



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



INTERNET DAS COISAS (IoT) E MODELOS DE NEGÓCIOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

*INTERNET OF THINGS (IoT) AND BUSINESS MODELS: A SYSTEMATIC LITERATURE
REVIEW*

JULIANA NELIA DO NASCIMENTO CORREA
USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CESAR ALEXANDRE DE SOUZA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE - USP

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



INTERNET DAS COISAS (IoT) E MODELOS DE NEGÓCIOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Objetivo do estudo

Identificar qual o papel da Internet das Coisas no modelo de negócios das empresas

Relevância/originalidade

Às vésperas de seu vigésimo aniversário, Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) ainda requer pesquisas sobre abordagens de negócio. A contribuição do estudo para a prática de administração está na síntese dos resultados de pesquisas anteriores sobre IoT por meio de revisão sistemática, levantamento de casos e síntese de conceitos, identificando novos caminhos para a pesquisa sobre abordagens de negócios da IoT e outras tecnologias da Indústria 4.0.

Metodologia/abordagem

Revisão sistemática da literatura com abordagem em conceitos e levantamento de casos.

Principais resultados

Foram mapeados casos em que a adoção de Internet das Coisas alterou diferentes dimensões do modelo de negócios, de forma geral ou em dimensões específicas, como: o posicionamento estratégico, o modelo de operações, o modelo de relacionamento com clientes, o modelo econômico, o modelo de inovação, o modelo de gestão e a cadeia de valor, com maior frequência no modelo de operações (logística).

Contribuições teóricas/metodológicas

A revisão sistemática da literatura com abordagem em conceitos permitiu mapear pesquisas anteriores que evidenciam quais dimensões do modelo de negócios foram afetadas pela introdução de Internet das Coisas.

Contribuições sociais/para a gestão

O estudo permitiu identificar como IoT pode contribuir para o modelo de negócios das organizações, ou seja, como pode auxiliá-las a agregar valor a suas ofertas e, assim, ter maior sustentabilidade de seus investimentos nesse tipo de tecnologia.

Palavras-chave: Internet das Coisas, Modelos de Negócios, Revisão Sistemática da Literatura, Inovação, Indústria 4.0



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



INTERNET OF THINGS (IoT) AND BUSINESS MODELS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Study purpose

Identify the role of Internet of Things (IoT) in the companies' business models.

Relevance / originality

On the eve of its 20th anniversary, IoT still calls for research on business approaches. The contribution to management practice is to identify how IoT allows organizations to add value to their offerings. This paper presents an academic contribution as it synthesizes the findings of the previous research on IoT through a case survey, identifying new avenues for research on business approaches of IoT and other technologies of Industry 4.0, which represents an academic contribution.

Methodology / approach

Concept-centric systematic literature review and case survey.

Main results

The study found cases in which the adoption of Internet of Things changed different dimensions of the companies' business model, as a whole or in its specific dimensions, such as: the strategic positioning, the operations model, the customer relationship model, the economic model, the innovation model, the management model and the value chain, most frequently in the operations model (logistics).

Theoretical / methodological contributions

The concept-centric systematic literature review allowed mapping previous research that shows which dimensions of the business model were affected by the introduction of Internet of Things.

Social / management contributions

The study allowed to identify how IoT can contribute to the business model of organizations, how it can help organizations to add value to their offerings and, thus, have greater sustainability of their investments in this type of technology.

Keywords: Internet of Things, Business Models, Systematic Literature Review, Innovation, Industry 4.0



1 INTRODUÇÃO

Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT) é um termo usado na área de tecnologia da informação desde o início da década de 1990 e que, atualmente, designa o conjunto formado por um produto (um sensor, por exemplo, que coleta os dados), um sistema (que processa os dados) e um ambiente (que armazena os dados). Tal combinação possibilita a geração de um grande volume de informações novas que tem sido visto com potencial revolucionar a oferta de produtos e serviços e as oportunidades de negócios (Kellmerit, & Obodovski, 2013).

Os projetos de IoT envolvem altos volumes de investimento que devem trazer retorno às empresas sob a forma de vantagens competitivas e de criação de valor que justifiquem o comprometimento de recursos. É possível criar valor com IoT das seguintes maneiras: fazer produtos melhores (inovação); operar melhor os produtos (eficiência); dar melhor apoio aos produtos (otimização de recursos); fazer novos produtos (invenção) (Sinclair, 2017). Essas possibilidades coincidem com os tipos de inovação em modelos de negócios elencadas por Matzler, Bailom, von den Eichen e Kohler (2013).

Modelo de negócios é a teoria dos negócios, a arquitetura sobre a qual a empresa se constrói para gerar, entregar e capturar valor (Pedroso, 2016). O elemento central, portanto, é o valor, que pode ser definido como a diferença entre o preço pago e o benefício obtido. O conceito pode ser decomposto entre valor de uso, valor de transação (preço) e valor de infraestrutura (o custo para entregar esse valor) (Pedroso, 2016).

