



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



O IMPACTO DA GESTÃO DE RECURSOS NA INDÚSTRIA 4.0: UMA REVISÃO DE LITERATURA

THE IMPACT OF RESOURCE MANAGEMENT ON INDUSTRY 4.0: A LITERATURE REVIEW

ISABELLA CAMARGO VASCONCELOS

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

ROSANGELA MARIA VANALLE

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

FLÁVIO GUERHARDT

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

Nota de esclarecimento:

Comunicamos que devido à pandemia do Coronavírus (COVID 19), o VIII SINGEP e a 8ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias **01, 02 e 03 de outubro de 2020**.



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



O IMPACTO DA GESTÃO DE RECURSOS NA INDÚSTRIA 4.0: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Objetivo do estudo

Este artigo tem como objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre o impacto da gestão de recursos disponíveis na Indústria 4.0.

Relevância/originalidade

Ao decorrer deste trabalho, serão identificadas as lacunas de pesquisa e ao final, os trabalhos futuros. Aspectos importantes a respeito da concepção e gestão de recursos (financeiros, tecnológicos, humanos, de infraestrutura, logística, etc) na Indústria 4.0, serão apresentados.

Metodologia/abordagem

Foi feita uma revisão sistemática da literatura, mesclando bibliometria e análise de conteúdo.

Principais resultados

Existe um grande impacto do gerenciamento dos recursos na Indústria 4.0. Os recursos estão sendo explorados por autores de diversos países, porém, o tema ainda é recente e mostra pequena quantidade de artigos diretamente explorando os recursos disponíveis. Com o alto índice de duplicidade nos resultados, foi possível perceber que um recurso pode estar diretamente interligado ao outro. Sugerimos artigos que explorem recursos de forma isolada, para que haja o aprofundamento do estudo e do impacto real na Indústria 4.0.

Contribuições teóricas/metodológicas

Conclui-se através da revisão de literatura realizada que existe uma lacuna a ser preenchida na literatura no tocante aos trabalhos específicos sobre cada recurso disponível na Indústria 4.0.

Contribuições sociais/para a gestão

A análise bibliométrica realizada, apresentou os anos de publicação dos artigos para cada assunto, bem como autores e relevância dos trabalhos publicados. Sugerem-se como trabalhos futuros, pesquisas nos setores dos recursos apontados neste trabalho para averiguação real do tema.

Palavras-chave: INDÚSTRIA 4.0, GESTÃO DE PROJETOS, SUPRIMENTOS, RECURSOS HUMANOS, RECURSOS TECNOLÓGICOS



VIII SINGEP

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



THE IMPACT OF RESOURCE MANAGEMENT ON INDUSTRY 4.0: A LITERATURE REVIEW

Study purpose

This article aims to present a literature review on the impact of resources management that are available in Industry 4.0.

Relevance / originality

During this work, research gaps will be identified and, at the end, future works. Important aspects regarding the design and management of financial, technological, human, infrastructure, logistics resources in Industry 4.0, will be presented.

Methodology / approach

A systematic literature review was carried out, mixing bibliometrics and content analysis.

Main results

There is a huge impact on resource management in Industry 4.0. The resources are being explored by authors from different countries, however, the theme is still recent and shows the small amount of articles available, exploring the availability resources. With the high rate of duplicity in the results, it was possible to realize that one resource may be directly connected to the other. The authors suggest articles that explore isolated resources, in order to deepen the study and have a real impact on Industry 4.0.

Theoretical / methodological contributions

It was concluded through the literature review that there is a gap to be filled in the literature not touched on the applied works on each resource available in Industry 4.0.

Social / management contributions

The bibliometric analysis carried out the years of publication of articles for each subject, as well as authors and relevance of published works. Suggestions as future work, research in the resource sectors pointed out in this work for real investigation of the theme.

Keywords: INDUSTRY 4.0, PROJECT MANAGEMENT, SUPPLY, HUMAN RESOURCES , TECHNOLOGICAL RESOURCES



O IMPACTO DA GESTÃO DE RECURSOS NA INDÚSTRIA 4.0: UMA REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre o impacto da gestão de recursos disponíveis na Indústria 4.0. Ao decorrer deste trabalho, serão identificadas as lacunas de pesquisa e ao final, os trabalhos futuros. Aspectos importantes a respeito da concepção e gestão de recursos (financeiros, tecnológicos, humanos, de infraestrutura, logística, etc) na Indústria 4.0, serão apresentados. Foi feita uma revisão sistemática da literatura, mesclando bibliometria e análise de conteúdo.

1. INTRODUÇÃO

A Indústria 4.0 representa a tendência atual das tecnologias de automação no setor de manufatura e inclui principalmente recursos tecnológicos como, os sistemas ciberfísicos (CPS), Internet das Coisas (*IoT*) e computação em nuvem (HERMANN et. al, 2016; JASPERNEITE, 2012; KAGERMANN et. al, 2013; KEMPER et al., 2014; LU, 2017).

A tecnologia vem demonstrando a sua importância para o desenvolvimento econômico e humano. A referida mudança, é avaliada uma das maiores bases do mundo. Com a crescente populacional, a inclusão da tecnologia é considerada a via mais apropriada para reduzir o impacto dos desafios (MEDINA, et al. 2019).

Os desenvolvimentos e os avanços tecnológicos da Indústria 4.0 vão fornecer uma variedade viável de soluções para as crescentes necessidades de informações nas indústrias de manufatura (PWC, 2016).

Na economia e nas operações comerciais globais, testemunhamos que havia uma necessidade da Indústria 4.0 aumentar drasticamente o nível geral de industrialização, informação e digitalização de manufatura para obter maior eficiência, competência e competitividade (XU et. al, 2018).

