




INDÚSTRIA 4.0 E TURISMO: UMA PERSPECTIVA BIBLIOMÉTRICAⁱ

INDUSTRY 4.0 AND TOURISM: A BIBLIOMETRIC PERSPECTIVE

Francieli Boaria – UNIVALI*¹
Carlos Marcelo Ardigó – UNIVALI*²

Palavras-Chave	Resumo
<p>Indústria 4.0. Turismo. TICs. Digitalização. Transformação Digital.</p> <div data-bbox="165 1164 405 1424" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>ISSN 2594-8407</p><p>Licenciada por <i>Creative Commons</i> Atribuição Não Comercial/Sem Derivações / 4.0/</p></div>	<p>A integração das tecnologias da indústria 4.0 ao setor de turismo já faz parte da realidade, mas ainda está aquém da sua potencialidade. Estudos indicam diversas oportunidades para a otimização da gestão das empresas de turismo e da experiência do cliente, o qual pela sua natureza dinâmica está em constante mudança. Facilitadas pelas TICs, é possível oferecer e criar novos tipos de atividades turísticas resultando em vivências mais participativas e manifestadas por meio de múltiplas ferramentas. Com o objetivo de avaliar a produção científica sobre o tema indústria 4.0 e turismo, foi realizada uma análise bibliométrica, utilizando 60 trabalhos resultantes da busca na base de dados Scopus, com o auxílio do <i>software</i> VOSviewer para identificar os principais autores, países, temas e conceitos provenientes de todas as pesquisas publicadas sobre o tema até julho de 2021. Como resultado principal, constatou-se a ausência de trabalhos sobre as diferentes tecnologias digitais relacionando com o turismo. Este trabalho, portanto, contribui com a academia ao apresentar o estado da arte das pesquisas sobre indústria 4.0 e turismo, identificando lacunas, tendências e propondo futuras linhas e tópicos de pesquisa.</p>



Keywords	Abstract
<p><i>Industry 4.0.</i> <i>Tourism.</i> <i>ICTs.</i> <i>Digitization.</i> <i>Digital transformation.</i></p> <div data-bbox="164 689 413 1021" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>Submetido em: 05/05/2022</p><p>Aprovado em: 20/07/2022</p><p>Publicado em: 14/09/2022</p><p>Editor: Izac Bonfim</p></div>	<p><i>The integration of industry 4.0 technologies into the tourism sector is already a reality, but it is still below its potential. Studies indicate several opportunities for optimizing the management of tourism companies and the customer experience, which, due to its dynamic nature, is constantly changing. Facilitated by ICTs, it is possible to offer and create new types of tourist activities resulting in more participatory experiences expressed through multiple tools. In order to evaluate the scientific production on the theme industry 4.0 and tourism, a bibliometric analysis was carried out, using 60 papers resulting from the search in the Scopus database, with the help of the VOSviewer software to identify the main authors, countries, themes and concepts from all the research published until July 2021. As a main result, there was a lack of work on the different digital technologies related to tourism. This work, therefore, contributes to the academy by presenting the state of the art of research on industry 4.0 and tourism, identifying gaps, trends and proposing a research agenda.</i></p>

<p>Como Citar: Boaria, F., Ardigó, C. M (2022). Indústria 4.0 e turismo: uma perspectiva bibliométrica. <i>Ateliê do Turismo</i>. 6 (2). 30-44</p>



INTRODUÇÃO

O termo “indústria 4.0” surgiu na Alemanha em 2011 durante um evento em Hannover, como parte estratégica do governo de utilizar de alta tecnologia introduzindo a ideia de uma indústria totalmente integrada, com o intuito de consolidar o país como líder na área e fortalecer sua competitividade global (Bauernhansl, *et al.*, 2014; Brettel *et al.*, 2014). Desde então, governos de diferentes países bem como empresas têm voltado sua atenção para a indústria 4.0.

Também conhecida como quarta revolução industrial, a indústria 4.0 inicialmente tinha o propósito de criar fábricas inteligentes onde as tecnologias de fabricação são atualizadas e transformadas por sistemas cibernéticos físicos (CPSs), internet das coisas (IoT) e computação em nuvem (Lee *et al.*, 2015), ocorrendo assim o processo de transformação digital por meio da difusão dessas tecnologias (Vial, 2019). Oesterreich e Teuteberg (2016) observaram que a indústria 4.0 pode ser descrita como a digitalização e automação do ambiente de manufatura. Ela combina tecnologias de sistema de produção com processos inteligentes, abrindo caminho para uma nova era tecnológica, com poder de transformar cadeias de valor da indústria, produção e modelos de negócios (Zhong *et al.*, 2017), afetando diretamente a vida das pessoas, seja em casa, no trabalho ou no turismo (Wong, & Quintero, 2019; Frey, & Briviba, 2021).

No entanto, a indústria 4.0 não se restringiu ao setor industrial, já que tende a incorporar certos elementos-chave que podem se referir a múltiplos setores (Lom *et al.*, 2016). O advento das tecnologias digitais da indústria 4.0 permite que as empresas se envolvam em relacionamentos dinâmicos com seus clientes, parceiros e fornecedores, compartilhando conhecimento e integrando processos, fazendo com que todo o ecossistema se beneficie com uma proposta de valor. As interações empresa-cliente, características definidoras dos serviços, possibilitam que as empresas iniciem contatos diretos com seus clientes durante o processo de consumo (Grönroos, 2008; Grönroos, & Gummerus, 2014). Dessa maneira, pode-se inferir que a empresa pode ter um papel ativo nos processos de geração de valor dos clientes e influenciá-los diretamente, tornando-se dessa forma um cocriador de valor com seus clientes.

Ao provocar tais alterações, a acessibilidade e disponibilidade do setor de serviços aumentaram, pois consumidores de qualquer lugar do mundo podem se conectar simultaneamente a partir de plataformas provenientes utilizadas pelos provedores de serviços. Assim, cias aéreas, empresas de turismo, hotéis, restaurantes, entre outros, são beneficiados pelas facilidades que as tecnologias da indústria 4.0 proporcionam, a citar: veículos autônomos e assistentes de voz (Cohen, & Hopkins, 2019); a implantação de *chatbots* para reservar voos ou hotéis; robôs cozinheiros, recepcionistas ou mensageiros para setores de serviços; reconhecimento facial; pagamento automático (Murphy *et al.*, 2019; Tussyadiah, & Park, 2018; Ivanov *et al.*, 2019); apartamentos interativos; viagem por meio da realidade virtual antes de reservar com a agência de viagens, etc (Ivanov *et al.*, 2020; Berezina, Ciftci, & Cobanoglu, 2019). Esses avanços,



entre outros, eram certamente difíceis de se vislumbrar até o final da primeira década deste século.

Nesse contexto, o turismo aplicado à indústria 4.0, também chamado de Turismo Inteligente, se distingue por inovações científicas e tecnológicas que são orientadas para as pessoas e para a sustentabilidade, e que melhoram a qualidade dos serviços e das experiências turísticas por meio da aplicação das tecnologias da informação e comunicação (TICs) (Pencarelli, 2020; García, & Battino, 2021). Papathanassis (2017) explica que tais inovações se baseiam no aproveitamento do processamento de *big data* de viajantes e tecnologias como inteligência artificial, internet móvel, robótica, internet das coisas e computação em nuvem para fornecer um serviço de viagens aprimorado. Essas são pré-condições importantes para que o turismo digital se afirme e a sua eficácia seja determinada pela existência de interoperabilidade, além da presença de capital humano e social qualificado.

Importante mencionar que a pandemia COVID-19 afetou intensamente todos os atores da cadeia de valor de viagens e turismo em todo o mundo (UNWTO, 2020; De Vet *et al.*, 2021). O turismo é um dos setores econômicos de crescimento veloz e é um importante gerador de emprego, desenvolvimento e crescimento econômico (Rajamanicam, *et al.*, 2018; WTTC, 2021). Todavia, o setor do turismo é baseado no movimento e convívio das pessoas. Assim, a crise desencadeada pela COVID-19 desacelerou esse crescimento com o fechamento das fronteiras entre países, a interrupção dos voos, a obrigatoriedade do distanciamento social afetando a área de eventos presenciais, o fechamento de restaurantes, hotéis e acomodações (De Vet *et al.*, 2021).

Em contrapartida, esse cenário provocou um avanço mais rápido da transformação digital como forma de responder à crise estabelecida, como o auto despacho de bagagens nos aeroportos realizado de forma automática; o reconhecimento facial se tornando cada vez mais comum, substituindo as impressões digitais (Travel Daily News, 2020); robôs sendo utilizados em aeroportos e hotéis tornando o ambiente mais seguro para funcionários e passageiros/hóspedes (Christou *et al.*, 2020); e, variadas tipologias de eventos sendo realizadas de forma virtual como meio alternativo de interagir e permanecer conectado, como cultos religiosos, casamentos, *happy hours*, jantares, reuniões, dentre outros (Sigala, 2020).

Assim, a abordagem da indústria 4.0 é considerada cada vez mais importante para a academia e para as relações de mercado, uma vez que inclui ou altera modelos de negócios, cria cadeias de valor digital para permitir a comunicação entre produtos, seu ambiente, e parceiros de negócios, possibilitando novas formas de cooperação entre empresas, com o foco na experiência do cliente. Porém, embora a pesquisa sobre a indústria 4.0 esteja adiantada em diferentes áreas do conhecimento, sobretudo na área de exatas, quando se busca por esse termo no contexto do turismo constata-se um volume menor de resultados, indicando provável lacuna, uma vez que o número de publicações é limitado.