Essa arquitetura sobre a qual a organização opera seus negócios pode sofrer alterações ao longo do tempo. Quando mais de um componente do modelo de negócios é alterado, tem-se uma inovação do modelo de negócios. A alteração não se restringe à inovação de produto ou de processo: a lógica de geração, entrega e captura de valor é alterada (Frankenberger, Weiblen, Csik, & Gassmann, 2013).

Assim, a proposta deste estudo é identificar como as empresas encaixam IoT em seus modelos de negócios: quais dos elementos da arquitetura dos negócios são influenciados pela implementação de IoT?

O objetivo geral deste estudo é identificar qual o papel da Internet das Coisas no modelo de negócios das empresas. Para atingir tal objetivo apresentam-se dois objetivos específicos:

- Identificar casos descritos na literatura de empresas que tenham adotado internet das coisas.
- Analisar em qual componente do modelo de negócios da empresa é utilizado o produto de internet das coisas.

O estudo é relevante pois, às vésperas de completar 20 anos de surgimento, IoT ainda chamam por pesquisas com abordagens de negócios (Galeale, Siqueira, Souza, & Silva, 2017). Dessa forma este estudo tem contribuição prática ao buscar identificar como esse conjunto de tecnologias permite às organizações agregar valor a suas ofertas. Adicionalmente, ao sintetizar os achados da literatura acadêmica sobre o tema por meio de um levantamento de casos, o estudo permite identificar possibilidades de novas pesquisas que envolvam a abordagem de negócios de IoT e outras tecnologias da Indústria 4.0, o que representa uma contribuição acadêmica já que mapeia os estudos com base nos conceitos de modelos de negócios observados nos casos.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INTERNET OF THINGS (IoT)

A Internet das Coisas (IoT) surgiu como proposta de solução para reduzir a dependência da ação humana para coleta de dados sobre as coisas – máquinas, produtos – que movem a economia (Asthon, 2009). A recente difusão de iniciativas de IoT só foi possível com os avanços tecnológicos. Diferente das ondas tecnológicas anteriores que, embora tenham aumentado significativamente a produção (com a automação industrial e a integração e coordenação habilitadas pela internet), a terceira onda tecnológica, da qual IoT faz parte, traz mudanças significativas no produto em si: a tecnologia da informação integra o produto (Porter & Heppelmann, 2014).

Esses produtos, chamados produtos *smart*, são compostos por um elemento físico, por elementos *smart* e por elementos de conectividade. A conectividade permite a comunicação entre o produto, seu fabricante, seu usuário e outros produtos e serviços. Além disso, amplia a funcionalidade do produto além de seus atributos físicos (Porter & Heppelmann, 2014).

Tal configuração permite que os *smart products* executem atividades de monitoramento (captura de dados por sensores e outros dispositivos), controle (desempenhado pelos softwares embutidos) e otimização (aplicação de modelagem preditiva dos dados coletados pelo mecanismo de monitoramento e processados pelo software de controle). A combinação dessas três capacidades habilita a autonomia do produto (Porter & Heppelmann, 2014).

A mudança promovida pela tecnologia não restringe apenas aos atributos físicos do produto: abrange novas funcionalidades, maior confiabilidade, ampliação do uso dos produtos. Há mudança nas escolhas estratégicas e, portanto, em como o valor é gerado e capturado pelas empresas. Ou seja, há mudança no modelo de negócio, que enseja mudanças na forma como as organizações se estruturam para criar, gerar, entregar e capturar valor. Tais mudanças também alteram a configuração da competição na indústria: novas ameaças e oportunidades e os limites da própria indústria (Porter & Heppelmann, 2015).

Internet das Coisas configura-se, portanto, um tópico relevante para a Administração e para as organizações em geral. Há que se destacar, entretanto, que o interesse por IoT deve ir além dos atributos técnicos da tecnologia e considerar as mudanças competitivas que se apresentam (Porter & Heppelmann, 2015).

2.1.1 IoT e estratégia

A competição em uma indústria é moldada por cinco forças: o poder de barganha dos compradores, poder de barganha dos fornecedores, ameaça de novos entrantes, ameaça de produtos substitutos e rivalidade entre competidores já existentes. Os produtos inteligentes influenciam essas cinco forças, transformando, portanto, o ambiente competitivo em que as organizações estão inseridas: apresentam-se novas ameaças, novas oportunidades e o próprio limite da indústria pode ser redesenhado (Porter & Heppelmann, 2014).

Influenciam o poder de barganha dos compradores, já que a coleta de dados (mais variados, em maior volume e de forma automática) sobre o uso dos produtos permite às organizações adicionar valor ao cliente em sua oferta, segmentar mercado, customizar produtos e serviços, estabelecer preços etc. Isso também aumenta o custo de troca de fornecedor pelo cliente. Por outro lado, pode aumentar a autonomia do cliente e, conseqüentemente, seu poder de barganha e modelos do tipo "produto como serviço" diminuir o custo de troca. Os produtos



smart apresentam a possibilidade de integrações verticais e horizontais, fortalecendo tanto o poder de barganha dos compradores como também dos fornecedores (Porter & Heppelmann, 2014).