Este artigo irá apresentar através de uma Revisão de Literatura com as possíveis lacunas encontradas ao se pesquisar sobre a gestão dos recursos disponíveis na Indústria 4.0, bem como uma análise bibliométrica que trará à tona dados como quantidade de trabalhos publicados, histórico das publicações a partir do ano de 2015 ao ano de 2019, relevância das publicações considerando-se a aplicação do conceito na Indústria 4.0, principais jornais e revistas responsáveis pelas publicações e por consequência, explanará também sobre conceitos pertinentes, ou seja, recursos financeiros, humanos, tecnológicos, de infraestrutura, logística e outros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Gestão de Recursos em projetos

Segundo Crawford (2014), o Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos, fornece à organização uma estrutura conceitual na qual, os processos específicos de



gerenciamento de projetos podem ser otimizados para melhorar eficientemente a capacidade da organização.

O Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos, fornece melhores práticas para ajudá-los a:

- Determinar a maturidade dos processos em gestão de projetos da organização;
- Mapear um caminho lógico para melhorar os processos da organização;
- Estabelecer prioridades para ações de melhoria de processos ao curto prazo;
- Discernir a necessidade de um escritório de gerenciamento de projetos, avaliar onde isto se encaixa em sua estrutura organizacional;
- Acompanhar o progresso sobre seu plano de melhoria em gestão de projetos;
- Construir uma cultura de excelência em gerenciamento de projetos. Ao se concentrar em processos específicos, a organização pode aproveitar melhor os recursos para atividades de melhoria, ao mesmo tempo em que reúne a organização em torno de objetivos específicos. Um modelo de maturidade de gerenciamento de projetos pode ser um roteiro mostrando à uma organização, como ela pode sistematicamente passar para níveis mais maduros de desempenho e fazê-lo de maneiras mais eficazes e eficientes. Após uma avaliação objetiva, a organização pode definir suas metas para aumentar a capacidade de seus processos.

Ainda segundo Crawford (2014), frequentemente, muitos dos elementos de gerenciamento de projetos são reutilizáveis e não devem ser descartados à medida que a organização se move para melhorar suas capacidades. Em vez disso, um roteiro bem projetado de atividades devidamente sequenciadas e organizacionalmente apropriadas facilitará o caminho, reduzindo os custos, requisitos de recursos e o prazo para uma iniciativa de melhoria.

A gestão entende claramente seu papel no processo de gerenciamento de projetos e executa-o bem, gerenciando no nível certo e claramente diferenciando estilos de gestão e requisitos de gerenciamento de projetos para os diferentes tamanhos e complexidades dos projetos da organização. Em última análise, as informações do projeto são integradas a outros sistemas corporativos, incluindo finanças e contabilidade, gestão de estratégias e sistemas de gestão de recursos, para otimizar decisões de negócios (CRAWFORD, 2014).

2.2. Recursos Tecnológicos

Desenvolvido no século passado, o *roadmapping* tecnológico é uma abordagem que apoia a identificação de relacionamentos entre o contexto existente e desenvolvimento de tecnologias para alinhar as perspectivas com a tecnologia para obter inovação e resolver problemas (Phaal, Farrukh e Probert, Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution 2004) (Phaal e Muller, An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy 2008).

Roadmapping tecnológico tem a facilidade de adaptar-se a diferentes contextos, considerando recursos internos e externos, e tornou-se um instrumento poderoso para estabelecer rotas tecnológicas para obter inovação e sua estrutura inclui três fases: visão futura, situação corrente e o melhor caminho para obter a visão futura desde a situação atual (Phaal e Muller 2008) (Zhang, et al. 2016). Este conceito está alinhado com a definição das inovações das combinações de conhecimento, equipamento, recursos e outros fatores externos. O status atual ajuda o *roadmapping* tecnológico a focar os esforços (SCHUMPETER 2017).

Para o crescimento do valor do produto, é importante a incorporação tecnológica para a cadeia de uma produção (Medina, et al. 2019).



A Internet das Coisas (*IoT*), no decorrer dos anos têm impactado muitas mudanças no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos e inspirado novas tendências. Utilizando este novo conceito, os objetos e equipamentos podem adquirir seu próprio código de identificação, podendo comunicar-se de maneira autônoma (GERSHENFELD, 2004).

O conceito de *IoT* pode ser identificado como a base para aplicações tecnológicas e desenvolvimento de serviços que oferecem o compartilhamento de relevantes informações entre as partes interessadas da Cadeia de Suprimentos (BARDAKI, KOUROUTHANASSIS e PRAMATARI 2012).

A rápida mudança nas tecnologias se deve ao conceito da *IoT*. O artigo de Tu (2018), explora assuntos que podem significar as várias tecnologias emergentes para implementação de armazenamentos em bancos de dados com alto volume utilizando o *zettabyte*, *ZB* para melhor dinamismo com certos tipos de materiais críticos na Cadeia de Suprimentos.

A *IoT* é uma rede conectada à internet em tempo instantâneo e têm base em dispositivos e tecnologias que são capazes de detectar informações. O *GPS* (Detector de Posição Global) pode ser um exemplo disto pois, utilizam dispositivos da Rádio Frequência, indutores de gás, sensores infravermelhos e scanner a laser (BURKITT 2014). O uso da Internet das Coisas está em constante expansão. Se espera um grande impacto nos consumidores, empresários e na sociedade em geral. O mercado de suporte ao *IoT* espera crescer de 1,9 trilhões de dólares de 2013 para 7,1 trilhões em 2020 e o número de instalações espera expandir para 28,1 bilhões em 2020 (LUND, et al. 2014).

A Identificação por Rádio Frequência auxilia na expansão da Internet das Coisas, portanto, é uma ferramenta tecnológica. Para transmitir informações é utilizado ondas de rádio frequência entre objetos, fazendo com que a comunicação autônoma entre as coisas aconteça (SHENG, LI e ZEADALLY 2008).

A RFID possui uma antena que se comunica por meio de *tags*, com isso, é formado uma energia que envia ondas ao leitor que se transformam em informações que representam códigos eletrônicos dos produtos (ANGELES 2005).

