

A Adoção da Internet das Coisas no varejo: uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Benefícios e Barreiras

Autoria

Felipe Bastos dos Reis - felipebastosreis@gmail.com

Prog de Pós-Grad em Admin/Faculdade de Economia, Admin e Contab - PPGA/FEA/USP - Universidade de São Paulo

Eduardo Pinheiro Gondim de Vasconcellos - epgdvasc@gmail.com

Prog de Pós-Grad em Admin/Faculdade de Economia, Admin e Contab - PPGA/FEA/USP - Universidade de São Paulo

Alceu Salles Camargo JÃºnior - alceu@usp.br

Prog de Pós-Grad em Admin/Faculdade de Economia, Admin e Contab - PPGA/FEA/USP - Universidade de São Paulo

Resumo

A Internet das Coisas (IdC) é uma evolução radical proporcionada pela Internet, automação e por outras tecnologias, a partir dela os humanos e os dispositivos podem se conectar, comunicar, agilizar a tomada de decisões e gerar conhecimento. Esse estudo tem como objetivo investigar os fatores que influenciam a adoção da IdC no varejo por meio de uma revisão sistemática da literatura em três bases de dados científicas e análise de conteúdo dos trabalhos selecionados. Foram encontrados 26 artigos que estavam alinhados ao objetivo de pesquisa e por meio deles identificamos oito benefícios e doze barreiras que parecem se relacionar com o modelo teórico de adoção da IdC utilizado nesse trabalho. Uma melhor compreensão desses fatores pode ajudar pesquisadores e organizações na criação de modelos teóricos de adoção mais consistentes que evidenciam as oportunidades e desafios relacionados ao processo de implementação dessa nova tecnologia no varejo.

A Adoção da Internet das Coisas no varejo: uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Benefícios e Barreiras

RESUMO

A Internet das Coisas (IdC) é uma evolução radical proporcionada pela Internet, automação e por outras tecnologias, a partir dela os humanos e os dispositivos podem se conectar, comunicar, agilizar a tomada de decisões e gerar conhecimento. Esse estudo tem como objetivo investigar os fatores que influenciam a adoção da IdC no varejo por meio de uma revisão sistemática da literatura em três bases de dados científicas e análise de conteúdo dos trabalhos selecionados. Foram encontrados 26 artigos que estavam alinhados ao objetivo de pesquisa e por meio deles identificamos oito benefícios e doze barreiras que parecem se relacionar com o modelo teórico de adoção da IdC utilizado nesse trabalho. Uma melhor compreensão desses fatores pode ajudar pesquisadores e organizações na criação de modelos teóricos de adoção mais consistentes que evidenciam as oportunidades e desafios relacionados ao processo de implementação dessa nova tecnologia no varejo.

Palavras-chave: Internet das Coisas; Varejo; Barreiras e Benefícios de Adoção.

1. INTRODUÇÃO

A Internet das Coisas (IdC) representa um novo paradigma tecnológico e é uma evolução radical promovida pela integração entre a Internet, automação e novas tecnologias, que permitem que os humanos e os dispositivos possam se conectar, comunicar e gerar conhecimento. Gubbi, Buyya, Marusic & Palaniswami (2013) afirmam que a IdC permite a conexão de diversas tecnologias com o intuito de trocar informações coletadas por equipamentos inteligentes que estão inseridos em um mesmo ecossistema tecnológico. Sensores, smartphones e máquinas inteligentes, são exemplos de equipamentos que através da IdC podem se conectar e compartilhar dados online (Gaur, Singh, & Ramakrishnan, 2017; De Vass, Shee & Miah, 2018). Esses equipamentos podem armazenar dados obtidos em tempo real e analisar as informações, ajudando a empresa nas tomadas de decisões (Balaji & Roy, 2017). O conhecimento gerado por essa plataforma tecnológica pode ser utilizado para aumentar a produtividade, eficiência e lucratividade por meio de métodos preditivos de análise de dados e inteligência artificial (Kamble, Gunasekaran, Parekh, & Joshi, 2019). Dessa forma, a IdC exige o compartilhamento constante de dados entre usuários e equipamentos; sistemas que auxiliam na transmissão e processamento de informações coletadas; e ferramentas de análises que possibilitem que os equipamentos possuam comportamento autônomo e inteligente (Gubbi et al., 2013).

Essa tecnologia permite um melhor entendimento entre as relações de oferta e demanda nas empresas visto que aumenta o número de informações coletadas no mercado para suportar decisões organizacionais (Caro & Sadr, 2019). Nesse contexto, o mercado varejista pode aumentar a capacidade de monitoramento, controle, otimização e autonomia das suas operações com essa tecnologia (Balaji & Roy, 2017). O varejo recebeu nos últimos anos um grande número de inovações no ponto de venda, tais como as etiquetas de rádio frequência (RFID), provedores inteligentes e aplicativos para celulares que ajudam a melhorar a experiência de compra do cliente (Pantano & Timmermans, 2014). Tendo em vista o potencial econômico dessa tecnologia os varejistas estão começando a investir na implantação de dispositivos IdC e novos softwares que permitirão uma interação em tempo real com seus consumidores (Balaji & Roy, 2017; Caro & Sadr, 2019).