Afetam a rivalidade entre os concorrentes da indústria ao criar inúmeros novos caminhos para diferenciação, novas formas de aumentar a proposta de valor (por meio da servitização, por exemplo), alterando a estrutura de custos e, conseqüentemente, a eficiência operacional que é o pilar de sustentação da competição e do estabelecimento das vantagens competitivas (Porter & Heppelmann, 2014).

As barreiras de entrada a entrantes são fortalecidas com os custos fixos elevados de projetos de IoT que concorrentes já estabelecidos tenham investido e que, por isso, já estejam desfrutando de vantagens de serem “*first-movers*” nesse tipo de oferta. Por outro lado, novos entrantes com produtos *smart* podem superar a proposta de valor oferecida por esses concorrentes já estabelecidos, oferecendo soluções “sem produto”, baseada na oferta de serviços. Nessa mesma linha de mudança é que se fortalecem as ameaças de produtos substitutos (Porter & Heppelmann, 2014).

Essas mudanças no ambiente competitivo influenciam as escolhas estratégicas feitas pelas organizações. Altera sua forma de gerar, capturar e entregar valor. Altera, portanto o seu modelo de negócios (Porter & Heppelmann, 2014).

2.2 MODELO DE NEGÓCIOS

O modelo de negócios a teoria dos negócios, a arquitetura sobre a qual a empresa se organiza para gerar, entregar e capturar valor (Pedroso, 2016). A análise de modelos de negócio é um tema de crescente interesse, popularizado pela publicação do *Business Model Canvas* (BMC), uma ferramenta de apresentação visual-intuitiva da lógica da geração, entrega e captura de valor das empresas. A ideia da ferramenta é apresentar em uma tela (*canvas*) – ilustrada na Figura 1 –, qual a proposta de valor da organização (quadro mais ao centro do BMC) e quais decisões foram tomadas para gerar – quadros à esquerda da proposta de valor –, entregar – quadros à direita da proposta de valor – e capturar valor – quadros abaixo da proposta de valor (Osterwalder & Pigneur, 2010).

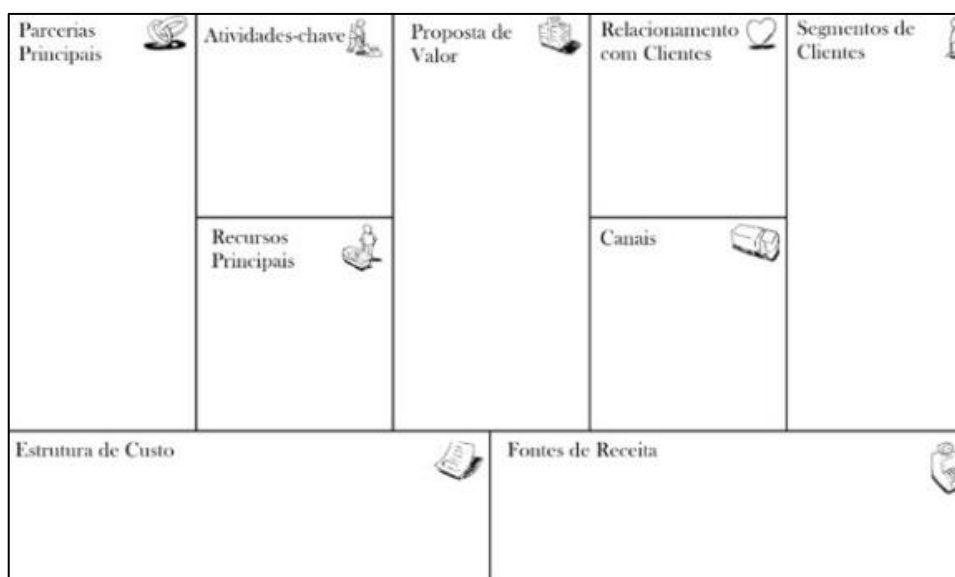


Figura 1 – Business Model Canvas (BMC).

Fonte: (Osterwalder & Pigneur, 2010).



Entretanto, o BMC não é a única ferramenta para apresentação e análise de modelos de negócios. Os pesquisadores da Universidade de Saint Gallen estruturam a lógica de geração, captura e entrega de valor em três eixos que compõem um triângulo, visto na Figura 2: valor (*value*), para quem entregar (*who*), o quê entregar (*what*), como entregar (*how*) (Gassmann, Frankenberger, & Csik, 2016). É o mesmo grupo de pesquisadores que propõe a lógica recombinante do modelo de negócios: em uma lógica de cognição organizacional de esquemas (*schemata*) como representações mentais da complexidade de modelos de negócios das organizações e de lógicas dominantes, Gassmann, Frankenberger e Csik (2014) sugerem que 90% dos novos modelos de negócios recombinam elementos de modelos de negócios já existentes.