A RFID têm sido estudada em Gestão de Estoques, pois é conhecida por sua extrema importância quanto à conexão à objetos, que conseguem monitorar, controlar e transferir dados de forma instantânea à Cadeia de Suprimentos (ZHOU, Y.L.CHONG e W.T.NGAI 2015).

Quando a Indústria é relacionada, a RFID carrega diversos benefícios para as organizações, como por exemplo a redução de refugo, colaboração com parceiros, aumento nas vendas e visibilidade otimizada da Cadeia de Suprimentos. Este recurso é capaz de monitorar várias funções, como a data de validade dos produtos, abastecimento preciso das prateleiras, quantidade de produtos entre outras (BARDAKI, KOUROUTHANASSIS e PRAMATARI 2012).

As empresas que buscam por tecnologias por rádio frequência têm aumentado nos últimos anos e vêm sendo bem avaliada por impulsionar de forma positiva os processos do negócio e pelo destaque na performance da organização (WU, et al. 2006).



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



2.3. Recursos Humanos

Em conjunto com as iniciativas de organização do trabalho e desenvolvimento de competências, a colaboração interativa entre seres humanos e sistemas tecnológicos fornecerá às empresas com novas maneiras de transformar as mudanças demográficas em seu proveito. Diante da escassez de mão de obra qualificada e da crescente diversidade da força de trabalho (em termos de idade, sexo e formação cultural), a Indústria 4.0 permitirá carreiras diversas e flexíveis que permitirão que as pessoas continuem trabalhando e continuem produtivas por mais tempo. Os modelos de organização de trabalhos mais flexíveis das empresas que usam o CPS, significam que eles estão bem posicionados para atender à crescente necessidade dos funcionários de encontrar um melhor equilíbrio entre seu trabalho e sua vida privada e também entre o desenvolvimento pessoal e o desenvolvimento profissional contínuo. Os sistemas de assistência inteligente, por exemplo, oferecerão novas oportunidades para organizar o trabalho de maneira a oferecer um novo padrão de flexibilidade para atender aos requisitos das empresas e às necessidades pessoais dos funcionários (CARUSO 2017).

Projetos são configurações temporárias de recursos (humanos) situados em uma organização "permanente" maior, em que os indivíduos têm outras "casas" antes, durante e depois de se envolverem nessa organização temporária (YEOW 2014). Funcionários e freelancers - devido às tecnologias ITC - podem participar de vários projetos simultaneamente, para uma ou mais empresas, assumindo potencialmente diferentes funções e responsabilidades em cada um. Segundo alguns, isso individualiza as relações de trabalho e pode ajudar os trabalhadores a se tornarem mais autônomos em relação às empresas (LUNDIN e SODERHOLM 1994).

O emprego em áreas onde os humanos se envolvem com as tecnologias existentes de Inteligência Artificial (IA), supervisionam tecnologias de IA na prática, e facilitam as mudanças sociais que acompanham as novas tecnologias. Os limites atuais de destreza manual de robôs e as restrições de inteligência generativa e criatividade das tecnologias, significam que o emprego que exige destreza manual, criatividade, interações sociais e inteligência e conhecimento geral prosperará (CARUSO 2017).

2.4. Recursos de Suprimentos

O rápido desenvolvimento dos sistemas de TI revolucionou a manufatura, onde os agentes ajudam a perceber as propriedades ocultas de um sistema de manufatura, como autonomia, distribuição, redundância, abertura e capacidade de resposta (MONOSTORI et. al, 2006).

A manufatura baseada em agentes foi estendida ainda mais ao sistema de manufatura baseado na Internet, uma simulação de engenharia de ambientes virtuais de manufatura, manufatura distribuída, suporte a projetos cooperativos, controle remoto e planejamento de recursos da cadeia de suprimentos (TIAN et. al, 2002).

Agir de uma maneira antecipada, ajudaria significativamente as organizações a melhorarem a performance operacional, através de uma gestão eficaz dos níveis de produção. A *IoT* conduzirá as empresas a serem eficientes em suas entregas de serviços e produtos, bem como facilitar as restrições comuns do mercado, demanda imprevisível e interrupções no fornecimento (HADDUD, et al. 2017).

As organizações precisam apoiar as soluções desenvolvidas pela *IoT* de uma maneira inteligente para ser possível a incorporação das tecnologias que sustentam a efetividade nas



cadeias de suprimentos. Muitas organizações falham por não aplicar ou investir essas tecnologias de maneira adequada (MAJEED e RUPASINGHE 2017).

2.5. Recursos de Aquisição

Os especialistas da Indústria validaram a importância da gestão da fase interdisciplinar de *ramp-up* de produção, ser feita pelos recursos humanos. A utilização de dados em tempo real durante a fase de *ramp-up* é fundamental para aumentar a qualidade e a velocidade das decisões tomadas pelos seres humanos. Um pré-requisito estabelecido, é uma infraestrutura de dados que permite a tomada de decisões em tempo real. Com base nessa infraestrutura está a tecnologia de sensores que permite a aquisição de dados brutos dentro e fora da empresa. A base dessa infraestrutura é a tecnologia de sensores permitindo aquisição de dados brutos dentro e fora da empresa (SCHMITT, 2018).

O uso da tecnologia em um ambiente corporativo revolucionou modelos de negócios e práticas por muitos anos. Novas inovações podem levar a ganhos de eficiência, uso de mão de obra e material, capacidades de segurança e rentabilidade se incorporadas corretamente à estrutura de negócios atual. Como visto com a *Master Drilling*, o foco correto dos pontos fortes de uma empresa pode beneficiar as dimensões em maturação que ainda estão em sua infância em relação à Indústria 4.0. O desenvolvimento e aquisição de novas habilidades está crescendo cada vez mais em importância no setor de mineração, e é necessário para os avanços tecnológicos que são prováveis no futuro (DARWISH, 2016).