Considerando esta problemática, este estudo tem o objetivo de avaliar a produção científica sobre a indústria 4.0 relacionada ao setor do turismo. O método utilizado se fundamenta na análise bibliométrica da produção científica indexada especificamente à base de dados Scopus, abrangendo o período entre 2017 a 2021 (período trazido pela base de dados), indicando possível ausência de produção anterior a esta data. A escolha dessa base de dados considerou sua relevância na veiculação de artigos científicos para o turismo. A análise dos resultados ocorreu principalmente a partir da análise dos mapas de visualização gerados pelo *software* VOSviewer, com base na correlação entre palavras-chave, bem como temas tratados ou negligenciados até o momento, os principais autores da área e redes de coautoria, os países que mais produzem a respeito da temática, além da identificação dos países, das filiações e dos periódicos, como é mostrado na seção da análise e discussão dos resultados.

METODOLOGIA

A bibliometria é a ciência interdisciplinar de análise quantitativa de todos os portadores de conhecimento por métodos matemáticos e estatísticos (Merigó, 2016). Železnik *et al.*, (2015) e Merigó (2015) explicam que é um método comumente usado para identificar o desenvolvimento de um determinado campo.

Inicialmente, escolheu-se como base de dados a Scopus, um banco de dados de trabalhos acadêmicos e citações lançado em 2004 pela Elsevier, considerada uma referência nos estudos do turismo (Hall, 2011). Scopus tem mais de 22.600 títulos revisados por pares, mais do que qualquer outro banco de dados acadêmico. Ele usa um método de seleção específico para escolher os títulos de sua coleção, para garantir a qualidade de seu portfólio (Scopus, 2019).

Esta pesquisa foi realizada em julho de 2021, e definiu como palavras-chave e booleanos “*tourism*” AND “*industry 4.0*” OR “*fourth industry revolution*”, podendo conter os termos descritos no título, resumo e palavras-chave. Esse critério de busca foi definido para identificar artigos em que os termos fossem o tema central. Devido a recente utilização do termo “indústria 4.0” relacionado ao turismo, optou-se pelo não refinamento da pesquisa, assim, nenhum recorte temporal foi escolhido. Dessa forma, a fim de verificar o que a base de dados apresentaria, 60 resultados diretamente relacionados ao interesse do estudo foram obtidos, publicados entre os anos de 2017 e 2021.

Com o intuito de atender ao objetivo da pesquisa, foram consideradas todas as áreas do conhecimento que apresentassem trabalhos sobre turismo e indústria 4.0. Quanto ao estágio de publicação, foram considerados três trabalhos em *Article in Press* e em *Final*, com 57. Com relação ao tipo da fonte, os trabalhos abrangeram publicações em conferências (com 29), periódicos (com 18), capítulo de livro (com 10) e livro (com 3). Não



houve exclusão de documentos, principalmente considerando a recente abordagem do tema.

Os trabalhos encontrados na base de dados Scopus foram exportados como documentos no formato CSV Excel, no sentido de auxiliar a construção de mapas no *software* VOSviewer, considerado um *software* livre para construir e visualizar mapas bibliométricos em detalhes completos com base em dados de citação ou dados de coocorrência (Van Eck, & Waltman, 2010). O programa é capaz de gerar mapas representativos graficamente com diferentes ênfases, como coautoria, citações, palavras-chave, acoplamento bibliográfico, etc. Em mapas VOSviewer, linhas são usadas para vincular objetos (por exemplo, artigos, autores, organizações, países) que compartilham conexões fortes; a distância física representa a relação entre os círculos ou nós; cores diferentes são usadas para cada *cluster* para distinguir cada rede. Esses recursos de visualização são projetados para facilitar a interpretação dos resultados da análise bibliométrica pelos pesquisadores (Wong, 2018).

Na próxima seção do trabalho, apresenta-se a análise e discussão dos resultados gerados pelo VOSviewer com relação aos seguintes aspectos, conforme Van Eck e Waltman, (2019):

1. Análise de coautoria: examina a relação entre autores, instituições e países, contando e explorando até que ponto eles colaboram na autoria;
2. Análise de coocorrência: avalia as ligações entre as palavras-chave e termos usados com mais frequência nos estudos para obter uma visão sobre os focos compartilhados dos pesquisadores;
3. Cocitação: apresenta a relação entre artigos, autores, instituições e países medindo quantas vezes são citados por outro trabalho simultaneamente;
4. Análise de citações: avalia a força dos vínculos entre artigos, autores, periódicos, instituições e países, calculando quantas vezes eles citam uns aos outros (Van Eck, & Waltman, 2019);
5. Análise específica em periódicos da área do turismo.

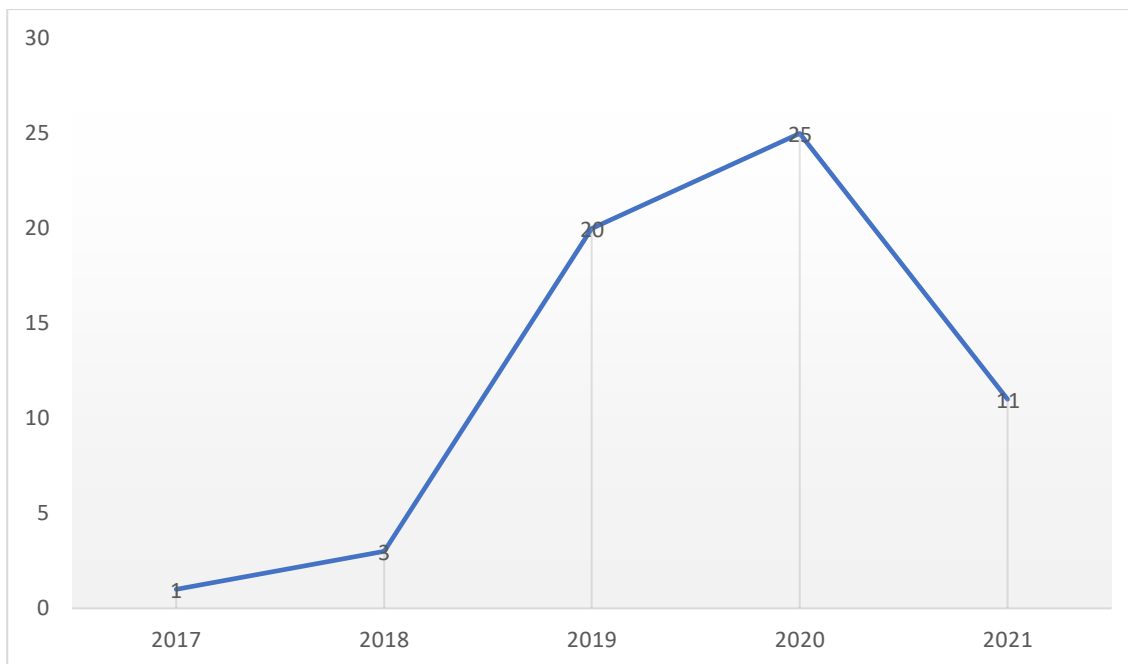
ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir das estratégias utilizadas na base de dados Scopus, um conjunto de indicadores foram gerados apresentando um panorama de pesquisas sobre a indústria 4.0 relacionada ao turismo. O Gráfico 1 apresenta o total de documentos produzidos, independentemente das suas categorias, no período entre 2017 e 2021.



Gráfico 1

Número de trabalhos publicados sobre Turismo e Indústria 4.0



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Observa-se o recente debate sobre a temática, com apenas um artigo de conferência publicado em 2017 localizado na área do conhecimento das engenharias, intitulado “*Accelerating retail-innovation design for smart services via foresight approach and case-based design*”, o qual retrata os conceitos de serviços de inovação em diferentes categorias que utilizam de tecnologias da indústria 4.0, com destaque para o turismo, eventos MICE, hospedagem, alimentos e bebidas e recreação. Também é importante ressaltar que em três anos completos (de 2017 a 2020) a produção científica sobre o assunto aumentou em 24 trabalhos, demonstrando que o debate sobre a indústria 4.0 e o turismo tem crescido exponencialmente. Vial (2019) reforça que na medida em que a difusão das tecnologias 4.0 ocorre, o processo de transformação digital evolui. Isso implica também em um maior interesse da academia em acompanhar e avaliar o efeito desta transformação. Com relação aos trabalhos publicados no ano de 2021 até o fechamento deste estudo, apenas um é de uma revista de turismo (*International Journal of Contemporary Hospitality Management*).

