.

Johanson, J. & Vahlne, J. (1977). The Internationalization Process of the Firm - A model of knowledge development and increasing foreign market commitment. *Journal of International Business Studies*, 8 (1), 23-32. <https://link.springer.com/article/10.1057/palgrave.jibs.8490676>

Johanson, J. & Vahlne, J. (2009). The Uppsala Internationalization Process Model Revisited: From liability of foreignness to liability of outsidership. *Journal of International Business Studies*, 40, nº 9, 1411-1431. <https://www.jstor.org/stable/27752460>

Karlsson, E. & Rundcrantz, S. (2017). 'Surfing on the wave of Digitalisation' - Digital technology facilitating an SME's internationalisation process in the Fashion Industry - A single case study of Trendy AB. (Master Degree). University of Gothenburg. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2077/53149>

Kraus, S., Palmer, C., Kailer, N., Kallinger, F.L., & Spitzer, J. (2019). Digital entrepreneurship: a research agenda on new business models for the twenty-first century. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 25(2), 353-375. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-06-2018-0425>

Lee, Y., Falahat, M., Sia, B. (2019). Impact of Digitalization on the Speed of Internationalization. *International Business Research*, vol. 12, No. 4. <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/ibr/article/view/0/38825>

Madsen, D. O. (2019). The Emergence and Rise of Industry 4.0 Viewed through the Lens of Management Fashion Theory. *Administrative Sciences*, 9(3):71. <https://doi.org/10.3390/admsci9030071>

Malik, A. (2019). Creating Competitive Advantage through Source Basic Capital Strategic Humanity in the Industrial Age 4.0. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 4(1), 209-215. <https://irjaes.com/wp-content/uploads/2020/10/IRJAES-V4N1P195Y19.pdf>

Mathews, S., Bianchi, C., Perks, K. J., Healy, M., & Wickramasekera, R. (2016). Internet marketing capabilities and international market growth. *International Business Review*, 25(4), 820-830. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2015.10.007>

Meirinhos M., Osório A. (2016). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *Eduser - Revista De Educação*, 2(2). <https://www.eduser.ipb.pt/index.php/eduser/article/view/24>

Mittal, S., Romero, D., & Wuest, T. (2018). Towards a smart manufacturing toolkit for SMEs. In *IFIP International Conference on Product Lifecycle Management*, p 476- 487. Korea: Springer. <https://hal.inria.fr/hal-02075577/document>

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

Monton, A. L. (2022, março, 22). Difference and Similarities: Digitization, Digitalization, and Digital Transformation. *GlobalSign Blog*. <https://www.globalsign.com/en-sg/blog/difference-and-similarities-digitization-digitalization-and-digital-transformation>

Nejadirani, F., Behraves, M., & Rasouli, R. (2011). Developing countries and electronic commerce the case of SMEs. *World Applied Sciences Journal*, 15(5), 756-764. [https://idosi.org/wasj/wasj15\(5\)11/22.pdf](https://idosi.org/wasj/wasj15(5)11/22.pdf)

Neubert, M. (2018). The Impact of Digitalization on the Speed of Internationalization of Lean Global Startups. *Technology Innovation Management Review*, 8(5), 44-54. <https://timreview.ca/article/1158>

OECD (2019). OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019, OECD Publishing, Paris, [https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/oecd-sme-and-entrepreneurship-outlook-2019\\_34907e9c-en](https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/oecd-sme-and-entrepreneurship-outlook-2019_34907e9c-en)

Quarato, F., Pini, M., & Positano, E. (2020). The impact of digitalization on the internationalization propensity of Italian family firms. *Corporate Ownership & Control*, 17(3), 92-107. <https://doi.org/10.22495/cocv17i3art7>

Pessôa M. P., Becker, J. (2020). Smart design engineering: a literature review of the impact of the 4th industrial revolution on product design and development. *Research in Engineering Design*, 31, 175–195. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00163-020-00330-z>

Pereira, R., & Pinto, M. (2017). Estratégias de internacionalização – Estudo de caso para empresas portuguesas: Internationalization strategies – A study case for Portuguese firms. *E3 - Revista De Economia, Empresas E Empreendedores Na CPLP*, 3(2), 9–33. <https://doi.org/10.29073/e3.v3i2.45>

Porter, M.E., & Heppelmann, J.E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. *Harvard Business Review*, 93(10), 96-114. <https://hbr.org/2015/10/how-smart-connected-products-are-transforming-companies>

Porter, M. E. (2001). Strategy and the Internet. *Harvard Business Review* (OnPoint article), 20p. <https://hbr.org/2001/03/strategy-and-the-internet>

Ramdani, B. Raja, S. & Kayumova, M. (2022). Digital innovation in SMEs: a systematic review, synthesis and research agenda. *Information Technology for Development*, 28(1), 56-80. <https://doi.org/10.1080/02681102.2021.1893148>

Rebelo A., (2020). The impact of digitalization on SMEs international strategies: A Bibliometric Analysis. Master Thesis International Business. Faculdade de Economia Universidade do Porto.

Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). *Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries*. Boston Consulting Group, 9(1), 54-89. [https://image-src.bcg.com/Images/Industry\\_40\\_Future\\_of\\_Productivity\\_April\\_2015\\_tcm9-61694.pdf](https://image-src.bcg.com/Images/Industry_40_Future_of_Productivity_April_2015_tcm9-61694.pdf)

Rupeika-Apoga, R., Larisa B., & Kristine P. (2022). Digital Transformation of Small and Medium Enterprises: Aspects of Public Support. *Journal of Risk and Financial Management* 15(45). <https://doi.org/10.3390/jrfm15020045>

Salkin, C., Oner, M., Ustundag, A. & Cevikcan, E. (2018). A Conceptual Framework for Industry 4.0. In: Ustundag, A. and Cevikcan, E. (Ed). *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*. Berlín: Springer, 3 – 23.

Schmitt, C. & Baldegger, R. (2020). Editorial: Digitalization and Internationalization. *Technology Innovation Management Review*, 10(4), 3–4. [https://www.researchgate.net/publication/341058571\\_Editorial\\_Digitalization\\_and\\_Internationalization](https://www.researchgate.net/publication/341058571_Editorial_Digitalization_and_Internationalization)

Sjøbakk, B. (2018). The Strategic Landscape of Industry 4.0. In: Moon, I., Lee, G. M., Park, J., Kiritsis, D. & von Cieminski, G. (Ed.). *Advances in Production Management Systems: Smart Manufacturing for Industry 4.0*, Frankfurt: Springer, 122 – 127. <https://hal.inria.fr/hal-02177878/document>

Siachou, E., Vrontis, D. & Trichina, R. (2021). Can traditional organizations be digitally transformed by themselves? The moderating role of absorptive capacity and strategic interdependence. *Journal of Business Research*, 124, 408-421. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.011>

Sinkovics, N., Sinkovics, R., & “Bryan” Jean, R. (2013). The internet as an alternative path to internationalization? *International Marketing Review*, 30(2), 130-155. <https://doi.org/10.1108/02651331311314556>

Strange, R., & Zucchella, A. (2017). Industry 4.0, global value chains and international business. *Multinational Business Review*, 25(3), 174-184. <https://doi.org/10.1108/MBR-05-2017-0028>

Sukhodolov, Y. A. (2019). The Notion, essence and peculiarities of Industry 4.0 as a sphere of industry. In: Popkova, E. G. et al. (2019). *Industry 4.0: industrial revolution of the 21st century*. Warsaw, Poland: Springer.

Thoben, Klaus-Dieter & Wiesner, Stefan & Wuest, Thorsten. (2017). "Industrie 4.0" and Smart Manufacturing – A Review of Research Issues and Application Examples. *International Journal of Automation Technology*, 11, 4-19. <https://www.fujipress.jp/ijat/au/ijate001100010004/>

Viana, C. & Hortinha, J. (2005). *Marketing Internacional*, 2ª Edição. Edições Sílabo.

Watson, G., Weaven, S., Perkins, H., Sardana, D., & Palmatier, R. (2018). International Market Entry Strategies: Relational, Digital, and Hybrid Approaches. *Journal of International Marketing*, 26(1), 30-60. <https://doi.org/10.1509/jim.17.0034>

Westerlund, M. (2020). Digitalization, Internationalization and Scaling of Online SMEs. *Technology Innovation Management Review*, 10(4), 48-57. <https://timreview.ca/article/1346>

## Qual a relevância da digitalização e adoção de componentes da indústria 4.0 para a internacionalização de pequenas e médias empresas portuguesas?

---

Xiaopu S., Runtong Z., Xiaomin Z., Quan Z. (2016). Design theory, modelling and the application for the Internet of Things service. *Enterprise Information Systems* 10(3), 249-267. <https://doi.org/10.1080/17517575.2015.1075592>

Yin, R.K. (2015) Estudo de caso. Planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. 5ed. Porto Alegre (RS): Bookman. 290 p.

Zen, F., & Faizin, M. A (2021). An Overview of Digitalization and Internationalization Msmes: A Conceptual Paper. Proceedings of the BISTIC Business Innovation Sustainability and Technology International Conference (BISTIC 2021). *Advances in Economics, Business and Management Research*, 193, 195-200. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/bistic-21/125963905>