Com a implementação de novos produtos seguindo a abordagem da configuração variante, verificou-se que havia oportunidades de aprendizagem sobre o projeto. O fluxo de aquisição deve ser mais alinhado para direcionar o cliente às diferenciais disponibilidades do produto. Assim, o cliente estaria focado no que efetivamente a unidade poderia oferecer em termos de diferencial de mercado com menores tempos produtivos (CUSTÓDIO, 2018). A modularização não deve se restringir ao design do produto. As organizações precisam se reorganizar internamente para gerenciar suas ações em direção à flexibilidade e agilidade ao enfrentar o mercado. Para isso, eles usarão o suporte tecnológico para melhor atender às demandas necessárias (VIERO, 2016; BALDWIN, 2003).

2.6. Recursos de Infraestrutura

A indústria 4.0 permite ecossistemas de *design*, desenvolvimento e fabricação de produtos impulsionados por tecnologias inteligentes, como CPS, plataformas baseadas na *Web*, *IoT* e infraestrutura baseada em nuvem (THAMES, 2016).

A fabricação baseada em nuvem suporta comunicações automáticas entre infraestruturas de produção temporárias e reconfiguráveis do CPS com base em um modelo de fabricação em rede para melhorar a eficiência da fabricação, reduzir custos e otimizar a alocação de recursos com base em requisitos 4.0 dos clientes (WU, 2013).

O *IoT* permite incorporar as informações de objetos físicos no mundo virtual, e no final traz a fusão entre sistemas reais e virtuais. Portanto, a *IoT* é de alguma forma fundamental a construção de Sistemas Cibernéticos-Físicos. Em outras palavras, o *IoT* é a infraestrutura técnica para a realização de Sistemas Cibernéticos-Físicos (OKS, 2015).

Redes de comunicação em tempo real com altas taxas de transferência de dados e a capacidade de mover grandes quantidades de dados. Sem uma infraestrutura técnica tão estável



e confiável, os serviços digitais não podem ser oferecidos economicamente. Apenas os trabalhos de banda larga fornecem a capacidade e estabilidade necessárias para permitir que provedores e clientes acessem todas as vantagens das soluções digitais (BAUER, 2014; WESTKÄMPER, 2013).

2.7. Recursos Logísticos

Na cadeia de fornecimento de serviços logísticos do CLN (rede logística colaborativa), os participantes incluem principalmente provedores de serviços da logística de integração, clientes e provedores de recursos logísticos. Na rede, existem vários tipos de tarefas e cada tipo de tarefa tem seus correspondentes Recursos. A demanda de tarefas é incerta e cada tarefa pode selecionar um ou mais recursos do cluster correspondente. Enquanto isso, cada recurso pode servir para uma ou mais tarefas baseadas em sua capacidade (XU et. al, 2018).

Rede logística colaborativa (CLN) é uma rede dinâmica, aberta e complexa; as múltiplas tarefas logísticas simultâneas no CLN são comuns para serem executadas por vários recursos, de modo que a atribuição de recurso de tarefa (TRA) está se tornando cada vez mais importante no CLN (LYNCH, 2001; XU, et al. 2015).

O esquema de alocação de recursos é o resultado principal que pode atender ao equilíbrio entre oferta e demanda entre essas obras, e pode obter o menor custo e a melhor qualidade de serviço para clientes-tarefa, combinados com diferentes fornecedores de recursos (FLEISCHMANN, et al. 2000).

2.8. O Impacto do Gerenciamento dos Recursos na Indústria 4.0

Pesquisadores têm apontado a necessidade de uma maior orientação para o serviço, o que significa que as empresas manufatureiras não podem mais se concentrar apenas em seus produtos, mas precisam ajustar seus recursos e ofertas de valor à uma combinação de produtos e serviços, e a Indústria 4.0 é a espinha dorsal dos novos modelos de negócios (KAGERMANN, 2013; LASI, 2014).

A Indústria 4.0 promove novos sistemas de organização humana, de produção e novos modelos de negócios organizacionais, impactando a cadeia de valor geral, a sociedade e o meio ambiente. A Quarta Revolução Industrial pode ajudar as organizações a abordar novos e emergentes mercados por meio de uma estratégia de diferenciação ou até criar novos modelos de negócios disruptivos. No entanto, ainda está em estágio inicial para a maioria das empresas e a transformação digital exigirá uma liderança forte, competências humanas certas e a superação de várias barreiras, para sua implementação bem-sucedida (FONSECA, 2018).

3. METODOLOGIA

A bibliometria realizada com a busca de palavras chave, mais especificadamente no portal de periódicos da CAPES, revelaram os resultados da tabela a seguir:

Tabela 1: Número de artigos encontrados por base de dados.



<i>Palavras Chave</i>	<i>Condição</i>	<i>Período</i>	<i>Qtde de Artigos 22/10/2019</i>
"project management" "industr* 4.0" Supply	AND	Ultimos 10 anos	18
"project management" "industr* 4.0" Logistic*	AND	Ultimos 10 anos	14
"project management" "industr* 4.0" Acquisition	AND	Ultimos 10 anos	6
"project management" "industr* 4.0" "human resources"	AND	Ultimos 10 anos	5
"project management" "industr* 4.0" Technological	AND	Ultimos 10 anos	17
"project management" "industr* 4.0" "resource management"	AND	Ultimos 10 anos	8
"project management" "industr* 4.0" Infrastructure	AND	Ultimos 10 anos	15

Fonte: Próprio Autor

Foram usados alguns critérios na pesquisa dos artigos referência, como visto na tabela 1, usamos 7 conjuntos de palavras diferentes, 1 condição e 1 período como modos de localização no texto (período em que artigos com estes critérios foram publicados). Com base nas palavras-chave utilizadas, através da revisão sistemática, ao aplicarem-se as questões de pesquisa do trabalho, todos os artigos serão analisados.

Gráfico 1: Relevância das condições de pesquisa (duplicados, relevantes e irrelevantes)

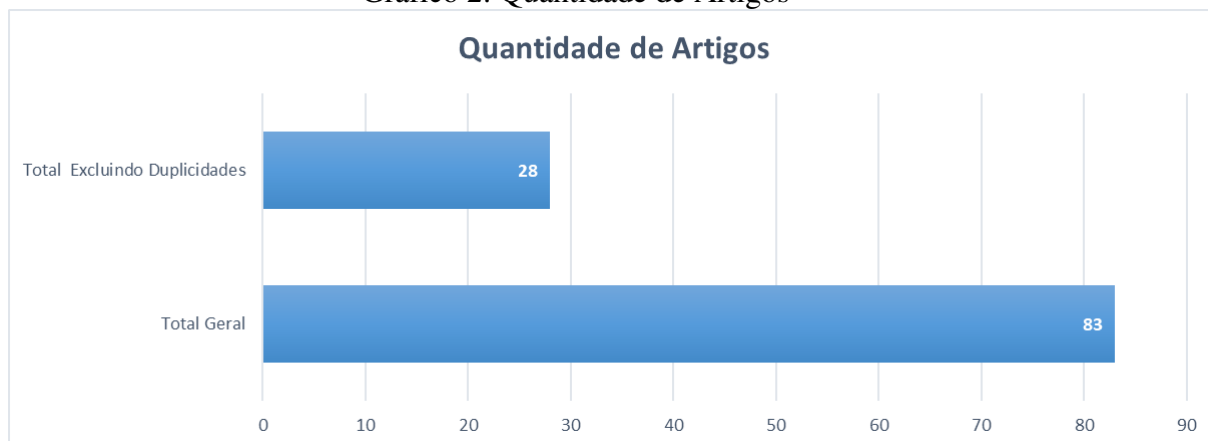


Fonte: Próprio Autor.



- Aproximadamente 67% dos artigos estavam duplicados durante a pesquisa bibliométrica (equivalente a 55 artigos);
- Aproximadamente 33% dos artigos foram considerados relevantes, pois traziam informações pertinentes ao assunto que se deseja estudar, ou seja, os recursos disponíveis na Indústria 4.0 (equivalente a 28 artigos).

Gráfico 2: Quantidade de Artigos



Fonte: Próprio Autor

Os 28 artigos que não estavam em duplicidade nos critérios de pesquisa, foram considerados relevantes para a pesquisa e levantamento de dados. Os artigos relevantes podem ser vistos na tabela a seguir:



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



Tabela 2: Artigos relevantes

	TÍTULO	ANO	AUTOR	PÚBLICADO EM
1	A Bibliometric Analysis of Industrial Revolution (IR) 4.0 in Construction Engineering Education	2019	Zabidin, Nadia ; Belayutham, Sheila	MATEC Web of Conferences
2	A Lean Approach for Real-Time Planning and Monitoring in Engineer-to-Order Construction Projects	2018	Dallasega, Patrick ; Rauch, Erwin ; Frosolini, Marco	Buildings
3	A smart performance measurement approach for collaborative design in Industry 4.0	2019	Yin, Yuanyuan ; Qin, Sheng-Feng	Advances in Mechanical Engineering
4	An overview of work analysis instruments for hybrid production workplaces	2018	Müller, Sarah ; Shehadeh, Mohammad ; Schröder, Stefan ; Richert, Anja ; Jeschke, Sabina	AI & SOCIETY
5	Challenges and Requirements for the Application of Industry 4.0 A Special Insight with the Usage of CPS	2017	Mueller, Egon ; Xiao-Li, Chen ; Riedel, Ralph	Chinese Journal of Mechanical Engineering = Ji xie gong cheng xue bao
6	DESIGN OF A COMMUNICATION SCHEME IN A MODERN FACTORY IN ACCORDANCE WITH THE STANDARD OF INDUSTRY 4.0	2016	Halenár, Igor ; Juhásová, Bohuslava ; Juhás, Martin	edeké Práce Materiálovotechnologickej Fakulty Slovenskej Technickej Univerzity v Bratislave so Sídrom v Trnave
7	Digital innovation and the fourth industrial revolution: epochal social changes?	2018	Caruso, Loris	AI & SOCIETY
8	Digital twin-based smart production management and control framework for the complex product assembly shop floor	2018	Zhuang, Cunbo ; Liu, Jianhua ; Xiong, Hui	The International Journal of Advanced Manufacturing Technology
9	Digitalization for the refinery and plant of the future	2018	Agnihotri, R	Hydrocarbon Processing
10	Digitalized Product Service Systems in Manufacturing Firms	2015	Lerch, Christian ; Gotsch, Matthias	Research Technology Management
11	Effect of cooperation on manufacturing ITS project development and test bed for successful industry 4.0 project safety management for security	2018	Park, Sangil ; Jun-Ho, Huh	Processes
12	Framework and modelling of inclusive manufacturing system	2019	Singh, Sube ; Mahanty, Biswajit ; Tiwari, Manoj Kumar	International Journal of Computer Integrated Manufacturing
13	Influences of Industry 4.0 in Supply Chain Logistics	2018	Robson Elias Bueno ; Janaina Aparecida Ribeiro Nunes ; Claudio Scheidt Guimarães ; Sílvia Helena Bonilla	Iberoamerican Journal of Project Management
14	INVOLVING EMPLOYEES IN THE DEVELOPMENT PROCESS OF PERFORMANCE MEASUREMENT AND MANAGEMENT SYSTEMS	2017	Kleindienst, Bernd ; Biedermann, Hubert	Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara
15	LOGISTICS 4.0: A SYSTEMATIC REVIEW	2018	Gabrielle Angeli Poli ; Taila Nayara Saviani ; Irapuan Glória Júnior	Iberoamerican Journal of Project Management
16	Maintenance backlog for improving Integrated Planning	2017	Rødseth, Harald ; Schjølberg, Per	Journal of Quality in Maintenance Engineering
17	Managerial challenges of Industry 4.0: an empirically backed research agenda for a nascent field	2018	Schneider, Paul	Review of Managerial Science
18	Metamodelling for Design of Mechatronic and CPS	2019	Pietruszewicz, Krzysztof	Applied Sciences
19	NON-NATIVE EMPLOYEES' OPINION ON MOTIVATION FACTORS OF GERMAN COLLEAGUES WORKING AT MULTINATIONAL COMPANIES	2018	Antal Takacs	Eurasian Journal of Social Sciences, 01 December
20	On the future of ramp-up management	2018	Schmitt, Robert ; Heine, Ina ; Jiang, Ruth ; Giedziella, Felix ; Basse, Felix ; Voet, Hanno ; Lu, Stephen	CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology
21	Optimization of selective assembly and adaptive manufacturing by means of cyber-physical system based matching	2015	Lanza, Gisela ; Haefner, Benjamin ; Kraemer, Alexandra	CIRP Annals - Manufacturing Technology
22	Review of job shop scheduling research and its new perspectives under Industry 4.0	2019	Zhang, Jian ; Ding, Guofu ; Zou, Yisheng ; Fu, Jianlin	Journal of Intelligent Manufacturing
23	Technology Roadmapping Architecture Based on Knowledge management Case study for improved indigenous coffee production from guerrero mexico	2019	Contreras-Medina, D ; Olvera Vargas, L ; Millan-Almaraz, Jesus	Journal of Sensors
24	The Demands of Industry 4.0 on Project Teams	2019	Marnewick, Carl ; Marnewick, Annize L	IEEE Transactions on Engineering Management
25	Thirteen years of SysML: a systematic mapping study	2019	Wolny, Sabine ; Mazak, Alexandra ; Carpella, Christine ; Geist, Verena ; Wimmer, Manuel	Software and Systems Modeling
26	TOWARDS AN INITIATIVE-BASED INDUSTRY 4.0 MATURITY IMPROVEMENT PROCESS MASTER DRILLING AS A CASE STUDY	2018	Maasz, G J ; Darwish, H	South African Journal of Industrial Engineering
27	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	2016	Oesterreich, Thuy Duong ; Teuteberg, Frank	Computers in Industry
28	Variant product configuration of industrial air handling units in a MTO environment	2018	Custódio, Douglas ; Roehe Vaccaro, Guilherme ; Nunes, Fabiano ; Vidor, Gabriel ; Chiviawcowsky, Leonardo	The International Journal of Advanced Manufacturing Technology



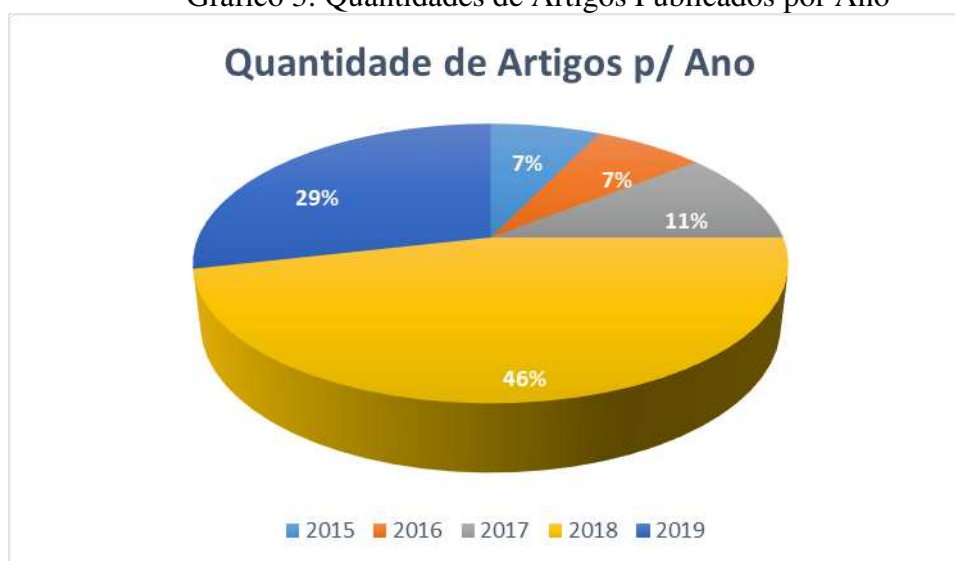
Fonte: Próprio Autor

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. Análise dos artigos

O gráfico e a tabela abaixo estão indicando as quantidades de artigos pela qual a pesquisa foi feita. Em 2018 foi o ano em que teve mais artigos publicados com os requisitos da pesquisa, o assunto vem sendo explorado cada vez mais por pesquisadores ao passar dos anos.

Gráfico 3: Quantidades de Artigos Publicados por Ano



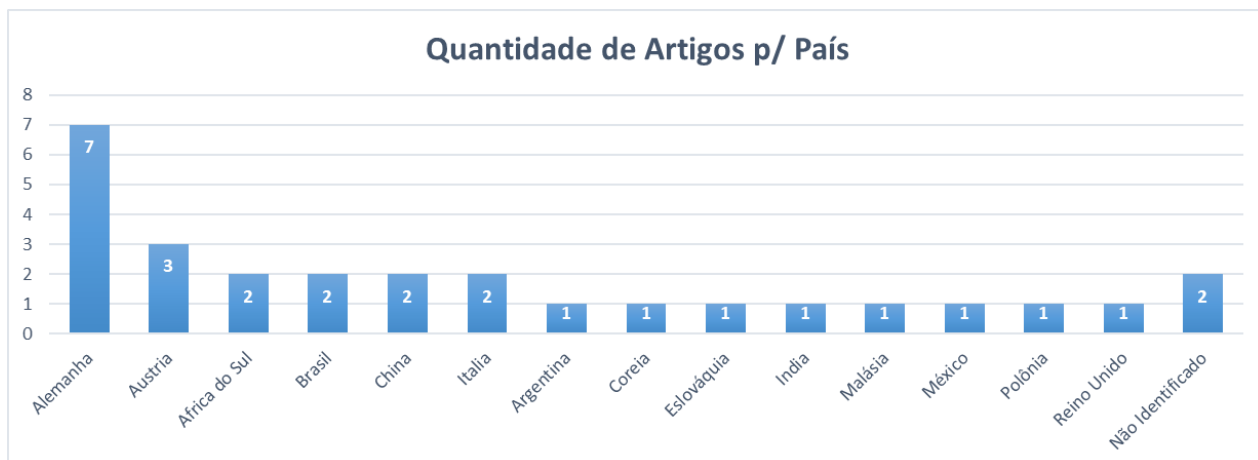
Fonte: Próprio Autor

Tabela 2: Quantidades de Artigos Publicados por Ano

ANO	QUANTIDADE
2015	2
2016	2
2017	3
2018	13
2019	8
Total Geral	28

Fonte: Próprio Autor

A predominância na distribuição de autores por nacionalidade, como mostra a Tabela 3, foi a Alemanha, com 7 autores que escreveram/auxiliaram no desenvolvimento de determinados artigos relevantes à revisão, seguido pela Áustria.

**Gráfico 4: Quantidades de Artigos por País**

Fonte: Próprio Autor

Tabela 3: Distribuição de Autores por Nacionalidade

PAÍS	QUANTIDADE
Alemanha	7
Austria	3
Africa do Sul	2
Brasil	2
China	2
Italia	2
Argentina	1
Coreia	1
Eslováquia	1
India	1
Malásia	1
México	1
Polônia	1
Reino Unido	1
Não Identificado	2
Total Geral	28

Fonte: Próprio Autor

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como visto na revisão de literatura, existe um grande impacto do gerenciamento dos recursos na Indústria 4.0. Os recursos estão sendo explorados por autores de diversos países, porém, o tema ainda é recente e mostra pequena quantidade de artigos diretamente explorando os recursos disponíveis. Com o alto índice de duplicidade nos resultados, foi possível perceber que um recurso pode estar diretamente interligado ao outro. Sugerimos artigos que explorem



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



recursos de forma isolada, para que haja o aprofundamento do estudo e do impacto real na Indústria 4.0.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se através da revisão de literatura realizada que existe uma lacuna a ser preenchida na literatura no tocante aos trabalhos específicos sobre cada recurso disponível na Indústria 4.0. A análise bibliométrica realizada, apresentou os anos de publicação dos artigos para cada assunto, bem como autores e relevância dos trabalhos publicados. Sugerem-se como trabalhos futuros, pesquisas nos setores dos recursos apontados neste trabalho para averiguação real do tema.

REFERÊNCIAS

- ANGELES, REBECCA. “Rfid Technologies: Supply-Chain Applications and Implementation Issues.” *Information Systems Management*, 2005: 51-65.
- BARDAKI, C, P KOUROUTHANASSIS, e K PRAMATARI. “Deploying RFID-Enabled Services in the Retail Supply Chain: Lessons Learned toward the Internet of Things.” *Information Systems Management* (Taylor and Francis), 2012: 233–245.
- BURKITT, FRANK. “A Strategist’s Guide to the Internet of Things.” *Strategy+business*, 2014: 2-12.
- CARUSO, LORIS. *Digital innovation and the fourth industrial revolution: epochal social changes?* Italy: Springer, 2017.
- BALDWIN, Carliss Y.; CLARK, Kim B. Managing in an age of modularity. *Managing in the modular age: Architectures, networks, and organizations*, v. 149, p. 84-93, 2003.
- BAUER, W., Schlund, S., Marrenbach, D., and Ganschar, O. 2014. *Industrie 4.0—Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland. [Industry 4.0—Economic potential for Germany.]* Berlin: BITKOM. https://www.bitkom.org/files/documents/Studie_Industrie_4.0.pdf
- CRAWFORD, J. Kent. *Project management maturity model*. Auerbach Publications, 2014
- CUSTÓDIO, Douglas Togni et al. Variant product configuration of industrial air handling units in a MTO environment. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 95, n. 1-4, p. 1025-1037, 2018.
- DARWISH, H. D.; PREIS, E. P. A revitalised & sustainable socio-economic model for South Africa’s mining communities. 2016.
- FONSECA, Luis Miguel. Industry 4.0 and the digital society: concepts, dimensions and envisioned benefits. In: *Proceedings of the international conference on business excellence*. Sciendo, 2018. p. 386-397.
- FLEISCHMANN, MORTIZ, HANS RONALD KRIKKE, ROMMERT DEKKER, e SIMME DOUWE P. FLAPPER. *A characterisation of logistics networks for product recovery*. The Netherlands: Elsevier, 2000.
- GERSHENFELD, Neil, Raffi Krikorian, e Danny Cohen. *The Internet of Things*. Scientific American, 2004.
- HADDUD, ABUBAKER, ARTHUR DESOUZA, ANSHUMAN KHARE, e HUEI LEE. “Examining potential benefits and challenges associated with the Internet of Things integration in supply