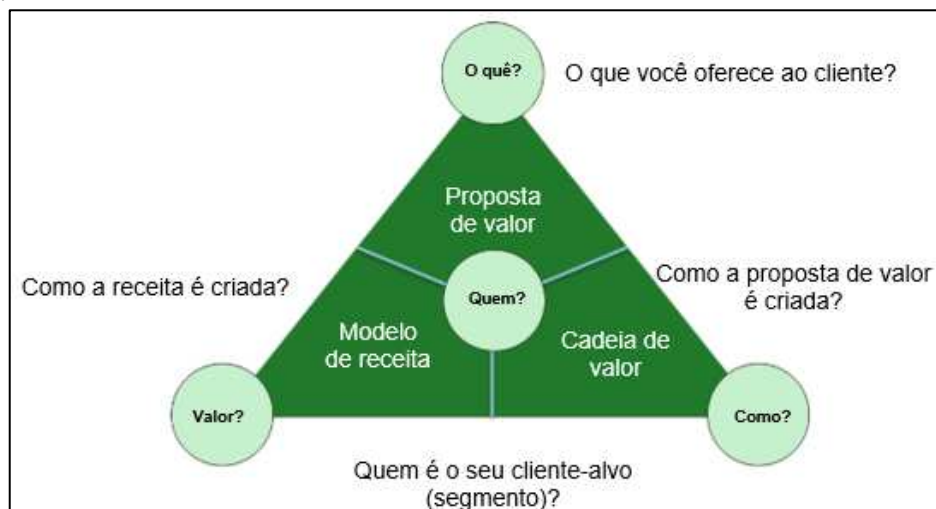


Figura 2 – Definição do modelo de negócios – o triângulo mágico de St. Gallen
Fonte: (Gassmann et al., 2016, p. 2)

Pedroso (2016) constrói, a partir da proposta de Gassman e colegas, da lógica visual-intuitiva do Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010), da visão de que o modelo de negócios está relacionado com a composição ou a operacionalização da estratégia (Magretta, 2002) para propor uma estrutura de análise do modelo de negócios composta por seis grandes elementos estruturantes da lógica de entrega e de captura de valor, definidos por escolhas estratégicas (Pedroso, 2016):

- Posicionamento estratégico: quais produtos e serviços entregar? Para quais mercados? Ocupando qual posição competitiva na indústria? Oferecendo qual proposta de valor?
- Modelo de operações: como adquirir os recursos necessários para gerar valor? Como gerar valor (produção)? Como entregar valor (distribuição)?
- Relacionamento com clientes: Quais as características de nossos clientes? Quais problemas e necessidades eles têm a resolver? Com que produtos, marcas e estratégias de comunicação apresentar a eles? Como se relacionar com os clientes?
- Modelo econômico: como o valor é capturado? Como cobrar pelos produtos e serviços (preços)? Como a receita é gerada? Como é composta a estrutura de custos? Como receitas e custos se relacionam para gerar lucro? Como os resultados positivos e sustentáveis são obtidos?



- Modelo de inovação: como o modelo de negócios, produtos e serviços e processos evoluem ao longo do tempo?
- Modelo de gestão: qual a cultura e os valores importantes para o negócio? Como são tomadas as decisões? Como é a estrutura organizacional do negócio? Como são coordenadas as atividades e como os funcionários são motivados?

São esses elementos propostos por Pedroso (2016), ilustrados na Figura 3, que direcionam a análise dos casos levantados na revisão sistemática.

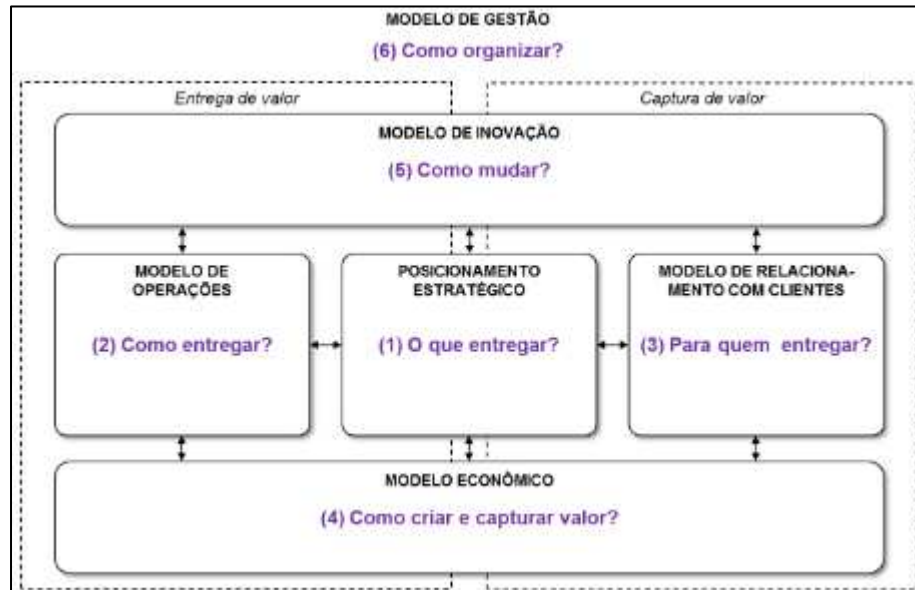


Figura 3 - Arquitetura geral do modelo de negócios
Fonte: Pedroso (2016, p.80)

3 METODOLOGIA

Webster e Waston (2002, p. xiv, tradução nossa) descrevem dois tipos de revisões de literatura: 1) as que se referem a um tópico maduro e, por isso, requerem um trabalho extensivo para análise e síntese do tópico; 2) as que se referem um tópico emergente, que “...se beneficiaria da exposição de suas potenciais bases teóricas...”, caso em que a contribuição do autor seria com a proposição de um modelo conceitual emergente.