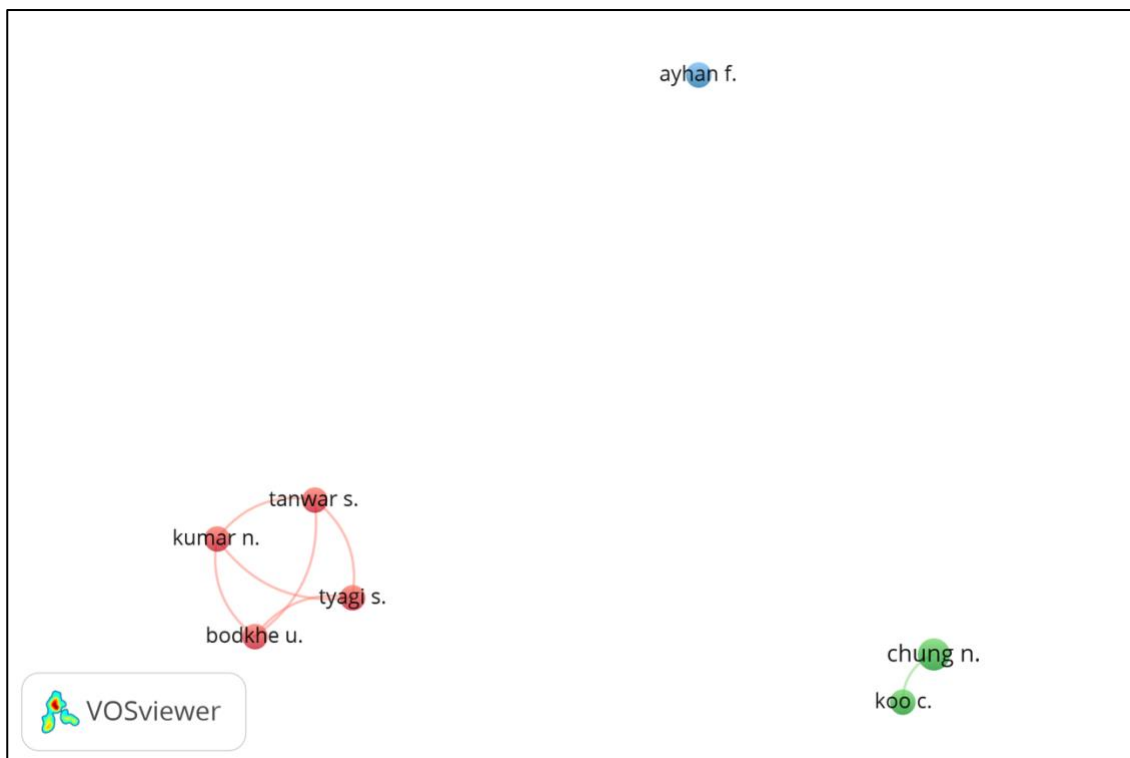


Análise de coautoria

Há um total de 168 autores que publicaram artigos relacionados à indústria 4.0 e ao turismo no banco de dados da Scopus. Para criar um mapa de coautoria relevante, foram considerados autores que publicaram ao menos dois trabalhos sobre a temática, entre eles, sete cumprem esse limite, apresentados na Figura 1.

Figura 1

Mapa de coautoria por autores



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

A criação de três *clusters* pode ser identificada, dos quais, o de cor vermelha concentra maior aglomeração, apresentando quatro autores. Os *clusters* distantes entre si indicam que não há cooperação entre as redes, sugerindo espaço para que novos trabalhos sejam realizados de forma conjunta ou isolada com a entrada de novos pesquisadores. Importante mencionar que não foram identificados pesquisadores brasileiros na pesquisa.

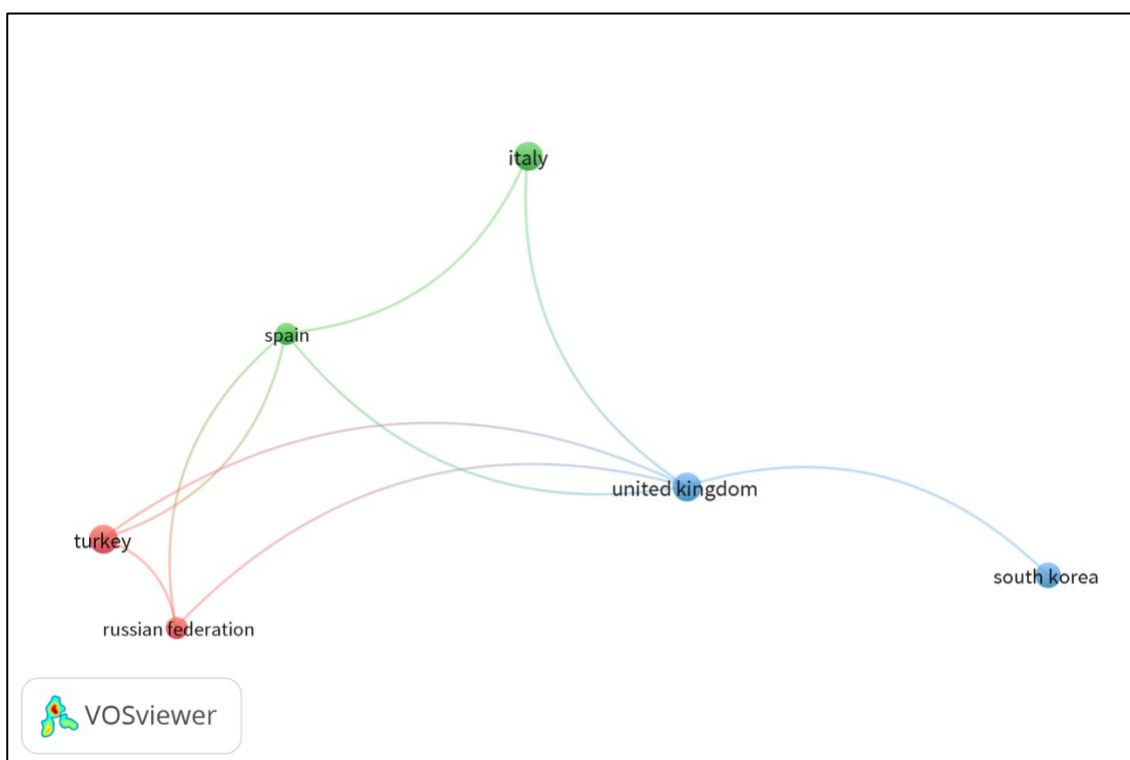
Para investigar a situação com relação à colaboração internacional, foram considerados os países que cooperam para publicar tópicos relacionados à indústria 4.0 e o turismo. Pesquisadores de 33 países publicaram trabalhos na temática abordada,



porém, apenas nove atingem o limite mínimo de três publicações. A Figura 2 apresenta os países que possuem cooperação entre eles.

Figura 2

Mapa de coautoria por país



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

A formação dos três *clusters* indica a conexão entre os países, sendo mais forte nos *clusters* de mesma cor, como é o caso da Turquia (5 documentos) com a Rússia (3 documentos); Itália (5 documentos) com Espanha (3 documentos); e, Reino Unido (5 documentos) com Coréia do Sul (4 documentos). Embora Portugal (com quatro documentos), Índia (com seis) e Indonésia (com 10) completem os nove países da amostra, optou-se pela visualização gráfica apenas dos países que se relacionam uns com os outros.

Cabe mencionar que a Alemanha, precursora da temática abordada, (conforme mencionado anteriormente) aparece apenas quando se faz uma relação da quantidade de trabalhos de coautoria sem considerar a cooperação entre países, apresentando somente um trabalho relacionado à indústria 4.0 e ao turismo. Outros dois países que se destacam pelos investimentos e discussão em torno da indústria 4.0, Estados Unidos e China, apresentam um e dois trabalhos na base de dados Scopus, respectivamente,

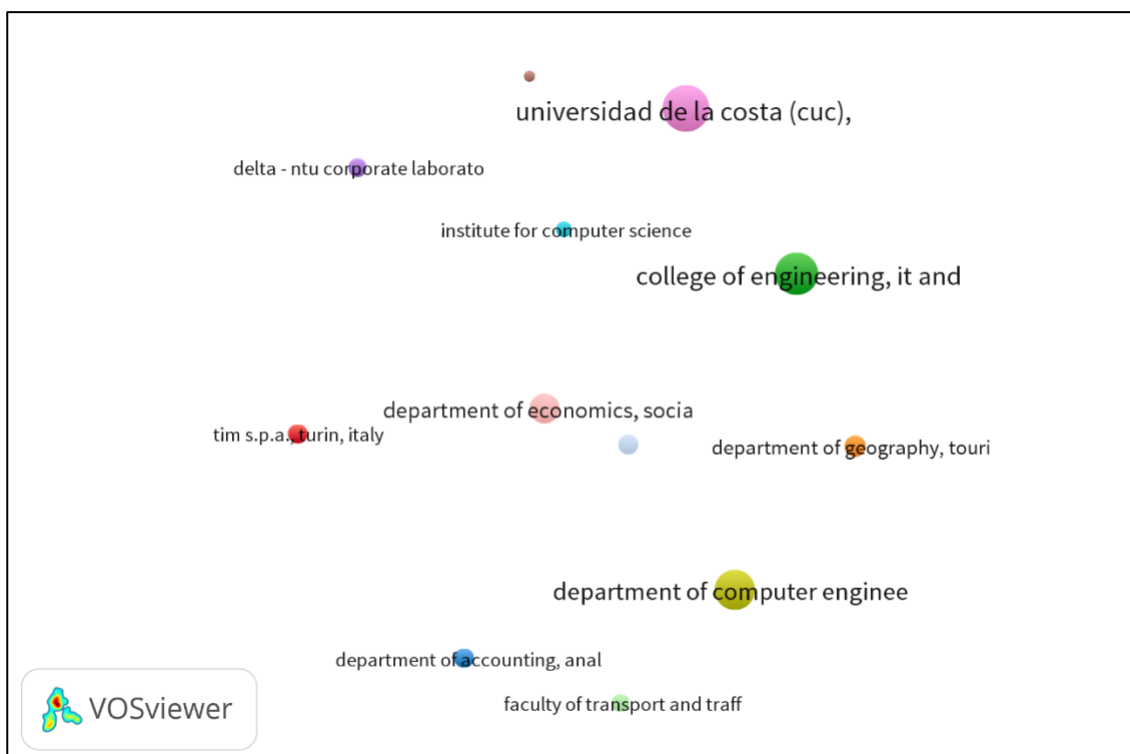


quando vinculado ao turismo, mas igualmente sem vínculos colaborativos com outros países.