A Internet das Coisas pode proporcionar diversos benefícios para empresas e consumidores, tais como comodidade e melhorias operacionais, entretanto existem poucos

estudos na literatura atual que abordem a adoção e difusão dessa plataforma tecnológica no varejo (Kamble et al., 2019; Pantano & Vannuci, 2019). O estudo dos benefícios e barreiras associados à decisão de adoção da IdC no varejo é importante visto que é esperado que essa tecnologia impacte significativamente os negócios nos próximos anos. A identificação de benefícios e barreiras que impactam no processo de adoção dessa tecnologia e o entendimento das suas interações são importantes para auxiliar a criação de modelos teóricos que podem ajudar pesquisadores e organizações no processo de implementação da IdC (Frambach & Schillewaert, 2002). Essa pesquisa tem o objetivo de investigar os benefícios e barreiras associados à decisão de adoção da Internet das Coisas no varejo por meio de uma revisão sistemática da literatura. Este trabalho objetiva responder a questionamentos relacionados aos principais fatores associados à adoção da IdC no varejo, mais especificamente, quais os benefícios e barreiras associados à decisão de adotar a IdC no varejo?

As pesquisas foram realizadas nas bases científicas *Scopus*, *Web of Science* e *Emerald Insight* com base em combinações de palavras-chaves relacionadas ao objetivo da pesquisa. As pesquisas foram realizadas nos títulos, resumos e palavras-chave de artigos científicos que foram publicados até junho de 2019. Os resumos dos artigos encontrados na pesquisa foram lidos e selecionou-se os trabalhos com objetivos relacionados a pelo menos uma das quatro perguntas propostas anteriormente. Foram selecionados no total 26 artigos que abordam o tema da adoção da Internet das Coisas no contexto do varejo.

Os resultados desse trabalho indicam que o varejo é geralmente citado nos artigos encontrados como um exemplo de mercado que pode utilizar a IdC, mas existem poucos estudos que tratam diretamente da adoção dessas novas tecnologias no varejo. Nossos resultados mostram, ao todo, oito benefícios e doze barreiras e, conseqüentemente geram implicações gerenciais permitindo ao varejo uma melhor compreensão das principais oportunidades e desafios relacionados ao processo de adoção da IdC. Ainda, os benefícios e barreiras identificados em nossa pesquisa, por meio da revisão sistemática da literatura e análise de conteúdo dos artigos, constituem uma importante contribuição à literatura na medida em que acumulam conhecimento teórico além de possibilitar pesquisas futuras com testes empíricos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Internet das Coisas no varejo

O varejo enfrenta nos últimos anos um cenário de intensas mudanças no comportamento de compra do consumidor devido aos avanços tecnológicos que possibilitaram o surgimento de diversos canais online e novas tecnologias, tais como a inteligência artificial e a Internet das Coisas (Grewal, Motyka, & Levy, 2018). A IdC no varejo é formada por equipamentos interconectados que conseguem identificar e compartilhar de forma autônoma informações relevantes para o gerenciamento da empresa; esses dados podem ser coletados em tempo real e utilizados para criar *insights* e *feedbacks* para ajudar na tomada de decisões ou para entender melhor os comportamentos de compra nos estabelecimentos (Hwang & Jang, 2017; Kamble et al., 2019; Roy, Balaji, Quazi & Quaddus, 2018). O avanço tecnológico no varejo permitiu a transformação de lojas tradicionais em lojas inteligentes e possibilita a conexão entre consumidores, equipamentos inteligentes e varejistas (Hauser, Günther, Flath & Thiesse, 2018; Roy, Balaji, Sadeque, Nguyen & Melewar, 2016). As lojas que investem na IdC pretendem melhorar o nível de serviço, atrair consumidores, reduzir custos e aumentar a lucratividade nas organizações (Cho et al., 2017; Roy et al., 2016). A difusão de tecnologias digitais está crescendo rapidamente nas lojas físicas e os varejistas adotam essas novas tecnologias de melhorar as suas estratégias gerenciais (Pantano & Vannuci, 2019).