Este estudo classifica-se na segunda categoria pois buscou evidenciar que abordagens de negócios de Internet das Coisas é pouco explorado: muitas pesquisas dedicam-se a aspectos técnicos de Ciência da Computação e Engenharia – modelagem, criação de algoritmos, discussões sobre infraestrutura e capacidade computacional – e negligenciam a abordagem de negócios. É, portanto, adequado à condução de uma pesquisa exploratória, cujo objetivo é dar uma visão geral, aproximativa do problema para “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (GIL, 2008, p. 27).

A coleta de dados foi feita utilizando uma revisão sistemática, um tipo de estudo baseado em evidências que trabalha com dados secundários, oriundos de achados de outras pesquisas. Esses dados são coletados, analisados, selecionados e sumarizados de forma sistemática, com



vistas resumir a produção acadêmico-científica de determinado tópico de pesquisa de forma livre de vieses (Kitchenham, 2004; Kitchenham et al., 2009).

Webster & Watson (2002) argumentam que, na identificação de literatura relevante, as principais contribuições provavelmente estejam nas principais revistas da área (Webster & Watson, 2002). Para a revisão sistemática da literatura foi estabelecido como critério de inclusão o artigo ter sido publicado em um periódico com H Index superior a 4 – critério adotado pela Capes para classificar os periódicos nos estratos A1 ou A2 (CAPES, 2017).

A síntese de uma revisão sistemática da literatura é mais prolífica se adotar-se uma abordagem centrada em conceitos pois, diferente de análises críticas individuais de artigos, uma revisão sistemática da literatura deve mostrar padrões aos leitores (Webster & Watson, 2002).

O foco da revisão sistemática configura a pesquisa com um levantamento de casos (*case survey*), tradicionalmente empregada para “identificar o que já sabemos, o que ainda não sabemos e do que suspeitamos . . . agrupando diversos casos sob um framework conceitual comum de modo que os achados sejam cumulativos” (Lucas, 1974, p.1).

4 ANÁLISE DE DADOS

Para a identificação de casos de aplicação de IoT relatados em pesquisas acadêmicas, foram consultadas bases de dados que indexam ou hospedam trabalhos acadêmicos sobre Administração e Negócios. As bases de dados utilizadas foram: Web of Science (pesquisas de referência e com alto número de citação em determinada área de conhecimento), Scielo (pesquisas publicadas em revistas brasileiras) e Ebsco. Foram utilizadas palavras-chave, operadores lógicos e filtros, de acordo com as especificidades de cada máquina de busca, como ilustrado no Quadro 1. O quadro mostra que foram recuperados 182 trabalhos, dentre os quais, oito eram duplicados e, por isso, foram eliminados da análise. Os resultados das buscas foram exportados em formato *bibtex* e organizados no software StArt¹.

Base de dados	Data da consulta	String de busca	Outros filtros	n
Web of Science	17/06/2019	("internet of things" OR "internet of the things" OR "Iot")	Principal Coleção do Web of Science Categorias: (MANAGEMENT OR BUSINESS) Tempo estipulado: Todos os anos. Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI.	98
Ebsco - Business source complete	17/06/2019	AND	Revista acadêmica	61
Scielo	17/06/2019	"case*")	-	23
Subtotal				182
Duplicados				8
Total				174

Quadro 1 – Bases de dados e critérios de busca

Dos 174 artigos restantes, 12 artigos foram eliminados por estarem em periódicos com H Index inferior a 4 ou não listados. Dos demais artigos, foram analisados título, palavras-chave e resumo, de modo a identificar os trabalhos para análise dos casos de aplicação de IoT. Os critérios adotados para a seleção foram: artigos em revistas e periódicos, nos idiomas Inglês e Português, que apresentem casos de implantação de IoT, com discussão voltada para a área de negócios – excluindo portanto, trabalhos de desenvolvimento de algoritmos e modelagem de



dados – publicados em congressos nos últimos cinco anos ou em revistas científicas (sem critério de data neste último caso).

Os artigos com as seguintes características foram excluídos da análise: publicados em idioma diferente de Português, Inglês ou Espanhol; foco não era negócios (artigos de ciência da computação e engenharia); foco não era IoT; não apresentavam dados de um caso real; literatura não acadêmica; texto não disponível; revisões de livros, capítulos de livros ou poster de congresso; publicados em congressos há mais de cinco anos. Com a aplicação destes critérios, 115 artigos foram excluídos e 35 passaram para a fase de extração de informações, em que foram analisadas quais as dimensões do modelo de negócios das empresas foram afetadas pela adoção da Internet das Coisas, conforme detalhado no Quadro 2.