Com relação às organizações, autores de 112 instituições têm apenas um trabalho sobre turismo e indústria 4.0 publicados. Por isso, foi definido o critério para incluir somente instituições em que seus trabalhos tenham sido citados ao menos duas vezes, e, 52 atenderam a esse requisito. Conforme é mostrado na Figura 3, a seguir, as instituições de áreas tecnológicas/exatas são as mais citadas, como é o caso das quatro primeiras, em ordem decrescente: *Universidad de la Costa (CUC)*, Colômbia (46 citações); *Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC)*, Honduras (46 citações); *College of Engineering, IT and Environment, Charles Darwin University, Austrália* (38 citações); *Department of Computer Science and Engineering, Institute of Technology, Nirma University, India* (38 citações).

Figura 3

Mapa de coautoria por instituição



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Verifica-se a inexistência de colaboração entre as instituições da amostra, tampouco alguma instituição brasileira é identificada. Dentre as instituições específicas de turismo que são relacionadas, estão: *department of geography, tourism and hotel*



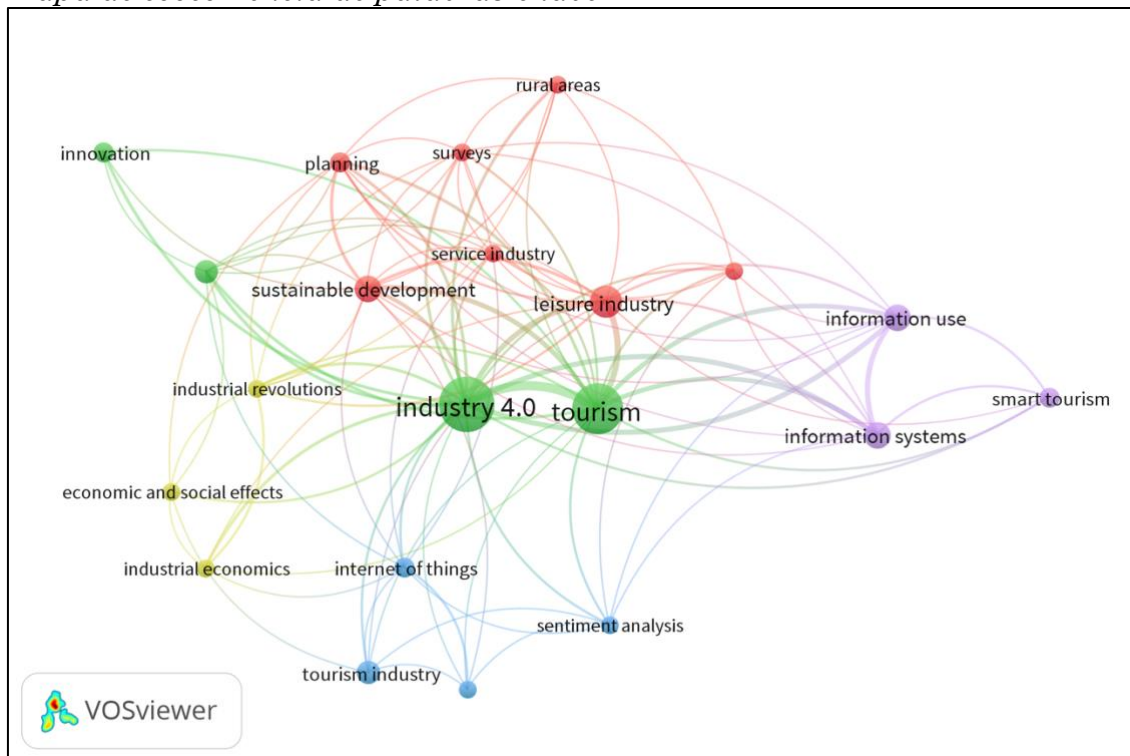
management, faculty of sciences, University of Novi Sad, Sérvia (10 citações); department of applied economics, international economy institute, institute of tourism research, University of Alicante, Espanha (8 citações); Istanbul Medeniyet University, department of tourism management, Faculty of Tourism, Istanbul, Turquia (2 citações); e, Istanbul University, department of tourism management, faculty of economics, Turquia (2 citações). Ainda, é importante comentar que instituições da área da economia tem pesquisado e publicado à respeito do turismo e indústria 4.0, como é o caso da University of Urbino Carlo Bo, Itália (19 citações); Bournemouth University, Reino Unido (8 citações); University of Castilla - La Mancha, Espanha (8 citações); Istanbul Gelisim University, Turquia (8 citações); school of economics and management, South Ural State University, Rússia (8 citações); e, School of Regional and Economic, Hungria (5 citações).

Análise de coocorrência

O software VOSviewer é capaz de estabelecer as palavras-chave mais utilizadas em artigos. A Figura 4 apresenta as 21 palavras-chave mais citadas, cada uma com pelo menos três ocorrências, e ligadas umas às outras formando cinco *clusters*.

Figura 4

Mapa de coocorrência de palavras-chave



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)



Como o tamanho dos círculos representa a quantidade de ocorrências de palavras-chave, pode-se observar que *industry 4.0* e *tourism* possuem forte relação, com 29 vezes aparecendo o termo *industry 4.0* e 25 vezes *tourism*. Ainda, o número de *links* significa o número de relações entre as palavras-chave com ligações únicas ou repetidas e a força do *link* representa o número da força de laços entre elas (ou a frequência de coocorrência). A força do *link* pode ser usada como um índice quantitativo para descrever a relação entre dois nós (Pinto *et al.*, 2014). Assim, destaca-se uma força de *link* de 79 utilizando *industry 4.0* e 69 com a palavra-chave *tourism*.

Dentro do escopo reproduzido pelo montante de palavras-chave, é possível verificar que os estudos têm ido além do termo tecnológico ou turístico, abordando também questões como efeitos sociais e econômicos, psicológicos e de desenvolvimento sustentável. É pertinente observar que os termos que norteiam esse estudo não são utilizados em junção com palavras como Eventos, Conferências, Hospitalidade, Hotelaria, Hotéis ou Meios de Hospedagem, sugerindo lacunas de pesquisa. Ademais, a partir dos conceitos trazidos na seção introdutória desse artigo, existem diferentes tecnologias digitais desenvolvidas pela Indústria 4.0, como robôs, *chatbots*, veículos autônomos, entre outros (Cohen, & Hopkins, 2019; Murphy *et al.*, 2019; Tussyadiah, & Park, 2018; Ivanov *et al.*, 2019; Ivanov *et al.*, 2020) entretanto, apenas as palavras-chave “*internet of things*” (internet das coisas) e “*smart tourism*” (turismo inteligente) foram encontradas na Figura 4 abordados por Lee *et al.*, (2015), Papathanassis (2017), Pencarelli, (2020) e García e Battino (2021). Assim, verifica-se uma ampla área de pesquisas a ser explorada.