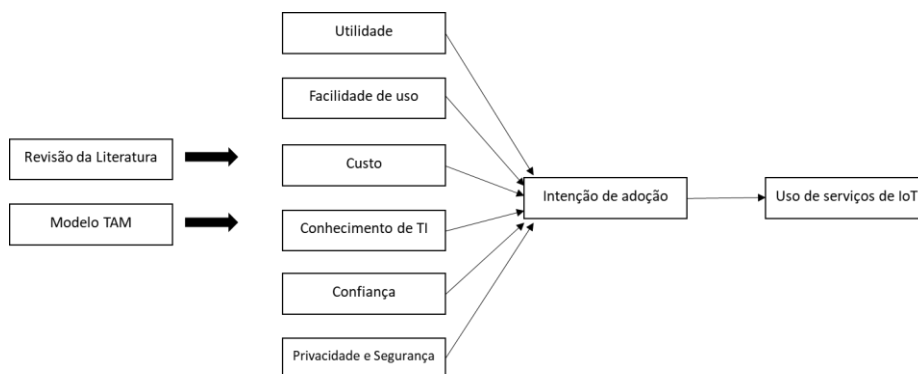
2.2 Benefícios e barreiras na adoção da IdC no varejo

O varejo inteligente e a IdC conectam o mundo físico com o digital e possibilitam a interação em tempo real com os clientes, dessa forma as empresas conseguem entender melhor sobre o seu próprio negócio e os seus consumidores (Kamble et al., 2019; Roy et al., 2016). Os varejistas podem utilizar os dados coletados e processados pelos sistemas da Internet das Coisas para promover melhorias operacionais e na experiência de compra do consumidor (Balaji & Roy, 2017; Grewal et al., 2018). O processamento das informações coletadas na IdC permite um maior entendimento das demandas do mercado em que a empresa está inserida e aumenta a possibilidade dos vendedores conhecerem melhor o estoque das lojas (Caro & Sadr, 2019). A precificação pode ser feita com base em análises diárias dos itens em estoque e na captura e interpretação do comportamento de compra do consumidor em cada loja, sendo muito importante em um mercado dinâmico como o varejo e especialmente em áreas em que existe a necessidade da introdução constante de novos produtos como é o caso do varejo de moda (Caro & Sadr, 2019). A segmentação dos clientes com a IdC pode ser feita em tempo real e aumenta a vantagem competitiva da empresa, entretanto vale destacar que são necessários altos investimentos para realizar o processo de segmentação com maior velocidade e menor tempo (Vojtovič, Navickas & Gruzauskas, 2016). Além disso, a melhoria na experiência de compra do cliente é outro importante benefício associado à possibilidade de maior interação entre os varejistas e os consumidores por meio da Internet das Coisas (Roy et al., 2016). A grande difusão de *smartphones* e *wearables* permite que os consumidores se conectem com facilidade à Internet das Coisas aumentando a interação com as empresas (La Delfa, Monteleone, Catania, De Paz, & Bajo, 2016).

A implantação da Internet das Coisas no varejo está sujeita a algumas barreiras de adoção relacionadas tanto à perspectiva tecnológica quanto à gerencial. O custo da implementação da IdC, que é um exemplo de barreira de adoção, depende da quantidade e frequência de dados que serão coletados e processados pelo usuário; os problemas associados à privacidade e segurança dos dados armazenados pelos equipamentos também são importantes obstáculos na adoção dessa plataforma tecnológica (Caro & Sadr, 2019). Kamble et al. (2019) listam doze potenciais barreiras de adoção da IdC no varejo, que são: segurança e privacidade dos dados, falta de regulamentação governamental, falta de padronização dos sistemas, alto consumo de energia, altos custos operacionais para adoção, longo prazo para retorno do investimento, falta de infraestrutura para internet, falta de profissionais capacitados, problemas de compatibilidade e integração, problemas de escalabilidade, falta de validação e identificação de casos de sucesso, arquitetura para instalação.

2.3 Modelo de adoção da Internet das Coisas

Existem diversos modelos teóricos que propõem o entendimento de fatores que influenciam a adoção de uma dada tecnologia por organizações; um dos mais utilizados nos estudos desse tipo é o *Technology Acceptance Model* (TAM) que nos permite examinar a adoção de novas tecnologias (Al-Momani, Mahmoud & Ahmad, 2018). O modelo TAM demonstra que os fatores utilidade e facilidade no uso das tecnologias impactam a sua adoção (Davis, 1989). A pesquisa de Al-Momani et al. (2018) desenvolveu um modelo de fatores de adoção da Internet das Coisas constituído de seis variáveis independentes identificadas por meio de uma revisão de literatura científica de teorias de adoção de novas tecnologias; o modelo apresenta os seguintes fatores que influenciam a adoção e utilização dessa tecnologia: utilidade, facilidade no uso, custo, conhecimento de Tecnologia da Informação (TI), confiança, privacidade e segurança. A Figura 1 apresenta o modelo conceitual de adoção da IdC (Al-Momani et al., 2018), é formado por variáveis que impactam positivamente a decisão de adoção da IdC e será utilizado para relacionarmos os benefícios e barreiras em nossa revisão sistemática da literatura, a ser desenvolvida neste trabalho.