Artigo	Modelo de negócios (geral)	Posicionamento estratégico	Modelo de operações	Relacionamento com clientes	Modelo econômico	Modelo de inovação	Modelo de gestão	Cadeia de valor
Abbate, Cesaroni, Cinici, & Villari (2019)	X							
Chandler, et al. (2019)						X		
Wielki & Koziol (2019)			X					
Lo & Campos (2018)				X		X		
Metallo, Agrifoglio, Schiavone, & Mueller (2018)		X	X			X		
Laya, Markendahl, & Lundberg (2018)			X					X
Leminen, Rajahonka, Westerlund, & Wendelin (2018)	X	X	X			X	X	X
Momeni & Martinsuo (2018)		X		X				
Turunen, Eloranta, & Hakanen (2018)		X						
Kaidalova, Sandkuhl, & Seigerroth (2018)		X						
Hopkins & Hawking (2018)						X		
Tsang et al. (2017)			X	X				
Kiel, Mueller, Arnold, & Voigt (2017)		X	X		X			
Kiel, Arnold, & Voigt (2017)				X		X		
Saarikko, Westergren, & Blomquist (2017)			X					
Cooper, Maraslis, Tryfonas, & Oikonomou (2017)			X		X		X	
Uden & He (2017)				X			X	
Arnold, Kiel, & Voigt (2016)			X				X	
Laudien & Daxboeck (2016)	X					X		
Derikx, de Reuver, & Kroesen (2016)		X		X				
Papert, Rimpler, & Pflaum (2016)			X					
Ferretti & Schiavone (2016)			X					
Maggioni, Solima, & Della Peruta (2016)		X		X				
Murray, Papa, Cuzzo, & Russo (2016)					X	X	X	
Skaržauskienė & Kalinauskas (2015)	X							
Prince, Barrett, & Oborn (2014)		X	X			X		X
Xu (2012)		X		X				
Wang & Wang (2017)			X					
Alexopoulos, et al. (2016)			X	X		X		
Zhong, Xu, Chen, & Huang (2017)			X					
Ren, Zhang, Wang, Tao, & Chai (2017)			X				X	
Boos, Guenter, Grote, & Kinder (2013)			X				X	
Liu et al. (2017)			X				X	
Monteiro & Parmiggiani (2019)						X	X	
Zhou, Cai, Xiao, Chen, & Zeng (2018)			X		X			

Quadro 2 – Síntese da revisão sistemática: dimensões do modelo de negócios afetada por IoT



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os casos de implantação de IoT são relatados na indústria, marcando a transição, característica da indústria 4.0 – de modelos de produção intensivos em máquinas (*hardware*) para modelos flexíveis, combinando hardware e software, máquinas e conhecimento. Muitos dos casos relatados ocorrem em indústrias na Alemanha, país precursor do conceito de indústria 4.0.

Em se tratando dos componentes do modelo de negócios em que se aplica IoT – ou que são influenciados pela adoção desse tipo de tecnologia – a mudança mais frequente tem sido relatada no modelo de operações, sobretudo nas atividades de logística – aquisição de recursos e distribuição de produtos e serviços – com melhoria na eficiência operacional –, consequentemente afetando o modelo econômico.

Foram identificadas alterações no modelo de inovação com conseqüente impacto no modelo de relacionamento com clientes, permitindo que a inovação da empresa seja destinada à criação de valor ao cliente, com base em informações coletadas, de forma discreta (*unobtrusive data collection*), sobre ele, seus hábitos e o uso dos produtos.

Impactos no modelo de gestão foram identificados no desenvolvimento de novos conhecimentos, habilidades e atitudes nos recursos humanos, com apoio, principalmente, de atividades de gestão do conhecimento para lidar com novas informações – agora captadas pelos sensores e tratadas pelos softwares – que antes não eram reveladas aos analistas e tomadores de decisão.

REFERÊNCIAS

- Osterwalder, A.; Pigneur, Y. *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers and challengers*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2010.
- Yin, R. K., & Heald, K. A. (1975). Using the Case Survey Method to Analyze Policy Studies. *Administrative Science Quarterly*, 20(3), 371–381.
- Abbate, T., Cesaroni, F., Cinici, M. C., & Villari, M. (2019). Business models for developing smart cities. A fuzzy set qualitative comparative analysis of an IoT platform. *Technological Forecasting and Social Change*, 142(July 2018), 183–193. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.031>
- Alexopoulos, K., Makris, S., Xanthakis, V., Sipsas, K., & Chryssolouris, G. (2016). A concept for context-aware computing in manufacturing: the white goods case. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 29(8), 839–849. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2015.1130257>
- Arnold, C., Kiel, D., & Voigt, K.-I. (2016). How the Industrial Internet of Things Changes Business Models in Different Manufacturing Industries. *International Journal of Innovation Management*, 20(08), 1640015. <https://doi.org/10.1142/s1363919616400156>
- Asthan, K. (2009). That “Internet of Things” Thing. *RFID Journal*, 22(7), 97–114. <https://doi.org/10.1038/nature03475>