- chains.” *Journal of Manufacturing Technology Management* (Emerald Insight) 28 (2017): 1055-1085.
- HERMANN, Mario, Tobias Pentek, e Boris Otto. *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios*. Edição: IEEE Computer Society. Hawaii International Conference on System Sciences, 2016.
- JASPERNEITE, J. “*Was Hinter Begriffen Wie Industrie 4.0 Steckt.*”. Computer & Automation, 2012.
- KAGERMANN, H, W. Wahlster, e J. Helbig. “*Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0: Final*. Germany: Acatech-National Academy of Science and Engineering, 2013.
- KEMPER, Hans-Georg, Peter Fettke, Thomas Feld, e Michael Hoffmann. *Industry 4.0*. Edição: Business & Information Systems Engineering. BISE – CATCHWORD, 2014.
- LASI, H., Fettke, P., Kemper, H.-G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). *Industry 4.0*. Business & Information Systems Engineering, 6(4), 239–242. doi:10.1007/s12599-014-0334-4.
- LU, Yang. *Cyber Physical System (CPS)-Based Industry 4.0: A Survey*. Edição: World Scientific Publishing Co. US and UK: Journal of Industrial Integration and Management, 2017.
- LUND, DENISE, CARRIE MACGILLIVRAY, VERNON TURNER, e MARIO MORALES. “Worldwide and Regional Internet of Things (IoT) 2014–2020 Forecast: A Virtuous Circle of Proven Value and Demand.” *IDC Analyze the Future*, 2014: 1-27.
- LUNDIN, ROLF A., e ANDERS SODERHOLM. *A THEORY OF THE TEMPORARY ORGANIZATION*. Edição: Pergamon. Elsevier, 1994.
- LYNCH, KEVIN. *Collaborative logistics networks: breaking traditional performance barriers for shippers and carriers*. Edição: White paper. Minnesota: Nistevo, 2001.
- MAJEED, M. AABID A, e THASHIKA D RUPASINGHE. “Internet of Things (IoT) embedded future supply chains for industry 4.0: an assessment from an ERP-based fashion apparel and footwear industry.” *Journal of Supply Chain Management* 6 (2017): 25-40.
- Medina, D. I. Contreras, E. Sánchez Osorio, A. Olvera L. Vargas, e Y. Romero Romero. *Technology Roadmapping Architecture Based on Knowledge Management: Case Study for Improved Indigenous Coffee Production from Guerrero, Mexico*. Edição: Journal of Sensors. Mexico: Hindawi, 2019.
- MEDINA, D. I. CONTRERAS, E. SÁNCHEZ OSORIO, A. OLVERA L. VARGAS, e Y. ROMERO ROMERO. *Technology Roadmapping Architecture Based on Knowledge Management: Case Study for Improved Indigenous Coffee Production from Guerrero, Mexico*. Edição: Journal of Sensors. Mexico: Hindawi, 2019.
- MONOSTORI, L., J. VÁNCZA, e S.R.T. KUMARA. *Agent-Based Systems for Manufacturing*. Vol. 55. Annals of the CIRP, 2006.
- OKS, Sascha Julian; FRITZSCHE, Albrecht. Importance of user role concepts for the implementation and operation of service systems based on cyber-physical architectures. In: Innteract conference, Chemnitz. 2015. p. 7-8.
- Phaal, Robert, Clare J.P. Farrukh, e David R. Probert. *Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution*. UK: Technological Forecasting & Social Change, 2004.
- Phaal, Robert, e Gerrit Muller. *An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy*. Edição: Technological Forecasting & Social Change. UK and The Netherlands: Elsevier, 2008.
- PWC. *Industry 4.0: Building the Digital Enterprise*. London, 2016.
- SCHUMPETER, Joseph A. *Theory of economic development*. Edição: Taylor & Francis Group. Routledge, 2017.
- SHENG, QUAN Z., XUE LI, e SHERALI ZEADALLY. “Enabling Next Generation RFID Applications: Solutions and Challenges.” *IEEE Computer Society*, 2008: 21-28.



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



- SCHMITT, Robert et al. On the future of ramp-up management. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, v. 23, p. 217-225, 2018.
- TIAN, G.Y, GOUFU. YIN, e DAVID TAYLOR. *Internet-based manufacturing: A review and a new infrastructure for distributed intelligent manufacturing*. Journal of Intellingent Manufacturing, 2002.
- THAMES L and Schaefer D. Software-defined cloud manu-facturing for Industry 4.0. *Procedia CIRP* 2016; 52: 12–17.
- TU, Mengru. *An exploratory study of Internet of Things (IoT) adoption intention in logistics and supply chain management - a mixed research approach*. Edição: International Journal of Logistics Management. Emerald Insight, 2018.
- VIERO, C. F.; NUNES, F. L. Module, modularity, modularization modular product: a theoretical analysis about the conceptual historical evolution. *Espacios*, v. 37, n. 3, 2016.
- WU, N.C., M.A. NYSTROM, T.R. LIN, e H.C. YU. “Challenges to global RFID adoption.” *Technovation* (Elsevier), 2006: 1317–1323.
- WESTKÄMPER , E. , Spath , D. , Constantinescu , C. , and Lenten , J. 2013 . *Digitale Produktion*. [Digital Production.] Heidelberg: Springer
- Wu D, Greer MJ, Rosen DW, et al. Cloud manufactur- ing: strategic vision and state-of-the-art. *J Manufact Syst* 2013; 32: 564–579.
- Xu, Li Da, Eric L. Xu, e Ling Li. *Industry 4.0: state of the art and future trends*. Edição: International Journal of Production Research. Vol. 56. 8 vols. Taylor and Francis, 2018.
- XU, XIAOFENG, JING LIU, e JUE WANG. *A N–N optimization model for logistic resources allocation with multiple logistic tasks under demand uncertainty*. Springer, 2018.
- XU, Xiaofeng, Wei Zhang, Ning Li, e Huiling Xu. *A bi-level programming model of resource matching for collaborative logistics network in supply uncertainty environment*. China: Journal of the Franklin Institute, 2015.
- YEOW, JILLIAN. *Boundary management in an ICTEnabled projectbased organising context*. Edição: John Wiley & Sons Ltd. New Technology, Work and Employment, 2014.
- ZHANG, Yi, Douglas K.R. Robinson, Alan L. Porter, Donghua Zhu, Guangquan Zhang, e Jie Lu. *Technology roadmapping for competitive technical intelligence*. Edição: Technological Forecasting & Social Change. China, Australia, France, USA: Elsevier, 2016.
- ZHOU, LI, ALAIN Y.L.CHONG, e ERIC W.T.NGAI. “Supply chain management in the era of the internet of things.” *International Journal of Production Economics* (Elsevier) 159 (2015): 1-3.