Figura 1 – Modelo conceitual de adoção da Internet das Coisas

Fonte: adaptado de Al-Momani et al. (2018)

No início do processo de adoção de uma nova tecnologia a organização torna-se ciente das suas características e avalia se deve implementá-la (Frambach & Schillewaert, 2002). Sendo assim, uma nova tecnologia será adotada na medida em que uma organização se torna consciente da importância dessa inovação, analisa os benefícios e barreiras que se relacionam com ela e percebe que a sua utilização será importante para a empresa.

3. METODOLOGIA

Esse trabalho examina os benefícios e barreiras relacionados à adoção da Internet das Coisas no varejo e para atingir esse objetivo foi realizada uma revisão sistemática de literatura sobre o tema e a análise de conteúdo dos artigos selecionados. A revisão sistemática de literatura ajuda a sintetizar resultados de pesquisas científicas publicadas com base em uma análise criteriosa dos trabalhos selecionados. As revisões sistemáticas são importantes devido ao crescimento acelerado da quantidade de informações científicas e podem auxiliar o trabalho de pesquisadores com uma melhor compreensão acerca de um determinado tema (Sampaio & Mancini, 2007). Esse estudo foi feito com base na abordagem de cinco passos sugeridas por Denyer e Tranfield (2009), que são: a formulação das questões, localização dos artigos, seleção e avaliação dos estudos, análise e síntese, divulgação dos resultados. As questões formuladas para essa revisão foram: a) Quais os benefícios e barreiras associados a decisão de adotar a IdC?

As pesquisas foram feitas em três bases de dados científicas (*Scopus*, *Web of Science* e *Emerald Insight*) por meio de combinações das palavras-chaves “*Internet of Things*”, “*IoT*”, “*smart retail*”, “*smart device*”, “*Internet plus*” e “*connected device*” com a palavra-chave “*retail*”. Essas palavras foram pesquisadas nos títulos, resumos e palavras-chave de documentos classificados como artigos científicos que foram publicados até junho de 2019. É importante destacar que consideramos como Internet das Coisas as tecnologias que possibilitam interação em certo nível com o consumidor e/ou a organização, tais como realidade aumentada, inteligência artificial, etiquetas de rádio frequência, displays interativos de *touch screen*, mantendo a premissa da conectividade e troca de informações de forma autônoma que permeia essa nova plataforma tecnológica. Os resumos de todos os artigos encontrados foram lidos e selecionou-se apenas os trabalhos cujo tema trata dos benefícios ou barreiras associados à decisão de adotar a IdC no varejo. Com base nessa pesquisa inicial, é possível destacar que a maior parte dos trabalhos apenas cita o varejo como um exemplo de mercado para utilização da IdC, porém não aprofundam o estudo nesse contexto. Além disso, pode-se notar que temos até o momento poucos trabalhos publicados que abordam os temas pesquisados. Foram selecionados 21 artigos que tratam da decisão de adoção da Internet das Coisas no ambiente do varejo e estão alinhados com o objetivo desse artigo. No final dessa pesquisa inicial foram lidos os resumos de todos os artigos publicados que citavam algum trabalho da base de 21 artigos

selecionada previamente e por meio dessa segunda etapa de levantamento de literatura foram adicionados mais 5 trabalhos à nossa base. Em suma, foram escolhidos 26 artigos para realização da revisão sistemática de literatura apresentada nesse trabalho.

A análise de conteúdo foi aplicada à base de artigos definida por meio da revisão sistemática de literatura. Esta análise ajuda a evidenciar os tópicos mais relevantes dos trabalhos e avaliar a abrangência do estudo do tema de forma global (Yang & Wu, 2017). A análise de conteúdo foi realizada com base na leitura completa da base de artigos selecionada por meio da revisão sistemática de literatura. Mediante essa leitura foi possível identificar os benefícios e barreiras relativos à decisão de adotar a Internet das Coisas no mercado varejista. Esses benefícios e barreiras serão relacionados aos fatores que afetam a decisão de adoção dessa tecnologia de acordo com o modelo teórico de *Technology Acceptance Model* (TAM).

4. ANÁLISE DE CONTEÚDO

4.1 Categorização dos artigos

Ao analisarmos a base de trabalhos selecionada por meio da revisão sistemática da literatura constatamos que dois artigos tratam dos fatores que influenciam a decisão de adoção da IdC no contexto do varejo. Nessa categoria, De Vass et al. (2018) propõem um modelo empírico que considera os efeitos da IdC no processo de integração da cadeia de suprimentos e sua relação com a performance organizacional; a amostra foi coletada por meio de um questionário com 227 empresas varejistas Australianas e o modelo foi feito com base em equações estruturais. Esse artigo indica que a IdC tem uma relação positiva com a melhoria da performance da organização e de sua cadeia de suprimentos. Jog et al. (2015) lista os fatores que podem aumentar a adoção da IdC no mercado indiano por meio de uma revisão de literatura, segundo os autores existem sete fatores que podem incentivar o uso dessa tecnologia: eficiência no gerenciamento da cadeia de suprimentos, diversidade de clientes, estrutura de custos competitiva globalmente, localização dos produtos para os consumidores, crescimento das cidades, crescimento do comércio digital mobile, necessidade de portfólio de produto diversificado e amplo. A segunda categoria criada relaciona-se com estudos que abordam a evolução tecnológica da IdC com base em exemplos de empresas que utilizam essa tecnologia, nesse sentido tivemos cinco artigos que aprofundam o entendimento do tema nessa perspectiva. Weber e Schutte (2019) apresentam casos de organizações que adotaram tecnologias inteligentes no varejo; os trabalhos de Grewal et al. (2018) e Pantano e Vannuci (2019) abordam as evoluções tecnológicas nesse mercado nos últimos anos, nesse sentido o artigo de Pantano et al. (2019) também trata esse tema no contexto do mercado de luxo.

Os benefícios na adoção da IdC no varejo são tratados por 16 dos 26 artigos selecionados, essa quantidade representa 38% dos artigos escolhidos para a revisão sistemática de literatura. A maioria dos artigos trata dos benefícios relacionados à utilização de tecnologias que podem estar conectadas à Internet das Coisas, tais como a realidade aumentada (Dacko, 2017; Hilken et al., 2018; Park & Kim, 2018); os provedores inteligentes (Gaur et al., 2017); os caixas automáticos (Hauser et al., 2019) e mídias indoor (La Delfa, 2016; Pantano et al., 2019). Dacko et al. (2017) realizou um questionário com usuários de *smartphones* com objetivo de entender como aplicativos de realidade aumentada podem ajudar na melhoria da experiência de compra no varejo; esse artigo indica que os aplicativos de realidade aumentada podem ajudar os varejistas a oferecer benefícios e valor adicional na experiência de compra dos seus consumidores. Os benefícios que também se relacionam à melhoria na experiência do consumidor são abordados nas pesquisas de Balaji e Roy (2017) e Roy et al. (2018), ambos os artigos propõem um modelo estatístico para um melhor entendimento da utilização da IdC pelos consumidores no mercado varejista. Os resultados da pesquisa realizada por Balaji e Roy (2017) com 289 usuários dessa tecnologia no varejo indica que a IdC pode influenciar na co-criação de valor para os consumidores aumentando a intenção de uso e de divulgação da empresa. No

geral esse conjunto de artigos aborda os benefícios da utilização de tecnologias que se relacionam com a IdC para melhorar a experiência de compra dos clientes. A utilização da IdC para segmentação é estudada nos artigos de Vojtovic (2016) e Giudice et al. (2016), além disso outros trabalhos abordam o uso dessa tecnologia para melhorar as atividades operacionais do varejo (Cho et al., 2017; Frontoni et al., 2015; Hwang & Jang, 2017; Kakatkar & Spann, 2019). Frontoni et al. (2015) propõem um sistema baseado em câmeras inteligentes capazes de detectar em uma loja padrões de forma que ajudem as empresas a identificar oportunidade de reposição devido a espaços ociosos em prateleiras e problemas de manutenção. Cho et al. (2017) demonstram uma falha potencial de segurança em um aplicativo da Starbucks que pode prejudicar a experiência de compra do consumidor e indicam possíveis soluções. Os autores Caro e Sadr (2019) fazem uma revisão bibliográfica ampla acerca dos benefícios relativos à adoção da Internet das Coisas no varejo, classificando as iniciativas em um mapa de oportunidades.

As barreiras para adoção da IdC no varejo são tratadas por quatro artigos, nessa categoria destaca-se o artigo do Kamble et al. (2019) que criou um modelo empírico de barreiras de adoção dessa tecnologia no varejo alimentício; os autores identificaram 12 barreiras que foram listadas na seção de Revisão da Literatura deste trabalho. A segurança dos dados é uma barreira tratada também em dois artigos presentes nessa categoria (Condry & Nelson, 2016; Friedewald & Raabe, 2011). Condry e Nelson (2016) apresentam um modelo que combina tecnologias inteligentes com sistemas de controle que utilizam dados em tempo real para aumentar a segurança de operações realizadas na IdC; os autores propõem uma solução baseada em uma combinação de criptografia, processamento de sinais e imagens e processos de autenticações que pode ser considerada um exemplo de arquitetura de sistemas da IdC. O trabalho de Roy et al (2018) apresenta fatores restritivos para adoção da tecnologia de acordo com a perspectiva do consumidor e o resultado desse trabalho indica que os varejistas deveriam criar tecnologias que sejam simples para a utilização dos usuários.

4.2 Síntese dos benefícios e barreiras na adoção da IdC no varejo

Realizamos a compilação de benefícios relacionados à adoção da Internet das Coisas no varejo com base em nossa revisão sistemática da literatura. Com base em nossa análise de conteúdo nos artigos selecionados, identificamos um total de 8 benefícios, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Síntese dos benefícios encontrados na adoção da IdC no varejo

Benefícios	Artigos
Interagir em tempo real com clientes e outros departamentos da organização	La Delfa et. al., 2016; Kamble et. al., 2019; Roy et. al., 2016
Promover melhorias operacionais para a organização	Cho et. al., 2017; Dacko, 2017; Frontoni et. al., 2015; Grewal et. al., 2018; Heller et. al., 2019; Hwang & Jang, 2017; Kakatkar & Spann, 2019
Promover melhorias na experiência de compra do cliente	Balaji & Roy, 2017; Gaur et. al., 2017; Park & Kim, 2018; Roy et. al., 2018
Conhecer melhor o mercado consumidor	Caro & Sadr, 2019
Segmentação dos clientes	Giudice et. al., 2016; Vojtovic et. al., 2016
Customização de ofertas	Pantano et. al., 2019
Precificação	Caro & Sadr, 2019
Redução de custos com empregados	Hauser et. al., 2018; Roy et. al., 2018

A tabela 2 apresenta a síntese das barreiras encontradas, em nossa revisão sistemática, associadas à adoção da Internet das Coisas no varejo. A falta de regulamentação do governo e

falta de infraestrutura da internet foram identificados como os fatores que impactam mais significativamente a implementação dessas novas tecnologias da IdC no varejo.

Tabela 2 – Síntese das barreiras encontradas na adoção da IdC no varejo

Barreiras	Artigos
Falta de regulamentação governamental	Kamble et. al., 2019
Falta de padronização dos sistemas	Kamble et. al., 2019
Alto consumo de energia	Kamble et. al., 2019
Segurança e privacidade dos dados	Cho et. al., 2017; Condry & Nelson, 2015; Friedewald & Raabe, 2011; Kakatkar & Spann, 2018; Kamble et. al., 2019
Altos custos operacionais para adoção	Caro & Sadr, 2019; Kamble et. al., 2019
Longo retorno do investimento	Kamble et. al., 2019
Falta de infraestrutura para internet	Kamble et. al., 2019
Falta de profissionais capacitados	Kamble et. al., 2019
Problemas de compatibilidade e integração	Kamble et. al., 2019
Problemas de escalabilidade	Kamble et. al., 2019; Roy et. al., 2018
Falta de validação e identificação de casos de sucesso	Kamble et. al., 2019
Arquitetura para instalação	Kamble et. al., 2019

4.3 Modelo de adoção da IdC no varejo X Síntese dos benefícios e barreiras

O modelo teórico criado pelos autores Al-Momani et al. (2018) apresenta seis fatores que influenciam a adoção e utilização da Internet das Coisas: utilidade, facilidade no uso, custo, conhecimento de Tecnologia da Informação (TI), confiança, privacidade e segurança. A utilidade e facilidade no uso foram fatores adicionados no modelo de Al-Momani et al. (2018), com base no modelo *Technology Acceptance Model* (Davis, 1989).

Tabela 3 – Fatores de adoção da IdC x Síntese dos benefícios e barreiras

Fatores de adoção da IdC	Benefícios e Barreiras
Utilidade	Benefícios
Facilidade no uso	Benefícios
Custo	Barreiras
Conhecimento de Tecnologia da Informação (TI)	Barreiras
Confiança	Barreiras
Privacidade e segurança.	Barreiras

A variável utilidade pode ser compreendida como a percepção que o uso das tecnologias da IdC no varejo pode aumentar a performance da organização ou experiência de compra dos consumidores; a facilidade no uso é a baixa exigência de conhecimento técnico para utilização dessas novas tecnologias (Davis, 1989). Essas duas variáveis possuem relação com os benefícios evidenciados na tabela 4, visto que podem ser utilizadas pelos varejistas para promover melhorias operacionais e na experiência de compra dos consumidores (Balaji & Roy, 2017; Grewal et al., 2018). A utilidade da IdC pode ajudar as empresas a melhorarem a sua performance com uma segmentação mais efetiva (Giudice et al., 2016; Vojtovic et al., 2016), melhor customização das ofertas (Pantano et al., 2019) e precificação (Caro & Sadr, 2019). A facilidade no uso possibilita um maior engajamento entre os usuários garantindo uma maior interação em tempo real com a empresa e outros departamentos da organização (La Delfa et al., 2016; Kamble et al. 2019; Roy et al., 2016).

A variável custo possui relação com as barreiras de alto custo operacional, falta de infraestrutura, longo retorno de investimento, alto consumo de energia e problemas de escalabilidade (Caro & Sadr, 2019; Kamble et al., 2019; Roy et al, 2018). O conhecimento de

TI pode ter relação com a falta de padronização dos sistemas, falta de profissionais capacitados e arquitetura para instalação. A falta de validação e identificação de casos aplicados de sucesso pode ter relação com a confiança (Kamble et al., 2019). A privacidade e segurança dos dados aparece como uma relevante barreira de adoção da IdC no varejo e aparece como uma das principais barreiras à adoção da IdC no varejo (Cho et al., 2017; Condry & Nelson, 2015; Friedewald & Raabe, 2011; Kakatkar & Spann, 2018; Kamble et al., 2019). As barreiras identificadas parecem se relacionar com as variáveis que afetam a adoção da IdC, dessa forma as empresas que pretendem implementar essas novas tecnologias precisam estar cientes dos principais desafios.

5. CONCLUSÕES

A Internet das Coisas é uma tecnologia que possui um grande potencial para aumentar a eficiência e a competitividade das empresas, visto que permite a coleta, processamento e transmissão de dados em tempo real de forma inteligente e autônoma. Sendo assim a IdC pode auxiliar as empresas na tomada de decisões importantes, logo é importante em um mercado tão dinâmico como o varejo. Por meio de uma revisão sistemática de literatura foi encontrada uma base de 26 artigos que tratavam de fatores relacionados à decisão de adotar essa tecnologia no varejo. Esse assunto ainda é pouco estudado na comunidade científica, porém o interesse tem sido crescente nos últimos anos e isso indica que existem oportunidades de explorar esse tema de forma mais aprofundada. Foram encontrados poucos trabalhos quantitativos sobre o tema, no geral os artigos possuem abordagens qualitativas de pesquisa e por isso a criação de modelos estatístico de adoção da IdC por empresas varejistas parece ser um assunto que poderia ser mais explorado.

A adoção da IdC é influenciada por seis variáveis: utilidade, facilidade no uso, custo, conhecimento de Tecnologia da Informação (TI), confiança, privacidade e segurança. Essas variáveis parecem possuir relação com os benefícios e barreiras identificados nesse trabalho. O estudo dos benefícios e barreiras associados à decisão de adoção dessa nova tecnologia é importante já que ela tem relação direta com a implementação da Indústria 4.0, dessa forma um melhor entendimento do assunto pode ajudar acadêmicos na proposição de novos modelos estatístico e teóricos de adoção dessa tecnologia. Sendo assim, na medida em que são apresentados fatores (i.e. benefícios e barreiras) que se relacionam com o processo de adoção da IdC é possível evidenciar oportunidades e desafios relativos a implantação dessa nova tecnologia por empresas varejistas. Esse trabalho contribui com a literatura atual dado que revela benefícios e barreiras que possuem relação com o processo decisório de adoção da Internet das Coisas por empresas varejistas. Esses fatores podem ser utilizados por pesquisadores na criação de modelos teóricos de adoção mais adequados para empresas varejistas, além disso as organizações podem se planejar melhor para implementarem essa tecnologia com um maior conhecimento acerca das oportunidades e desafios relacionados a adoção da IdC.

Esse artigo possui algumas limitações e a primeira delas está relacionada a utilização de apenas três bases científicas na revisão sistemática de literatura (i.e Scopus, Web of Science, Emerald Insight). Além disso, as pesquisas foram feitas com base na combinação de palavras-chave que se referem à tecnologia da Internet das Coisas com a palavra-chave varejo, porém é possível que algum artigo não tenha sido contemplado devido à falta de utilização de outras palavras relacionadas com varejo, tais como loja e ponto de venda. Vale ressaltar que alguns artigos encontrados tratam de fatores relativos à utilização de tecnologias que podem ser conectadas à Internet das Coisas, nesse sentido é importante destacar o estudo da realidade aumentada (Dacko, 2017; Hilken et al., 2018; Park & Kim, 2018); os provadores inteligentes (Gaur et al., 2017); os caixas automáticos (Hauser et al., 2019) e mídias indoor (La Delfa, 2016; Pantano et al., 2019). Na medida em que existem poucos estudos acerca dos fatores que

influenciam a decisão de adotar a IdC no varejo sugerimos que estudos futuros abordem esse tema de forma mais profunda, utilizando abordagens quantitativas para criação de modelos teóricos de adoção mais adequados para empresas varejistas. No geral os artigos encontrados citam o varejo como um possível mercado para utilização dessa nova tecnologia, porém não há nenhum artigo que estuda o impacto da adoção dessa tecnologia na performance das lojas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Momani, A. M., Mahmoud, M. A., Ahmad, M. S. (2018). Factors that Influence the Acceptance of Internet of Things Services by Customers of Telecommunication Companies in Jordan. *Journal of Organizational and End User Computing* 30, pp. 51-63.
- Balaji, M.S., Roy, S. (2017). Value co-creation with Internet of things technology in the retail industry. *Journal of Marketing Management* 33, Pages 7-31
- Caro, F., Sadr, R. (2019). The Internet of Things (IoT) in retail: Bridging supply and demand. *Business Horizons*, Elsevier, vol. 62(1), pages 47-54
- Cho, J., Yu, J., Oh, S., Ryoo, J., Song J., Kim, H. (2017) Wrong Siren! A Location Spoofing Attack on Indoor Positioning Systems: The Starbucks Case Study. *IEEE Communications Magazine*, vol. 55, no. 3, pp. 132-137
- Condry, M., Nelson, C. (2016). Using Smart Edge IoT Devices for Safer, Rapid Response With Industry IoT Control Operations. *Proceedings of the IEEE*, vol. 104, pp. 938-946
- Dacko, S. (2016). Enabling smart retail settings via mobile augmented reality shopping apps. *Technological Forecasting and Social Change*, 124
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), pp. 319-340.
- De Vass, T., Shee, H., & Miah, S. (2018). The effect of “Internet of Things” on supply chain integration and performance: An organisational capability perspective. *Australasian Journal of Information Systems*, 22.
- Denyer, D. and Tranfield, D. (2009). Producing a Systematic Review. In: *The Sage Handbook of Organizational Research Methods*, London, pp. 671-689.
- Frambach, R. & Schillewaert, N. (2002). Organizational innovation adoption A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of Business Research* 55, pp. 163 – 176.
- Friedewald, M., Raabe, O. (2011). Ubiquitous computing: An overview of technology impacts. *Telematics and Informatics*, Volume 28, Issue 2, Pages 55-65
- Frontoni, E., Mancini, A., Zingaretti, P. (2015). Embedded Vision Sensor Network for Planogram Maintenance in Retail Environments. *Sensors*, 15, 21114-21133
- Gaur, L., Singh, G., Ramakrishnan, R. (2017). Understanding consumer preferences using IoT smartmirrors. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 25, Pages 939-948
- Giudice, M., Campanella, F., Dezi, L. (2016). The bank of things: An empirical investigation on the profitability of the financial services of the future. *Business Process Management Journal*, Vol. 22 Issue: 2, pp.324-340
- Grewal, D., Motyka, S., & Levy, M. (2018). The Evolution and Future of Retailing and Retailing Education. *Journal of Marketing Education*, 40(1), pp. 85–93
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S. & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29, pp. 1645-1660
- Hauser, M., Günther, S., Flath, C., Thiesse, F. (2018). Towards Digital Transformation in Fashion Retailing: A Design-Oriented IS Research Study of Automated Checkout Systems. *Business & Information Systems Engineering*.

- Hilken, T., Heller, J., Chylinski, M., Keeling, D. I., Mahr, D., & de Ruyter, K. (2018). Making omnichannel an augmented reality: the current and future state of the art. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 12(4), pp. 509-523
- Hwang, I., Jang, Y. (2017). Process Mining to Discover Shoppers' Pathways at a Fashion Retail Store Using a WiFi-Base Indoor Positioning System. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, pp. 1-7
- Jog, Y., Sajeev, A., Vidwans, S., Mallick, C. (2015). Understanding Technological And Market Related Factors For Accelerating The Adoption Of Iot Products In India. *International Journal of Applied Engineering Research* Volume 10, pp. 32507-32524
- Kakatkar, C., Spann, M. (2018). Marketing analytics using anonymized and fragmented tracking data. *International Journal of Research in Marketing*.
- Kamble, S., Gunasekaran, A., Parekh, H., & Joshi, S. (2019). Modeling the Internet of Things Adoption Barriers in Food Retailing Supply Chains. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 48, pp. 154-168
- La Delfa, G., Monteleone, S., Catania, V., De Paz, J., Bajo, J. (2016). Performance analysis of visualmarkers for indoor navigation systems. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 17, pp. 730-740.
- Pantano, E., Priporas, C. and Foroudi, P. (2019). Innovation starts at the storefront, *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 47 No. 2, pp. 202-219.
- Pantano, E., Timmermans, H. (2014). What is smart for retailing? *Procedia Environmental Sciences* 22, pp. 101 – 107
- Park, M., Im, H., & Kim, D. Y. (2018). Feasibility and user experience of virtual reality fashion stores. *Fashion and Textiles* 5.
- Roy, S., Balaji, M., Quazi, A., & Quaddus, M. (2018). Predictors of customer acceptance of and resistance to smart technologies in the retail sector. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 42, pp.147-160
- Roy, S., Balaji, M., Sadeque, S., Nguyen, B., Melewar, T. (2016). Constituents and Consequences of Smart Customer Experience in Retailing. *Technological Forecasting and Social Change*, 124, pp. 257-270
- Sampaio, R., Mancini, M. (2007). Estudos de revisão sistemática: uma guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, vol 11, n 1, pp. 83-89
- Vojtovič, S., Navickas, V., & Gruzauskas, V. (2016). Strategy of sustainable competitiveness: Methodology of real-time customers' segmentation for retail shops. *Journal of Security and Sustainability Issues* 5, pp. 489-499.
- Weber, F., Schutte, R. (2019). State-of-the-art and adoption of artificial intelligence in retailing. *Digital Policy, Regulation and Governance*.
- Yang, G., Wu, L. (2017). Trend in H2S biology and medicine research - A bibliometric analysis. *Molecules*, 22.