- Boos, D., Guenter, H., Grote, G., & Kinder, K. (2013). Controllable accountabilities: The Internet of Things and its challenges for organisations. *Behaviour and Information Technology*, 32(5), 449–467. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2012.674157>
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Diretoria de Avaliação (CAPES). (2017). Considerações sobre Qualis Periódicos: Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo. Disponível em: https://capes.gov.br/images/Qualis_periodicos_2017/Consideracoes_Qualis_Periodicos_Area_27_2017_-_final.pdf
- Chandler, J. D., Danatzis, I., Wernicke, C., Akaka, M. A., & Reynolds, D. (2019). How Does Innovation Emerge in a Service Ecosystem? *Journal of Service Research*, 22(1), 75–89. <https://doi.org/10.1177/1094670518797479>
- Cooper, P. B., Maraslis, K., Tryfonas, T., & Oikonomou, G. (2017). An intelligent hot-desking model harnessing the power of occupancy sensing data. *Facilities*, 35(13–14), 766–786. <https://doi.org/10.1108/F-01-2016-0014>
- Derikx, S., de Reuver, M., & Kroesen, M. (2016). Can privacy concerns for insurance of connected cars be compensated? *Electronic Markets*, 26(1), 73–81. <https://doi.org/10.1007/s12525-015-0211-0>
- Ferretti, M., & Schiavone, F. (2016). Internet of Things and business processes redesign in seaports: The case of Hamburg. *Business Process Management Journal*, 22(2), 271–284. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-05-2015-0079>
- Frankenberger, K., Weiblen, T., Csik, M., & Gassmann, O. (2013). The 4I-framework of business model innovation: a structured view on process phases and challenges. *International Journal of Technology Management*, 18, 249–273.
- Galegale, G. P., Siqueira, E., Souza, C. A. de, & Silva, C. B. H. (2017). Internet das Coisas aplicada a negócios - um estudo bibliométrico. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 13(3), 423–438. <https://doi.org/10.4301/s1807-17752016000300004>
- Gassmann, O., Frankenberger, K., & Csik, M. (2014). The Business Model Navigator. In *The business model navigator: 55 models that will revolutionise your business*. (pp. 20–62).
- Gassmann, O., Frankenberger, K., & Csik, M. (2016). *The St. Gallen Business Model Navigator*. Retrieved from <https://www.bmilab.com/business-model-navigator-fullpaper>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.
- Hopkins, J., & Hawking, P. (2018). Big Data Analytics and IoT in logistics: a case study. *International Journal of Logistics Management*, 29(2), 575–591. <https://doi.org/10.1108/IJLM-05-2017-0109>



- Kaidalova, J., Sandkuhl, K., & Seigerroth, U. (2018). How Digital Transformation affects Enterprise Architecture Management - a case study. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 6(3), 5–18. <https://doi.org/10.12821/ijispm060301>
- Kellmerit, D., & Obodovski, D. (2013). The silent intelligence: The internet of things. DnD Ventures.
- Kiel, D., Arnold, C., & Voigt, K. I. (2017). The influence of the Industrial Internet of Things on business models of established manufacturing companies – A business level perspective. *Technovation*, 68(July), 4–19. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.09.003>
- Kiel, D., Mueller, J. M., Arnold, C., & Voigt, K.-I. (2017). *Sustainable Industrial Value Creation: Benefits and Challenges of Industry 4.0*. *International Journal of Innovation Management* (Vol. 21). <https://doi.org/10.1142/s1363919617400151>
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, 33, 1–26.
- Kitchenham, B., Pearl Brereton, O., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 51(1), 7–15. <http://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009>
- Larsson, R. (1993). Case Survey Methodology: Quantitative Analysis of Patterns Across Case Studies. *Academy of Management Journal*, 36(6), 1515–1546. <https://doi.org/10.2307/256820>
- Laudien, S. M. ., & Daxboeck, B. (2016). the Influence of the Industrial Internet of Things on Business Model Design: a Qualitative-Empirical Analysis. *International Journal of Innovation Management*, 20(08), 1640014. <https://doi.org/10.1142/s1363919616400144>
- Laya, A., Markendahl, J., & Lundberg, S. (2018). Network-centric business models for health, social care and wellbeing solutions in the internet of things. *Scandinavian Journal of Management*, 34(2), 103–116. <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2018.02.004>
- Leminen, S., Rajahonka, M., Westerlund, M., & Wendelin, R. (2018). The future of the Internet of Things: toward heterarchical ecosystems and service business models. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 33(6), 749–767. <https://doi.org/10.1108/JBIM-10-2015-0206>
- Liu, M., Ma, J., Lin, L., Ge, M., Wang, Q., & Liu, C. (2017). Intelligent assembly system for mechanical products and key technology based on internet of things. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 28(2), 271–299. <https://doi.org/10.1007/s10845-014-0976-6>
- Lo, F. Y., & Campos, N. (2018). Blending Internet-of-Things (IoT) solutions into relationship marketing strategies. *Technological Forecasting and Social Change*, 137(September), 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.029>