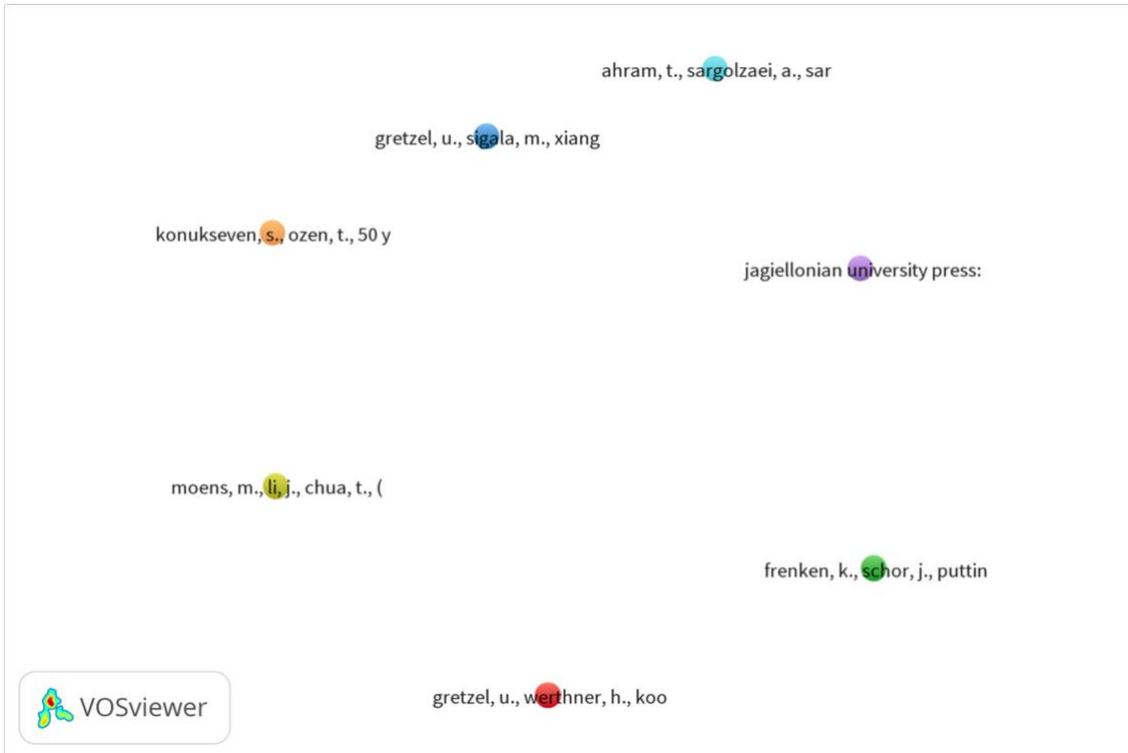
Análise de cocitação

Uma análise de cocitação mede a força da relação entre artigos, autores e periódicos, explorando como eles são citados juntos. Nesse tipo de análise, o *software* VOSviewer explora a lista de citações de cada artigo da amostra e analisa artigos que não estão necessariamente na base de dados selecionada. Isso permite examinar as ligações entre os tópicos de turismo relacionados à indústria 4.0 e outras áreas. De forma geral, 2.075 referências foram retornadas pelo VOSviewer, 13 das quais permaneceram após definido o critério de que um artigo precisa ser citado pelo menos duas vezes para ser incluído. Na Figura 5 são apresentados sete *clusters* de referências citadas, dos quais é possível visualizar que nenhum deles possuem ligação. Uma explicação possível para este fato pode ser relacionada ao curto espaço de tempo (de 2017 a 2021) que a temática da indústria 4.0 tem sido abordada no setor do turismo.



Figura 5

Mapa geral de cocitação por artigos



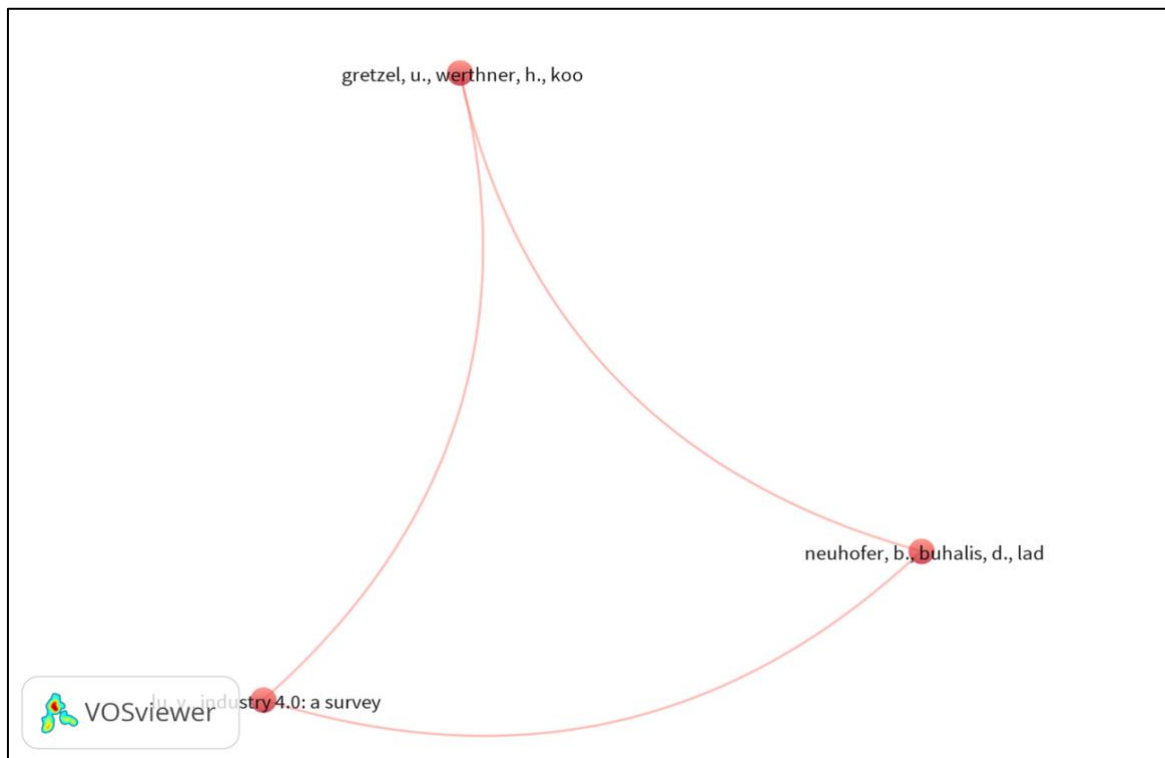
Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

O *software* informa a quantidade de ligações entre as referências, portanto, das 13 referências apresentadas na Figura 5, três delas se conectam, gerando um novo mapa de visualização a seguir (Figura 6).



Figura 6

Mapa de cocitação de artigos com conexão



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

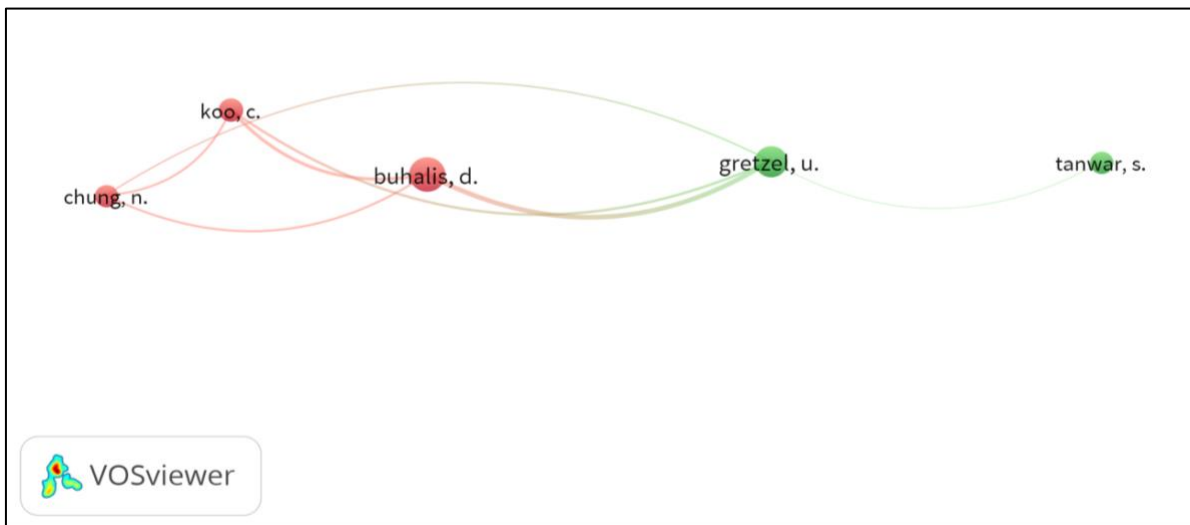
No mapa de visualização apresentado, observa-se a citação de trabalhos dos autores Neuhofer, Buhalis e Ladkin, com o título: “*A typology of technology-enhanced tourism experiences*” de 2014; Gretzel, Werthner, Koo, e Lamsfus, com o título “*Conceptual foundations for understanding smart tourism ecosystems*” de 2015; e, do autor Lu, com o título “*Industry 4.0: a survey on technologies, applications and open research issues*” de 2017. Tais autores parecem ser os proeminentes em estudos na temática abordada, sendo os mais citados dos 168 autores da amostra. À medida em que as pesquisas neste campo continuam a crescer, existe a tendência de que os trabalhos desses autores se tornem necessários. Ainda, a mesma figura inclui também as citações referenciadas de trabalhos anteriores ao resultado obtido na busca na base de dados Scopus.

Para relacionar a cocitação por autores, utilizou-se como critério que um autor fosse citado pelo menos 15 vezes para ser incluído na análise. Assim, a Figura 7 apresenta a relação de cinco autores. Este número foi escolhido a fim de evidenciar os autores mais citados dentro da amostra de 3.931 autores.



Figura 7

Mapa de cocitação por autores



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

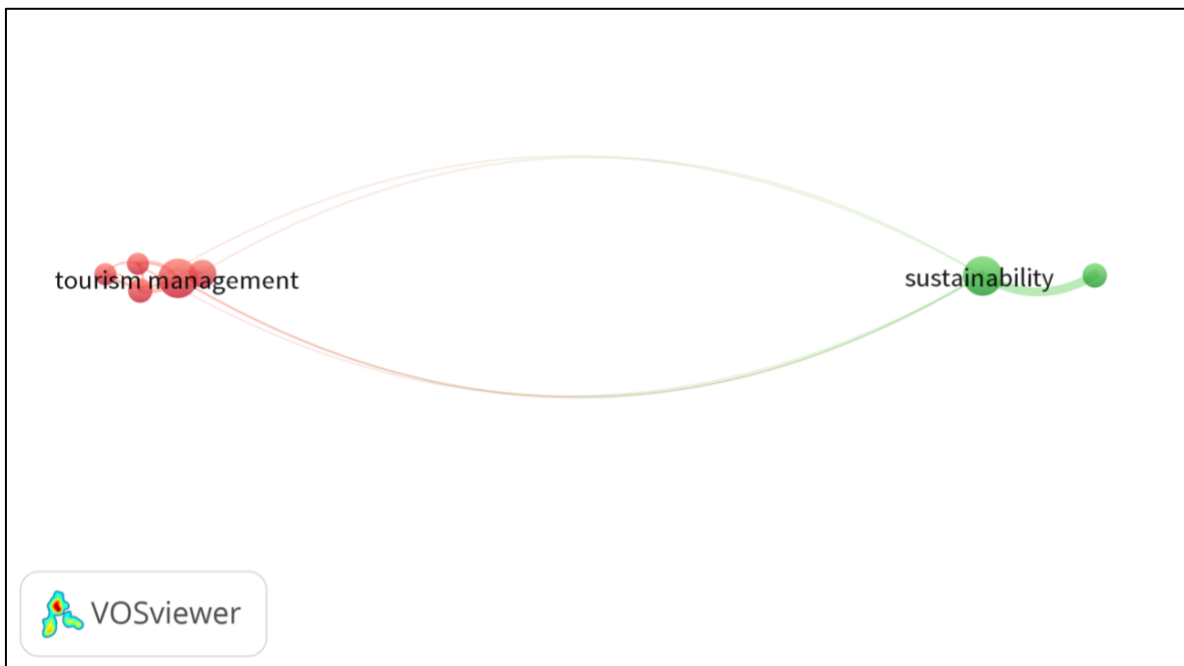
A Figura 7 apresenta dois *clusters* com a ligação entre os cinco autores. Quanto maior o círculo e maior quantidade de linhas, mais conexões entre os autores. Logo, o autor Buhalis ocupa a primeira posição com 35 citações e com força total do *link* de 200. Em seguida está a autora Gretzel, com 30 citações e 170 de força do *link*. O autor Koo possui 17 citações, com 128 de força do *link*. Com igualdade no número de citações estão os autores Chung e Tanwar (15), diferenciando entre eles a força do *link*, tendo 80 para o primeiro e quatro para o segundo. Além disso, visualiza-se a ligação com ambos os *clusters* por meio da autora Gretzel, demonstrando a cocitação entre os autores.

Com relação aos periódicos, foi realizada uma análise de cocitação dos 1.433 periódicos cocitados pelos artigos que compõem a amostra desse estudo. Decidiu-se como critério que o número mínimo de cocitações por um periódico fosse 10, resultando em sete periódicos mais cocitados apresentados na Figura 8.



Figura 8

Mapa de cocitação por periódico



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Pode-se visualizar os periódicos *Tourism Management* e *Sustainability*, com 33 citações cada, sendo estes os que mais contribuem para a pesquisa sobre turismo relacionado à indústria 4.0. O que os diferencia é a força total do *link*, sendo 176 para o *Sustainability* e 133 para o *Tourism Management*. Em terceira posição está IEEE Access, um periódico publicado pelo *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, com 16 citações e 25 de força total do *link*. Em quarto lugar encontra-se o *Journal Cleaner Production*, com 13 citações e 156 de força total do *link*. Posteriormente, também com 13 citações está o *Journal of Travel Research*, com 87 de força total do *link*. Os dois últimos (sexto e sétimo colocados) são *Current Issues in Tourism* e *Annals of Tourism Research*, com 10 citações cada, diferenciando-se na força total do *link* de 79 e 44, respectivamente. Destacam-se especialmente a terceira e quarta posições, pois não são periódicos específicos sobre turismo, porém, abordam a temática desse estudo, demonstrando sua interdisciplinaridade.

Análise de citação

O *software* VOSviewer mede quantas vezes dois itens (artigos, autores, periódicos, instituições e países) citam um ao outro para identificar a força das ligações entre eles.



Para excluir os artigos de pouco impacto, foi definido que o artigo tivesse sido citado ao menos três vezes, encontrando dessa maneira 12 artigos que atendem a esse requisito. Os documentos não possuem qualquer ligação entre eles, formando assim 12 *clusters* separadamente. Destaca-se o trabalho de Vilorio (2019), com 46 citações. Em seguida, aparecem dois documentos de autoria de Bodkhe, sendo um publicado em 2019, com 34 citações, e outro publicado em 2020, com 38 citações. Pencarelli (2020) aparece com 19 citações, na frente de Stankov (2020), atingindo 10 citações.

No que tange às citações dos autores da amostra, devido ao número pequeno de artigos (60), o próprio *software* estipula o número mínimo de dois documentos dos 168 autores da amostra. Foi escolhido então que ao menos houvessem duas citações por autor, obtendo assim os quatro mais citados, sendo eles: Tanwar, Tyagi, Kumar e Bodkhe. Os autores mencionados possuem igualdade em número de documentos e de citações, sendo dois documentos estipulados pelo *software*, e 72 citações cada. Para todos os autores, não há força do *link*. Observa-se também que não há cooperação entre os autores mais citados, obtendo quatro *clusters* isolados.

Também foi analisada a relação das citações entre as fontes de publicação. Foi instituído como critério que tivessem no mínimo dois artigos por periódico, resultando em nove, das 39 fontes dos artigos. Dentre os periódicos selecionados no *software*, verifica-se a cooperação entre dois periódicos: *Procedia Computer Science* (três documentos e 50 citações) e o periódico *Smart Innovation, Systems and Technologies* (três documentos e uma citação). Os dois periódicos que tratam especificamente de temas relacionados ao turismo aparecem com dois documentos e 29 citações, como é o caso do periódico *Information Technology and Tourism* e, com dois documentos e cinco citações, o periódico *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*.

No que tange às instituições de ensino, foi estipulado que os documentos tivessem sido citados pelo menos três vezes, obtendo 39 instituições das 112 da amostra. Todas as instituições apresentam apenas um artigo publicado. O fato das instituições não cooperarem entre elas, abre oportunidades para que futuros estudos sejam realizados em conjunto, ampliando o conhecimento sobre a temática turismo e indústria 4.0. Importante salientar as múltiplas áreas do conhecimento em que as palavras-chave deste artigo aparecem, como economia, contabilidade, política, engenharia, computação, turismo, cultura, lazer, entre outras.

Em termos de cooperações internacionais entre países, foram aplicados os critérios de três documentos e duas citações por país, resultando em sete países (dos 33 da amostra). A maior rede inclui dois países ligados entre si (Itália e Rússia). A Indonésia é o país com o maior número de documentos, totalizando 10.

Esta análise de citação mostra que os artigos, autores, periódicos, instituições e países possuem grupos primários de autores ainda em desenvolvimento. Isso demonstra que a pesquisa sobre a indústria 4.0 relacionada ao turismo está em seu início e que existem muitas oportunidades para novas pesquisas. Ainda, esse dado implica que os autores em potencial não precisam depender das redes existentes de autores ou periódicos para publicar seus trabalhos.



Recorte sobre a área do turismo

Dentre os 60 resultados obtidos por meio da busca na base de dados Scopus, ao selecionar apenas os trabalhos em periódicos de turismo, obteve-se oito trabalhos do tipo *Article* elaborados por 25 autores, sendo três documentos oriundos da Itália, três do Reino Unido, um do Marrocos e um da Malásia. O Quadro 1 apresenta os oito trabalhos mencionados, bem como os autores, ano de publicação e o periódico.

Quadro 1

Artigos publicados sobre turismo e indústria 4.0

Título	Autores	Ano	Fonte
The competitive productivity (CP) of tourism destinations: an integrative conceptual framework and a reflection on big data and analytics	Mariani, M., Bresciani, S., Dagnino, G.B.	2021	International Journal of Contemporary Hospitality Management
Natural tourism empowerment construction through brand strategy based online marketplace to accelerate the development and enhancement of industrial competitiveness 4.0 in undeveloped areas of the coast of East Java	Soehardjoepri, Balafif, M., Widyastuty, A.A.S.A., Widiana, M.E.	2020	Journal of Environmental Management and Tourism
Tourism 4.0 technologies and tourist experiences: a human-centered design perspective	Stankov, U., Gretzel, U.	2020	Information Technology and Tourism
The digital revolution in the travel and tourism industry	Pencarelli, T.	2020	Information Technology and Tourism
The advancement of hospitality and tourism education in Malaysia	Ahmad, A.M., Hussain, K., Ekiz, E., Tang, T.	2020	Worldwide Hospitality and Tourism Themes
Recognizing events 4.0: the digital maturity of events	Ryan, W.G., Fenton, A., Ahmed, W., Scarf, P.	2020	International Journal of Event and Festival Management



Fostering innovation competencies in tourism higher education via design-based and value-based learning	Phi, G.T., Clausen, H.B.	2020	Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education
Industry 4.0 technologies in tourism education: Nurturing students to think with technology	Bilotta, E., Bertacchini, F., Gabriele, L., Giglio, S., Pantano, P.S., Romita, T.	2020	Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Destaca-se a revista *Information Technology and Tourism* com dois documentos citados 29 vezes. Para aprofundar a análise de citações dos documentos apresentados no Quadro 1 e as fontes mais citadas, foi escolhido que houvesse no mínimo cinco citações para apresentar as fontes, onde dentre 297 fontes, seis foram selecionadas, destacando a *Tourism Management* com 21 citações e 108 de força total do *link*. A Tabela 1 apresenta os seis periódicos com maior número de citações e força total do *link*.

Tabela 1

Citação por periódicos

Fonte	Citação	Força do link
Tourism Management	21	108
Journal of Destination Marketing and Management	6	66
Current Issues in Tourism	5	48
Information Technology & Tourism	8	30
International Journal of Event and Festival Management	8	0
Journal of Environmental Management and Tourism	7	0

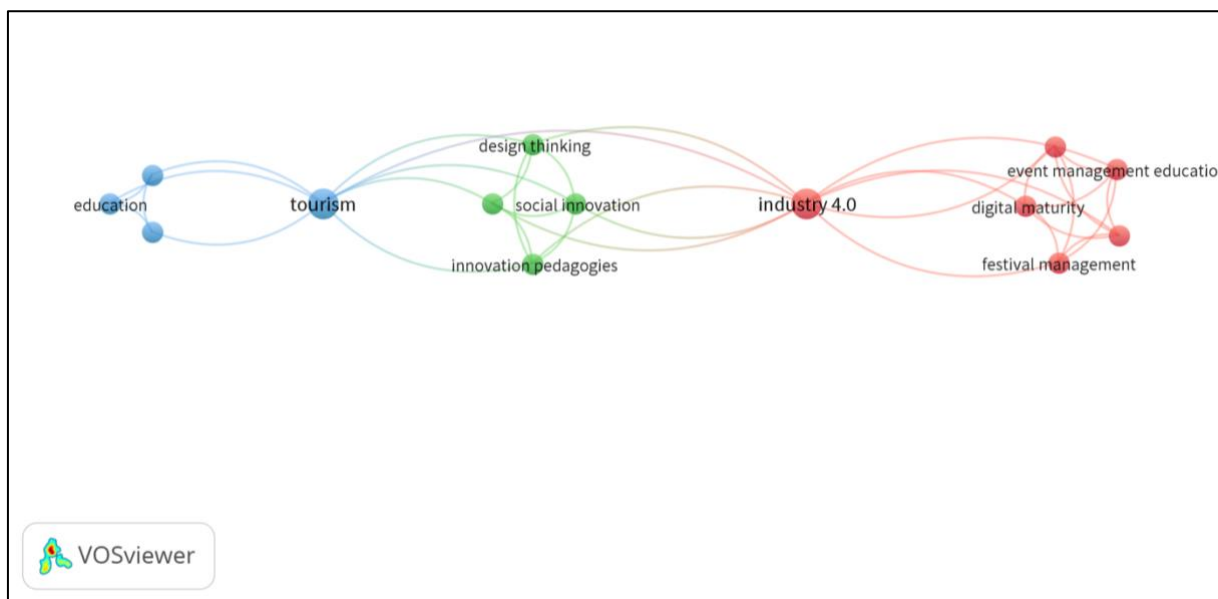
Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Ainda, a fim de verificar a ocorrência das palavras-chave mais citadas, foi analisada a coocorrência de todas as palavras-chave sem número de corte, obtendo 39 palavras-chave dos oito artigos mencionados no Quadro 1. A Figura 9 apresenta a relação entre elas.



Figura 9

Ocorrência das palavras-chave em fontes de turismo



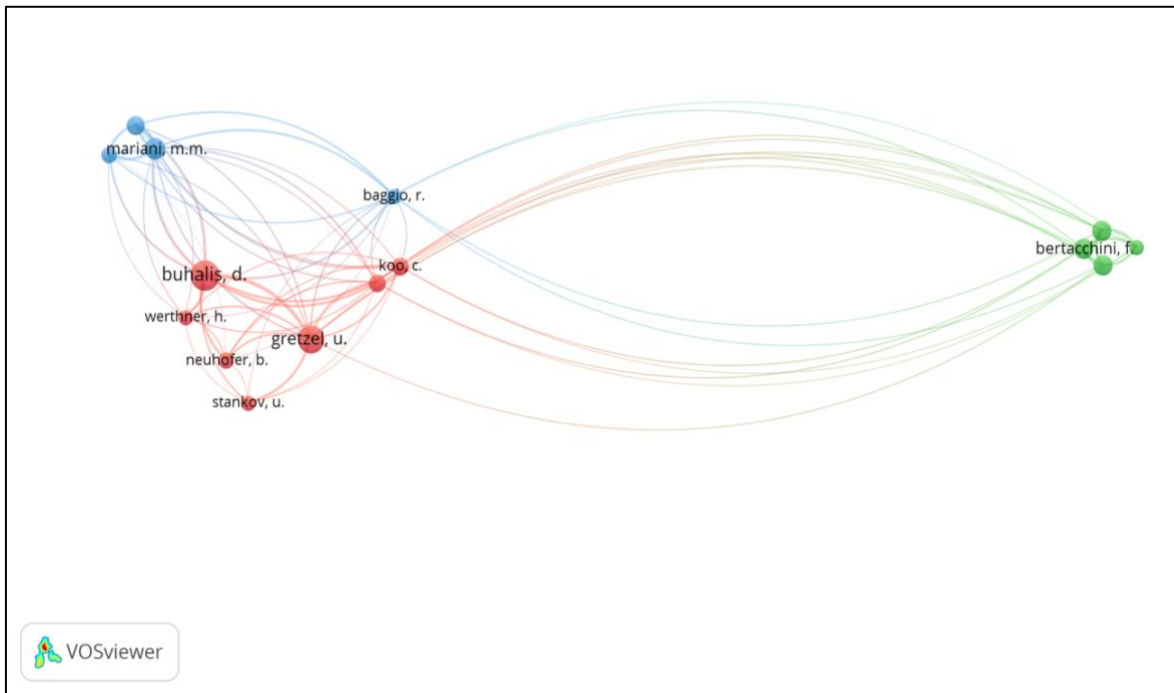
Fonte: Elaborada pelos autores. (2021)

A Figura 9 mostra a criação de três *clusters*, com destaque para o turismo em cor azul e para a indústria 4.0, em vermelho. O *cluster* de cor verde, que trata dos temas de *design thinking*, inovação social, inovação pedagógica e educação baseada em valores, está centralizado, demonstrando a conexão tanto para o *cluster* azul, quanto para o vermelho. O *cluster* de cor vermelha possui o maior número de itens, relacionando, além da indústria 4.0, as palavras-chave sobre maturidade digital, educação em gestão de eventos, gestão de festivais, análise de rede social e, tecnologia. Por fim, o *cluster* de cor azul, com quatro itens, trata dos temas de turismo, hospitalidade, educação e parcerias estrangeiras.

Dentre os oito artigos, a Figura 10 apresenta a análise de cocitação dos autores mais citados, onde o critério utilizado foi de seis citações por autor, resultando em 15 autores.

Figura 10

Mapa de cocitação por autores em periódicos de turismo



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Na Figura 10 são apresentados três *clusters*, dos quais o de cor vermelha mostra a colaboração entre sete autores, com destaque para Buhalis e Gretzel que possuem forte conexão entre eles. Ainda, os autores Gretzel e Koo possuem relação com os demais *clusters*. A Tabela 2 apresenta as cocitações por ordem da força total do *link*.

Tabela 2

Cocitação entre autores da área do turismo

Autor(es)	Citação	Força do <i>link</i>
Buhalis	23	519
Gretzel	19	383
Mariani	12	372
Bertacchini	11	330
Bilotta	10	310
Pantano	10	310
Crouch	9	306



Xiang	8	248
Koo	8	234
Ritchie	7	231
Baggio	6	211
Gabriele	6	210
Werthner	6	154
Neuhofer	7	142
Stankov	6	102

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

No recorte elaborado apenas com as revistas de turismo e hospitalidade com oito documentos, a Tabela 2 apresenta os autores Buhalis e Gretzel com destaque em número de citação e força do *link*. Em comparação com a Figura 6, à qual identifica o número de citações de toda a amostra (60 trabalhos), os mesmos autores aparecem com maior quantidade de cocitação, demonstrando a relevância desses estudiosos na temática desse estudo bibliométrico.

CONCLUSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a produção científica sobre a indústria 4.0 relacionada ao setor do turismo, identificando os principais autores, periódicos, países, instituições e palavras-chave mais abordados dentro da temática proposta para discernir áreas e questões para pesquisas futuras. Isso foi alcançado por uma análise sistemática de estudos, usando uma abordagem bibliométrica com o *software* VOSviewer, publicado e indexado na base de dados Scopus, desde o surgimento dos primeiros trabalhos até o final de julho de 2021.

Os resultados desse estudo revelam que os estudos sobre o tema são recentes e, para o Brasil, não foi localizado nenhum trabalho na base de dados pesquisada. A área de conhecimento das ciências da computação se destaca entre as áreas de publicação. Constata-se que há forte tendência em abordagens envolvendo os termos sustentabilidade, indústria de serviços, indústria do lazer, sistemas informatizados, internet das coisas e inovação. Em contrapartida, não há abordagem de questões consideradas igualmente importantes como governança, eventos, hospitalidade, hotelaria e restaurantes. Conclui-se que até o presente momento, pesquisa em torno do assunto turismo e indústria 4.0 em livros acadêmicos e periódicos é limitada.

É oportuno mencionar que o XVIII Seminário Anual da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo – ANPTUR, principal evento científico de turismo no país, que ocorreu em setembro de 2021 (dois meses após o levantamento dos dados para a elaboração desse artigo), trouxe ao debate sete artigos que abarcaram temas da indústria 4.0 e turismo, sendo três sobre *blockchain*, dois sobre robôs, um sobre



realidade aumentada e realidade virtual e um sobre turismo inteligente, contribuindo para as pesquisas no Brasil. Acredita-se que esse esforço de pesquisa deva em breve resultar em produções publicadas em periódicos nacionais e internacionais, representando avanços do tema também no país.

Esse estudo mostrou que ainda há muito a descobrir sobre a indústria 4.0 relacionado ao turismo e que existem muitas oportunidades para pesquisas futuras. Essa pesquisa identificou diferentes nichos de pesquisa que estão sendo publicados, como também demonstrou a ausência de outros diversos. Além disso, por meio da análise de coautoria e de cocitação, verificou-se que poucas instituições, autores e países cooperam em suas pesquisas, por isso, os resultados obtidos por meio dessa análise bibliométrica fornecem percepções e orientações relevantes e úteis para novas pesquisas que podem informar o desenho dos estudos. Tendo em vista que a utilização das tecnologias da indústria 4.0 no setor do turismo aumentará, pesquisadores devem ficar atentos nos tópicos e questões emergentes, a fim de possibilitar novos conhecimentos para a academia e para o mercado.

Pretende-se, a partir da investigação elaborada no presente trabalho, aprofundar sua análise verificando as escolhas metodológicas dos 60 trabalhos identificados na base de dados Scopus. Outra sugestão para futuras pesquisas é a realização da mesma estratégia de pesquisa em outras bases de dados. Como um estudo bibliométrico sobre a indústria 4.0 e turismo, este artigo forneceu um panorama completo do que foi publicado na base de dados Scopus até julho de 2021. Com base nos resultados, espera-se que as lacunas identificadas auxiliem a direcionar futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

- Bauernhansl, T., Hompel, M., & Vogel-Heuser, B. (eds.). (2014). *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung Und Logistik*, Springer, *Siesbaden*.
- Berezina K, Ciftci O and Cobanoglu C (2019) Robots, artificial intelligence, and service automation in restaurants. In: Ivanov S and Webster C (eds) *Robots, Artificial Intelligence, and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality*. Bingley: *Emerald Publishing Limited*, pp. 185–219.
- Brettel, M. Friederichsen, N., Keller, M., & Rosenberg, M. (2014). How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective, *International Journal of Information and Communication Engineering*, 8, (1), 37–44.
- Buhalis, D., Harwood, T., Bogicevic, V., Viglia, G., Beldona, S., & Hofacker, C. (2019). Technological Disruptions in Services: Lessons from Tourism and Hospitality, *Journal of Service Management*, 30 (4), 484-506.
- Cohen, S. A., & Hopkins, D. (2019). Autonomous Vehicles and The Future of Urban Tourism. *Annals of Tourism Research*, 74, 33–42.



- Christou, P.; Simillidou, A.; Stylianou, M.C. (2020). Tourists' perceptions regarding the use of anthropomorphic robots in tourism and hospitality. *Int. J. Contemp. Hosp. Manag.*, 32, 3665–3683.
- De Vet, J. M., Nigohosyan, D., Núñez Ferrer, J., Gross, A-K., Kuehl, S., & Flickenschild, M. (2021). Impacts of the COVID-19 pandemic on EU industries: study. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/662903/IPOL_STU\(2021\)662903_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/662903/IPOL_STU(2021)662903_EN.pdf)
- Frey, B. S., & Briviba, A. (2021). *Revived Originals* – A proposal to deal with cultural overtourism. *Tourism Economics*, 27, 6, pp. 1221 – 1236.
- García, A. A. & Battino, S. (2021). Sustainability, Tourism and Digitalization. The City Smart Approach in Las Palmas de Gran Canaria (Canary Islands). *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2021*. Springer, Cham, September.
- Grönroos, C. (2008). Service Logic Revisited: Who Creates Value? and Who Co-creates? *European Business Review*, 20 (4), 298 – 314.
- Grönroos, C., & Gummerus, J. (2014). The Service Revolution and Its Marketing Implications: Service Logic vs Service-dominant Logic. *Manag Serv Qual* 24(3), 206–229.
- Hall, C. M. (2011). Publish and perish? Bibliometric analysis, journal ranking and the assessment of research quality in tourism. *Tourism Management* 32 (2011): 16-27.
- Ivanov, S., Gretzel, U., Berezina, K., Sigala, M., & Webster, C. (2019). Progress on robotics in hospitality and tourism: a review of the literature. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*. 10 (4) 489-521.
- Ivanov SH, Webster C, Stoilova E, Slobodskoy D. (2022). Biosecurity, crisis management, automation technologies and economic performance of travel, tourism and hospitality companies – A conceptual framework. *Tourism Econom.* 28(1):3-26.
- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H-a. (2015). A Cyber-Physical Systems Architecture for Industry 4.0-based Manufacturing Systems. *Manufacturing Letters*, 3, 18–23.
- Lom, M., Pribyl, O., & Svitek, M. (2016). Industry 4.0 As a Part of Smart Cities. In: *Smart Cities Symposium*. Prague (scsp). ieee, 1–6.
- Merigó, J.M., Mas-Tur, A., Roig-Tierno, N., & Ribeiro-Soriano, D. (2015). A bibliometric overview of the Journal of Business Research between 1973 and 2014. *Journal. Business. Res.* 68, 2645–2653
- Merigó, J.M. (2016). Academic research in innovation: A country analysis. *Scientometrics*, 108, 559–593.
- Murphy, J., Gretzel, U., & Pesonen, J. (2019). Marketing Robot Services in Hospitality and Tourism: The Role of Anthropomorphism. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(7), 784–795.
- Neuhofer, B., Buhalis, D., & Ladkin, A. (2014). A Typology of Technology-enhanced Tourism Experiences. *International Journal of Tourism Research*, 16(4), 340–350.
- Oesterreich, T., & Teuteberg, F. (2016). Understanding the Implications of Digitisation and Automation in the Context of Industry 4.0: A Triangulation Approach and



- Elements of a Research Agenda for the Construction Industry, *Computers in Industry*, 83, 121.
- Papathanassis, A. (2017). R-tourism: Introducing the Potential Impact of Robotics and Service Automation in Tourism, *Ovidius University Annals: Economic Sciences Series XVII*, 211-216.
- Pencarelli, T. (2020). The Digital Revolution in The Travel and Tourism Industry. *Information Technology & Tourism*, 22, 455–476.
- Pinto, M.; Pulgarín, A.; Escalona, M.I. (2014). Viewing information literacy concepts: A comparison of two branches of knowledge. *Scientometrics*, 98, 2311–2329.
- Rajamanicam, H.; Mohanty, P.; Chandran, A. (2018). Assessing the responsible tourism practices for sustainable development—An empirical inquiry of yelagiri, Tamil Nadu. *JOHAR* 13, 1–29
- Scopus (2019). <https://www.elsevier.com/en-gb/solutions/scopus>
- Sigala, M. (2020) Tourism and COVID-19: Impacts and implications for advancing and resetting industry and research. *J. Bus. Res.* 117, 312–321.
- Travel Daily News. Norwegian Airports Take the Lead on Touchless Travel with Amadeus. [https:// www.traveldailynews.com/post/norwegian-airports-take-the-lead-on-touchless-travel-with-amadeus-technology](https://www.traveldailynews.com/post/norwegian-airports-take-the-lead-on-touchless-travel-with-amadeus-technology)
- Tussyadiah, I. P., & Park, S. (2018). Consumer Evaluation of Hotel Service Robots. *Information and Communication Technologies in Tourism*, 308–320.
- UNWTO. World Tourism Barometer; UNWTO: Madrid, Spain, 2020; Volume 18. <https://www.e-unwto.org/doi/abs/10.18111/wtobarometereng.2020.18.1.2>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software Survey: Vosviewer, A Computer Program for Bibliometric Mapping. *Scientometrics*, 84, 523–538.
- Van Eck, N. J.; Waltman, L. (2019). Manual for Vosviewer Version 1.6.10. *CWTS Meaningful Metrics*, 1-53. https://www.vosviewer.com/documentation/manual_vosviewer_1.6.10.pdf
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal Strateg. Inf. Syst.* 28, 118–144.
- Wong L.; Quintero M (2019) Tutankhamen’s two tombs: replica creation and the preservation of our cultural heritage in the digital age. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XLII-2/W11: 1145–1150.*
- Wong, D. (2018). Vosviewer. *Technical Services Quarterly*, 35(2), 219–220.
- WTTC. Travel & Tourism. Global Economic Impact & Trends. 2021. <https://wttc.org/Research/EconomicImpact>
- Železnik, D.; Vošner, H.B.; Kokol, P. (2017). A bibliometric analysis of the Journal of Advanced Nursing, 1976–2015. *J. Adv. Nurs.* 73, 2407–2419.
- Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E., & Newman, S. T. (2017). Intelligent Manufacturing in The Context of Industry 4.0: A Review, *Engineering*, 3(5), 616–630.



INFORMAÇÃO (ÕES) DO (S) AUTOR (ES)

- *1 Doutoranda e Mestre pelo Programa de Doutorado em Turismo e Hotelaria (PPGTH) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Professora do Curso de Hotelaria da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). E-mail: francieli.boaria@unioeste.br
- *2 Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor no Programa de Doutorado em Turismo e Hotelaria (PPGTH) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). E-mail: marcelo.ardigo@univali.br

REVISTA CIENTÍFICA ATELIÊ DO TURISMO – VINCULADA A



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MATO GROSSO DO SUL**

ⁱ Pesquisa inicialmente apresentada no 15º FÓRUM INTERNACIONAL DE TURISMO DO IGUASSU – (2021).