- Lucas, W. A. (1974). *The case survey method: aggregating case experience*. Santa Monica.
- Magretta, J. (2002). Why business Models Matter. *Harvard Business Review*.
- Matzler, K., Bailom, F., von den Eichen, S. F., & Kohler, T. (2013). Business model innovation: Coffee triumphs for Nespresso. *Journal of Business Strategy*, 34(2), 30–37. <https://doi.org/10.1108/02756661311310431>
- Metallo, C., Agrifoglio, R., Schiavone, F., & Mueller, J. (2018). Understanding business model in the Internet of Things industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 136(June 2017), 298–306. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.01.020>
- Momeni, K., & Martinsuo, M. (2018). Remote monitoring in industrial services: need-to-have instead of nice-to-have. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 33(6), 792–803. <https://doi.org/10.1108/JBIM-10-2015-0187>
- Monteiro, E., & Parmiggiani, E. (2019). Synthetic Knowing: the politics of Internet of Things. *MIS Quarterly*, 43(1), 167–184.
- Murray, A., Papa, A., Cuozzo, B., & Russo, G. (2016). Evaluating the innovation of the Internet of Things Empirical evidence from the intellectual capital assessment. *Business Process Management Journal*, 22(2), 341–356.
- LOboni, F., & Oboni, C. (2016). Military-Grade Risk Application for Projects' Defence, Resilience and Optimization. In *Proceedings of the 3Rd International Conference on Project Evaluation (Icopev 2016)* (pp. 163–168).
- Papert, M., Rimpler, P., & Pflaum, A. (2016). Enhancing supply chain visibility in a pharmaceutical supply chain: Solutions based on automatic identification technology. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 46(9), 859–884. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-06-2016-0151>
- Pedroso, M. C. (2016). *Modelo de negócios e suas aplicações em administração*.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. *Harvard Business Review*, 93(10), 96–114.
- Prince, K., Barrett, M., & Oborn, E. (2014). Dialogical strategies for orchestrating strategic innovation networks: The case of the Internet of Things. *Information and Organization*, 24(2), 106–127. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2014.05.001>
- Ren, L., Zhang, L., Wang, L., Tao, F., & Chai, X. (2017). Cloud manufacturing: key characteristics and applications. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 30(6), 501–515. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2014.902105>



- Saarikko, T., Westergren, U. H., & Blomquist, T. (2017). The Internet of Things: Are you ready for what's coming? *Business Horizons*, 60(5), 667–676. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.05.010>
- Scuotto, V., Ferraris, A., & Bresciani, S. (2016). Internet of Things: Applications and Challenges in Smart Cities. A case study of IBM smart city projects. *Business Process Management Journal*, 22(2), 357–367. Retrieved from <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/MRR-09-2015-0216>
- Sinclair, B. (2017). *IoT Inc: How Your Company Can Use the Internet of Things to Win in the Outcome Economy*. McGraw Hill Professional.
- Skaržauskienė, A., & Kalinauskas, M. (2015). The internet of things: when reality meets expectations. *International Journal of Innovation and Learning*, 17(2), 262. <https://doi.org/10.1504/ijil.2015.067412>
- Tsang, Y. P., Choy, K. L., Wu, C. H., Ho, G. T. S., Lam, H. Y., & Koo, P. S. (2017). An IoT-based cargo monitoring system for enhancing operational effectiveness under a cold chain environment. *International Journal of Engineering Business Management*, 9, 1–13. <https://doi.org/10.1177/1847979017749063>
- Turunen, T., Eloranta, V., & Hakanen, E. (2018). Contemporary perspectives on the strategic role of information in internet of things-driven industrial services. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 33(6), 837–845. <https://doi.org/10.1108/JBIM-06-2017-0153>
- Uden, L., & He, W. (2017). How the Internet of Things can help knowledge management: a case study from the automotive domain. *Journal of Knowledge Management*, 21(1), 57–70. <https://doi.org/10.1108/JKM-07-2015-0291>
- Wang, X. V., & Wang, L. (2017). A cloud-based production system for information and service integration: an internet of things case study on waste electronics. *Enterprise Information Systems*, 11(7), 952–968. <https://doi.org/10.1080/17517575.2016.1215539>
- Wielki, J., & Koziół, P. (2019). Optimization of business processes with the use of microlocation tools based on the industry 4.0 concept. *Quality - Access to Success*, 20, 469–474.
- Xu, E. (2012). Internet of Things in Service Innovation. *Amfiteatru Economic Journal*, 14(Special n.6), 698–719.
- Zhong, R. Y., Xu, C., Chen, C., & Huang, G. Q. (2017). Big Data Analytics for Physical Internet-based intelligent manufacturing shop floors. *International Journal of Production Research*, 55(9), 2610–2621. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1086037>
- Zhou, Z., Cai, Y., Xiao, Y., Chen, X., & Zeng, H. (2018). The optimization of reverse logistics cost based on value flow analysis - A case study on automobile recycling company in China. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 34(2), 807–818. <https://doi.org/10.3233/JIFS-169374>

ⁱ State of the Art through Systematic Review. Disponível em: http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool