

Revisão Bibliográfica Sistemática de Conceitos da IoT e a Aplicação no Ambiente da Cozinha

Systematic Bibliographic Review of IoT Concepts and Application in the Kitchen Environment

ZATTAR, Gustavo; Mestrando; Universidade da Região de Joinville gzattar@univille.br

SHIBATA, Adriane; Doutora; Universidade da Região de Joinville

adriane.shibata@univille.br

A aplicação da tecnologia em produtos de uso diário vem se ampliando cada vez mais, seja para atividades profissionais ou pessoais. No ambiente doméstico, a integração entre tecnologia e produtos e serviços também vem se ampliando, trazendo diversos benefícios aos usuários. Este artigo apresenta um recorte teórico sobre o desenvolvimento de uma revisão bibliográfica para aplicação de IoT em eletrodomésticos, considerando a evolução dos produtos do início do século XX até a atualidade, fazendo a conexão com a Internet das Coisas e a Sustentabilidade. O objetivo deste estudo é apresentar o resultado da pesquisa bibliográfica para a realização da análise dos aspectos que geram a integração da cozinha com a inovação e sustentabilidade. O procedimento metodológico aplicado foi uma revisão bibliográfica sistemática, derivada de uma pesquisa em desenvolvimento para mestrado profissional em Design.

Palavras-chave: Eletrodomésticos, IoT, Casa do Futuro.

The application of technology in products of daily use has been increasing more and more, whether for professional or personal activities. In the domestic environment, the integration between technology and products and services has also been expanding, bringing several benefits to users. This article presents a theoretical approach on the development of a bibliographic review for the application of IoT in home appliances, considering the evolution of products from the beginning of the 20th century to the present, making the connection with the Internet of Things and Sustainability. The objective of this study is to present the result of the bibliographic research to carry out the analysis of the aspects that generate the integration of the kitchen with innovation and sustainability. The methodological procedure applied was a systematic bibliographic review, derived from a research in development for a professional master's degree in Design.

Keywords: IoT, Future home, Home Appliances.

1 Introdução

Os últimos dois anos foram de muitas incertezas, mas também de mudanças de paradigma. A cultura e a indústria já estavam em processo de transformação no que tange à aplicação de

novas tecnologias no cotidiano, o que foi acelerado a partir dos primeiros meses de 2020, a partir do surgimento da pandemia COVID-19, tornando o coronavírus um catalisador para uma mudança verdadeiramente sistêmica. O isolamento social, implementado pela maioria das cidades mundiais, foi uma das medidas mais importantes e efetivas no controle da proliferação do vírus e fez com que praticamente todo o cotidiano fosse submetido ao espaço das casas.

Observando-se o tempo considerável de permanência das pessoas dentro de suas residências, as pessoas tiveram que adequar suas rotinas e alterar hábitos, conciliando trabalho remoto, limpeza, cuidados e preparo de alimentos. Assim, produtos que oferecem mais praticidade a estas atividades tiveram um aumento considerável de vendas no período da pandemia. Isso também fez com que estes produtos fossem os que mais tivessem mudanças e que tiveram que se adaptar às novas tecnologias e novos meios digitais.

Considerando este cenário, neste artigo é dado foco ao ambiente da cozinha e aos eletrodomésticos e sua evolução. O artigo é derivado de uma pesquisa em desenvolvimento para mestrado profissional. Assim, foi realizada uma pesquisa bibliográfica que busca apresentar a relação da evolução dos eletrodomésticos, a aplicação de novas tecnologias e a sustentabilidade. A pandemia acelerou a necessidade de novos desenvolvimentos e do atendimento de negócios mais sustentáveis, uma vez que as pessoas ficam mais tempo em suas casas, interagindo com seus eletrodomésticos e eletrônicos.

O desenvolvimento de eletrodomésticos evoluiu no início do século XX, quando, com o aumento da geração de energia elétrica, buscou-se por produtos que consumissem esse que se dizia o combustível do futuro. Até a década de 1950, novos materiais e formas foram sendo aplicados, chegando aos eletrodomésticos atuais.

Com a aceleração de aplicação e uso de tecnologias de conectividade, a indústria de eletrodomésticos também está passando por esta transformação: a era da conexão de tudo, das pessoas conectadas em seus aparelhos celulares e dos produtos conectados à internet, ou seja, a internet das coisas.

A metodologia aplicada neste estudo foi uma revisão bibliográfica sistemática (RBS), que procurou avaliar a conexão entre o estado atual das tecnologias aplicadas nos eletrodomésticos de uso cotidiano e a introdução da IoT como ferramenta de comunicação. Foi considerada uma fundamentação preliminar sobre a evolução da cozinha na história, a internet das coisas e a sustentabilidade na forma que se aplica a este estudo.

Na seção dois é apresentado o método aplicado na pesquisa, que destaca o planejamento da pesquisa, o desenvolvimento de busca das informações e como são apresentados os resultados e discussões.

Na seção seguinte são apresentados os resultados e discussões da pesquisa, com destaque para a avaliação quantitativa dos dados da revisão bibliográfica sistemática aplicada, além de uma breve história do desenvolvimento dos eletrodomésticos e sua evolução durante o século XX até os dias atuais, considerando a conexão com IoT. Também é discorrido sobre a introdução da internet e a aplicação da tecnologia nos eletrodomésticos, apresentando a aplicação no mercado brasileiro.

2 Método

Segundo Santos (2018), a revisão bibliográfica é um método de pesquisa utilizado em conjunção com outros métodos. Projetos como estudos de natureza descritiva, que têm como objetivo estabelecer o estado da arte, podem utilizar este método de pesquisa para a solução de um problema.

De forma geral, uma revisão bibliográfica deve permitir a reconstrução de um determinado problema de pesquisa, identificação de contradições e convergências dentro da investigação teórica e deve permitir formulação de uma pergunta de investigação científica relevante para a sociedade e para o avanço do campo do conhecimento (SAUR-AMARAL, 2012 apud SANTOS, 2018).

A Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) é amplamente utilizada em pesquisas de ciências humanas e ciências sociais, nas quais há variadas fontes de informação e inúmeros dados (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011 apud SANTOS, 2018). Deste modo, segundo Santos (2018), a aplicação deste método de pesquisa beneficia o designer pesquisador face ao volume crescente de conhecimento acumulado gerado ao redor do mundo nas mais diversas temáticas. Este método de pesquisa também contribui para nortear o desenvolvimento de projetos, uma vez que os dados levantados indicam lacunas e novos rumos para futuras investigações, além de possibilitar a identificação dos métodos de pesquisa que foram utilizados nas áreas pesquisadas.

Conforto *et al.* (2011) também destacam que as informações obtidas numa revisão sistemática permitem identificar lacunas nos conteúdos teóricos, o que permite serem exploradas por outros pesquisadores. Estas lacunas normalmente são identificadas em estudos semelhantes devido à superficialidade ou à falta de rigor ocorrido na revisão bibliográfica. Para estes outros pesquisadores isso permite economia de tempo e de recursos.

No que diz respeito à área de gestão de desenvolvimento de produtos, Conforto *et al.* (2011) destacam a importância de uma investigação ampla antes de se iniciar uma pesquisa, com base em Shaw (1995) e Hart (1998), recomendando uma revisão sistemática:

Para Shaw (1995) em determinadas áreas do conhecimento (por exemplo, engenharia) são vários os problemas no progresso da teoria e conceitos. Cita-se como exemplo a área de gestão de desenvolvimento de produtos. Muitos dos problemas em pesquisas nessa área ocorrem devido à falta de estudos teóricos embasados em um método sistemático. Em muitos casos, parte do problema já está solucionado e publicado, mas devido à quantidade de artigos publicados, inúmeras bases de dados e periódicos, o processo de busca e identificação desses estudos torna-se um processo complexo e exaustivo. Esse argumento é corroborado por Hart (1998) que enfatiza a importância de investigar e compreender de forma ampla o corpo de conhecimento existente antes de iniciar uma pesquisa.

A base da investigação que foi aplicada nesta pesquisa considera a análise do estado da arte no ambiente da cozinha e a aplicação de novas tecnologias neste ambiente. A integração do aprendizado obtido com pesquisas anteriores, pode aumentar as chances de efetivamente obter contribuições para a solução do problema da pesquisa com a aplicação do método da revisão bibliográfica sistemática.

2.1 Aplicação do método

Neste estudo aplicou-se uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) desenvolvida em três principais fases, considerando os critérios de ser reproduzida/replicada, ser eficiente, permitir

análises bibliométricas e por permitir uma gama maior de resultados relevantes, expressos pelo autor (SANTOS, 2018).

Para a pesquisa foram consideradas as seguintes fases, descritas nas próximas seções:

- Planejamento da pesquisa
- Desenvolvimento de busca de informações
- Resultados encontrados

2.1.1 Planejamento da pesquisa

Na fase de planejamento da RBS são formalizados o problema da pesquisa a ser investigado, os objetivos da pesquisa, considerando-se objetivo principal e secundário, e o método a ser utilizado na revisão (BIOLCHINI, 2005 apud SANTOS, 2018).

Conforto *et al.* (2011, p. 6) destacam que "a definição do problema é o ponto de partida da revisão bibliográfica sistemática". Deste modo, inicialmente identificou-se o problema desta pesquisa, definido na seguinte questão: quais são os fundamentos introdutórios, aplicações existentes e lacunas teóricas na aplicação de conceitos da internet das coisas (IoT) e sustentabilidade no desenvolvimento de eletrodomésticos?

A partir da identificação desta questão problema, foram definidos os objetivos principal e os secundários. O objetivo principal é identificar e descrever as aplicações e lacunas teóricas na aplicação da internet das coisas e sustentabilidade em projetos de eletrodomésticos. Já os objetivos secundários são: (i) apresentar os conceitos de IoT e de sustentabilidade e esclarecer como podem ser aplicados no desenvolvimento de eletrodomésticos; (ii) localizar pesquisadores que abordam estes temas; (iii) relacionar os periódicos que mais publicaram sobre os temas; e (iv) evidenciar a evolução dos eletrodomésticos e os principais contextos de aplicação da internet das coisas com foco em sustentabilidade. As fontes primárias utilizadas são pertencentes à Base de Dados do Portal de Periódicos da CAPES e do Scielo. A definição da base de pesquisa se deu porque o portal de consulta de Periódico CAPES inclui em seu sistema de busca artigos de outros portais, como SCOPUS e Science Direct. E a SciELO é uma biblioteca digital que reúne publicações científicas de diferentes áreas do conhecimento de acesso livre, rápido e prático. Outras fontes foram consideradas porém pelo resultado estatístico prático e pela referência de validação por partes a pesquisa limitou-se às bases CAPES e SciELO. A Figura 1 apresenta o planejamento da RBS aplicada, considerando problema, objetivos e fontes primárias:

Figura 1 – Planejamento da Pesquisa: Definição do Problema e Objetivos

Problema	Quais são os fundamentos introdutórios, aplicações existentes e lacunas teóricas na aplicação de conceitos da internet das coisas (IoT) e sustentabilidade no desenvolvimento de eletrodomésticos?
Objetivo	Objetivo principal É identificar e descrever as aplicações e lacunas teóricas na aplicação da internet das coisas e sustentabilidade em projetos de eletrodomésticos.
	Objetivos secundários Apresentar os conceitos de IoT e de sustentabilidade e esclarecer como podem ser aplicados no desenvolvimento de eletrodomésticos; Localizar pesquisadores que abordam estes temas; Relacionar os periódicos que mais publicaram sobre os temas; Evidenciar a evolução dos eletrodomésticos e os principais contextos de aplicação da internet das coisas com foco em sustentabilidade.
Fontes primárias	Periódicos da CAPES Periódicos da SciELO

Fonte: O Autor.

2.1.2 Desenvolvimento de busca das informações

No desenvolvimento desta fase, foram conduzidas buscas em periódicos nos quais há revisão feita por pares, conforme orienta Capaldo (2009 apud SANTOS, 2018). Para realização desta etapa, inicialmente foi realizada uma pesquisa preliminar para identificação dos termos relacionados ao problema e objetivo. Estes termos são denominados *strings* de busca. Conforto *et al.* (2011) reforçam que para definir a *string* de busca é imprescindível identificar quais são as palavras e os termos referentes ao tema de pesquisa. Também destacam que esta identificação pode ser realizada por meio de um estudo preliminar das fontes (artigos) e também por consulta a especialistas e pesquisadores. Com estas informações em mãos e escolhidos os termos de pesquisa, é necessário entender como funcionam e são operadas as regras para se criar *strings* de busca utilizando operadores lógicos, comumente aplicados em buscas avançadas ou buscas booleanas.

A pesquisa preliminar realizada para definição das *strings* de busca contribuiu também com o conteúdo desta pesquisa. Foram então definidas as seguintes *strings* de busca: Internet das Coisas; Internet das Coisas + Eletrodomésticos; Internet das Coisas + Casa; Internet das Coisas + Casa + Eletrodomésticos; Internet das Coisas + Casa + Futuro; Casa + Futuro; Sustentabilidade; Internet das Coisas + Sustentabilidade. O quadro 1 apresenta as *strings* em português e em inglês.

Quadro 1 – Strings da Pesquisa

Strings em português	Strings em inglês
Internet das Coisas	Internet of Things
Internet das Coisas + Eletrodomésticos	Internet of Things + Appliances
Internet das Coisas + Casa	Internet of Things + Home
Internet das Coisas + Casa + Eletrodomésticos	Internet of Things + Home + Appliances
Internet das Coisas + Casa + Futuro	Internet of Things + Home + Future
Casa + Futuro	Home + Future
Sustentabilidade	Sustainability
Internet das Coisas +Sustentabilidade	Internet of Things + Sustainability

Fonte: O autor.

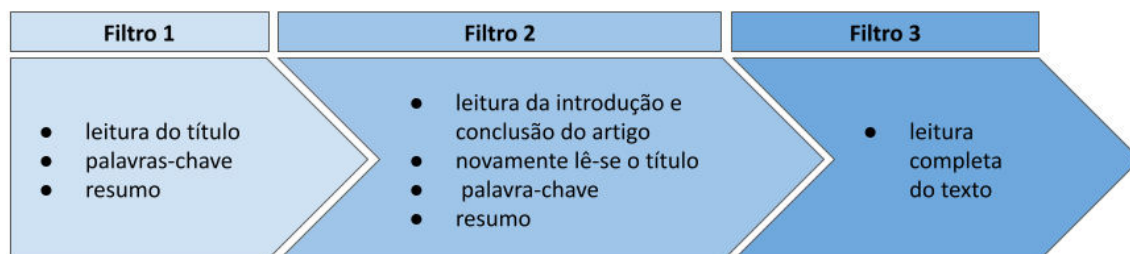
Seguindo o processo da pesquisa foram aplicados os critérios de inclusão. Conforto *et al.* (2011) destacam que numa revisão sistemática se faz importante definir os critérios de inclusão das fontes de pesquisa, principalmente no caso de artigos, e que para isso, é necessário levar em conta os objetivos da pesquisa. Para esta pesquisa foram definidos os seguintes critérios de inclusão: "estar disponível *on-line*"; "artigos em português ou inglês"; "ter sido publicado nos últimos 5 anos (2017 - 2022)"; "ter revisão por pares"; e "apresentar linhas de busca no título, resumo ou palavras-chave". A partir destes critérios, ficou definido que para a pesquisa também seriam verificadas publicações que trouxessem exemplos práticos e resultados das aplicações para além de definições e conceitos dos termos.

Quanto aos critérios de qualificação, estes são utilizados para identificação da importância e relevância dos artigos identificados para a pesquisa. Sobre a definição destes critérios, Conforto *et al.* (2011, p.7) destacam:

É preciso observar elementos do artigo tais como: método de pesquisa utilizado, a quantidade de citações do artigo, o fator de impacto da revista que o artigo foi publicado, dentre outros. Os critérios de qualificação podem variar de acordo com o objetivo da RBS, porém alguns critérios podem ser aplicados em qualquer tipo de estudo, por exemplo: o método de pesquisa adotado; quantidade de citações que o artigo obteve; se o método adotado é do tipo "levantamento" (*survey*); se teve caráter explicativo ou descritivo; qual o tamanho e diversidade da amostra, etc.

Os critérios de qualificação definidos neste estudo foram o rigor do método de pesquisa (método científico) adotado; número de citações do artigo; e clareza na explicação dos conceitos. Já para busca dos materiais foram definidos para este estudo três filtros de busca: (i) filtro 1: primeiramente fazer a leitura do título, palavras-chave e resumo; (ii) filtro 2: leitura da introdução e conclusão do artigo; e (iii) filtro 3: leitura completa do artigo, conforme figura 2:

Figura 2 – Filtros aplicados na RBS



Fonte: O autor.

As buscas realizadas conforme o protocolo definido ocorreram entre 5 de março e 10 de abril de 2022.

2.1.3 Resultados e divulgação

Na fase de resultados e divulgação, buscou-se desenvolver uma síntese e reflexão crítica dos artigos selecionados ao final da fase do desenvolvimento da busca de informações (LEVY, 2006 apud SANTOS, 2018), conforme verificado na próxima seção.

3 Resultados e discussão

A pesquisa realizada a partir do protocolo definido na seção anterior gerou resultados que podem ser avaliados de modo quantitativo, mas também conteúdo qualitativo, conforme segue.

3.1 Avaliação quantitativa dos dados da RBS

As pesquisas realizadas pelo Sistema de Busca do Portal de Periódicos da CAPES e pelo SciELO apresentam os resultados quantitativos destacados no quadro 2 para a utilização no desenvolvimento do projeto. São apresentados os resultados para cada *string* de busca, tanto em português como em inglês.

Quadro 2 – Resultados quantitativos da Pesquisa

		Periódicos da CAPES			Periódicos da SciELO	
		Recursos	Revisado	Apresentar linhas de busca no título, resumo ou palavras- chave;	Recursos	Revisado
		<i>On-line</i>	por Pares		<i>On-line</i>	por Pares
em português	Internet das Coisas	2569	1611	59	740	578
	Internet das Coisas + Eletrodomésticos	33	20	2	7	4
	Internet das Coisas + Casa	1229	783	77	41	32
	Internet das Coisas + Casa + Eletrodomésticos	54	48	4	24	0
	Internet das Coisas + Casa + Futuro	806	486	49	287	185
	Casa + Futuro	7532	4079	137	2117	1409
	Sustentabilidade	6986	3322	361	1491	986
	Internet das Coisas + Sustentabilidade	255	127	6	52	36
em inglês	<i>Internet of Things</i>	2002	1611	39	643	578
	<i>Internet of Things + Home Appliances</i>	27	20	1	7	4
	<i>Internet of Things + Home</i>	905	783	57	41	32
	<i>Internet of Things + Home + Home Appliances</i>	43	43	4	24	0
	<i>Internet of Things + Home + Future</i>	561	486	34	287	185
	<i>Home + Future</i>	10086	6421	285	2117	1409
	<i>Sustainability</i>	18333	5588	341	1491	1147
	<i>Internet of Things + Sustainability</i>	194	97	3	46	28

Fonte: O Autor.

O método da revisão bibliográfica sistemática a partir do estabelecimento de critérios de qualificação contribui para a classificação dos documentos a serem avaliados para a pesquisa

de mestrado em desenvolvimento. Neste estudo, a RBS apresentou 61 documentos relevantes em português: Internet das Coisas + Eletrodomésticos (2); Internet das Coisas + Casa + Eletrodomésticos (4); Internet das Coisas + Casa + Futuro (49); Internet das Coisas + Sustentabilidade (6). Além destes, apresentou outros 42 documentos nos mesmos strings em inglês.

A partir da revisão sistemática desenvolvida, observou-se que os artigos analisados são pesquisas recentes, destacando o termo 'internet das coisas' e sua utilização. Dos artigos relevantes para o estudo destacaram-se *Uso Da IoT, Big Data E Inteligência Artificial Nas Capacidades Dinâmicas*, de Mendonça (2018), que descreve a utilização e importância de elementos da transformação digital (IoT, Big Data e Inteligência Artificial) como apoio aos processos das capacidades dinâmicas em organizações. Fernanda Rizzon (2017) apresenta o termo *Smart Cities*, cidades inteligentes no artigo *Smart City: Um Conceito Em Construção*, que indicou um termo para futura pesquisa, associado ao nome de cidade inteligente à casa inteligente. O quadro 3 apresenta os autores e artigos relevantes para a pesquisa.

Quadro 3 – Autores e artigos relevantes para pesquisa

Artigo	Autor(es)	Aspectos relevantes do estudo
<i>Uso Da IoT, Big Data E Inteligência Artificial Nas Capacidades Dinâmicas</i>	MENDOÇA, Cláudio Márcio Campos; ANDRADE, António Manuel Valente de; SOUZA NETO, Manoel Veras de.	Descreve a utilização e importância de elementos da transformação digital.
<i>Internet das Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade aos usuários finais.</i>	CARRION, Patrícia; QUARESMA, Manuela.	Apresenta características e aplicações da Internet das Coisas.
<i>Computação Brasil</i>	ALMEIDA, Hyggo.	Descreve o impacto da internet das coisas em diferentes áreas e na sociedade.
<i>Smart City: Um Conceito Em Construção</i>	RIZZON, Fernanda; BERTELLI, Janine; MATTE, Juliana; GRAEBIN, Rosani Elisabete; MACKE, Janaina.	Associado ao nome de cidade inteligente a casa inteligente.
<i>Tecnologias persuasivas: a persuasão em eletrodomésticos conectados à internet</i>	BATTAIOLA, André Luiz; SILVA, Arabella Natal Galvão da.	Aplicação da internet das coisas nos eletrodomésticos

Fonte: O Autor.

Os termos associados à internet das coisas, cozinha e eletrodomésticos, com base nas pesquisas, apresentam menor volume de artigos publicados. Entretanto, dos termos pesquisados, direcionaram a artigos que apresentaram indicações de pesquisas de novos termos como: casa inteligente e inteligência artificial.

3.2 A evolução da cozinha e seus artefatos na História

Para contextualizar o processo de evolução no ambiente da casa e se posicionar no momento atual, fez-se necessário apresentar a evolução dos artefatos da cozinha na história. Desde a pré história, a criação de ferramentas para caça, para consumo e armazenamento de alimentos, foram base para o desenvolvimento de produtos. A criação e confecção destes produtos se dava pelos próprios usuários, que os construíam para atender às suas necessidades. Com o passar dos anos e séculos, especialistas desenvolveram trabalhos manuais ou pouco mecanizados, aplicados na criação de móveis, utensílios domésticos e produtos para atender à necessidade de terceiros e suas próprias necessidades (FORTY, 2007).

A descoberta e criação de novas tecnologias favoreceu a evolução dos processos construtivos e a necessidade de adaptação a processos de produção. Em 1881, novas tecnologias foram apresentadas na Primeira Feira Internacional de Eletricidade, realizada na cidade luz de Paris. Novidades como o automóvel elétrico e o telefone foram apresentados neste evento (FORTY, 2007)

A constante evolução das tecnologias apresenta inúmeras possibilidades de como será o futuro, ao mesmo tempo, o mundo estará sob pressão ainda maior, com a população global prevista para ultrapassar a marca de 9 bilhões, segundo o relatório das Nações Unidas ou United Nations (2019). Neste contexto, desafios em torno da sustentabilidade, como o abastecimento de alimentos, água e energia estarão com grande demanda e, com isso, nutrição e gestão de resíduos também são considerações importantes para o futuro.

A aplicação de tecnologias, como as fontes de energia, o gás e a eletricidade, possibilitaram maior desenvolvimento do aquecimento e resfriamento dos alimentos (SILVA, 2008 apud BAÚ, 2019). Estas novas formas de energia foram fundamentais para o surgimento da cozinha moderna, que foi projetada para atender às necessidades dos consumidores, cada vez mais exigentes. A refrigeração aumentou a vida útil dos alimentos, a eletricidade, o gás e o microondas aceleraram o processo de cozimento e alimentos embalados reduziram os requisitos de preparação neste mundo cada vez mais pressionado pelo tempo.

3.3 IoT e sua aplicação no ambiente da cozinha

A introdução da internet como forma de comunicação entre produtos é conhecida como a internet das coisas, tradução do termo em inglês *Internet of Things*, que foi apresentado primeiramente por Kevin Ashton da Massachusetts Institute of Technology em 1999 (ASHTON, 2009). Para Santos (2017, apud ROSENMANN *et al.*, 2017), a Internet das Coisas é uma extensão da internet atual para os produtos do cotidiano, que agregam a capacidade de comunicação, viabilizando o controle remoto destes objetos.

A Internet das Coisas trata de um ecossistema que conecta objetos físicos por meio de um endereço de IP3 ou outra rede para trocar, armazenar e coletar dados para consumidores e empresas através de uma aplicação de software. Utiliza o fluxo de dados coletados por máquinas, armazenados em nuvem, analisados por softwares e, por fim, acessa o usuário final, que aponta a transformação dos dados de um objeto inteligente para os consumidores finais (MOON, 2016 apud CARRION, 2019).

A integração de objetos físicos e virtuais em redes conectadas à Internet permite que “coisas” colem, troquem e armazenem dados em uma nuvem, que quando processados e analisados podem gerar informações e serviços. A IoT gera impacto em todas as áreas, incluindo indústria, eletrônica de consumo, saúde e, de maneira transversal, na forma como a sociedade consome informação (ALMEIDA, 2015). Deste ponto de vista, segundo Ashton (2009 apud MAGRINI, 2018), será possível armazenar variados dados, até sobre o movimento de nossos

corpos. Para o pesquisador, essa revolução será maior do que o próprio desenvolvimento do mundo *on-line*, como se conhece atualmente.

Segundo Magrini (2018), os objetos inteligentes e interconectados podem efetivamente auxiliar as pessoas na resolução de problemas complexos ou do cotidiano. Do ponto de vista dos consumidores e usuários, os produtos que hoje estão integrados com a tecnologia da IoT são de variadas áreas e têm funções diversas, como eletrônicos e eletrodomésticos. Conectados via *wi-fi*, *bluetooth* e 5G, estes permitem a utilização dos registros que poderão apresentar resultados para a economia de recursos naturais e energéticos, com foco na sustentabilidade, e para facilidades pessoais, como para a saúde, alimentação e entretenimento.

Segundo Battaiola *et al.* (2014), alguns exemplos da aplicação da Internet das Coisas foram utilizados em refrigeradores, fogões, condicionadores de ar e máquinas de lavar roupas lançados pelas indústrias, com conexão à internet, trazendo novas funcionalidades aos produtos, como a possibilidade de controlá-los com acesso remoto, proporcionando ao usuário novas oportunidades de interação, conveniência, conforto e economia.

A indústria de eletrodomésticos brasileira apresentou produtos importados e fabricados, conectados à internet. Alguns produtos trazem acesso remoto para o controle de funcionamento, acesso a receitas recomendadas utilizando códigos, controle de temperatura e comunicação por meio de smartphones, possibilitando a identificação de problemas técnicos e o controle do estoque de bebidas, por exemplo.

A seguir é apresentado como exemplo a Cervejeira Consul Smart Beer (figura 3), produto sobre o qual o consumidor pode controlar o estoque de bebidas, controlar a temperatura e pedir mais cerveja através da conexão do dispositivo com um aplicativo no smartphone.

Figura 3 - Representação da conexão entre o smartphone e a cervejeira.



Fonte: Consul (2019, web)

Com a aplicação das novas tecnologias, o objetivo de facilitar a vida do consumidor tem se tornado cada vez mais importante. Com isso, os eletrodomésticos têm mais funções e a comunicação assertiva é uma das entregas. O desafio para a indústria e para os designers, assim como era em 1900, está na identificação de valor que os eletrodomésticos podem entregar, pois as novas tecnologias apresentam custo elevado e ainda baixa penetração no mercado brasileiro.

Atualmente, o atendimento das necessidades do consumidor tem variadas formas entre novos produtos e novos serviços. A atualização e a conexão com novas tecnologias se tornaram um caminho importante para o desenvolvimento de novos produtos.

Nesse desafio entre formas de atendimento, a indústria brasileira de eletrodomésticos tem demonstrado uma evolução na introdução da nova tecnologia. De acordo com Lee (2021), na fabricante Samsung é observado que esse é o momento dos eletrodomésticos mudarem e evoluírem para realmente simplificar e enriquecer a experiência de gerenciamento doméstico.

Lee (2021) ainda destaca que as inovações devem ser buscadas com a sustentabilidade como objetivo, traduzindo essa necessidade para os eletrodomésticos. Isso significa desenvolver produtos que auxiliem os consumidores e contribuam para a redução do consumo de energia, consumo de água, além de entregar produtos mais duráveis e conectados.

3.4 Sustentabilidade e novas tecnologias no lar

O conceito de sustentabilidade não é de origem recente, mas tomou força a partir das discussões e reuniões organizadas pela ONU nos anos de 1970. Entre as discussões, o crescimento que punha em crise o modelo vigente praticado em quase todas as sociedades mundiais (BOFF, 2017).

Segundo Ferreira (2010, p. 722), os termos "sustentabilidade" e "sustentar" têm origem na palavra latina *sustentare*, com o mesmo sentido que possui em português. O termo "sustentar" significa se equilibrar, conservar-se. Já "sustentabilidade", tem o sentido, em termos ecológicos, de ações para que um ecossistema não decaia, não arruine. Esta diligência implica que a Terra e os biomas tenham condições não apenas para se conservarem assim como são, mas também para que possam prosperar, se fortalecer e evoluir (BOFF, 2017).

Segundo Peterson (2019), a sustentabilidade é um requisito importante para as novas residências, pois o conceito de casa no futuro estará quase sempre vinculado a tecnologias de automação, otimização do uso de energia elétrica e água, por meio de dispositivos e técnicas construtivas. Com as condições climáticas mais extremas se agravando por todo o planeta, a economia, reciclagem e a otimização de recursos naturais nunca mais sairão das discussões e necessidades.

Conectados à condição de sustentabilidade como gerenciamento de ecossistema, verificam-se os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que se fazem importantes de se indicar neste estudo, também pela característica do desenvolvimento do Mestrado Profissional em Design, voltado à sustentabilidade, que busca fazer conexões com os ODSs aplicado nos projetos.

Segundo as Nações Unidas (2018), os ODS são ações traçadas e reunidas num plano de ação global, definido como Agenda 2030. Esta agenda está dividida em 17 objetivos, desdobrados em 169 metas com foco na erradicação da pobreza, proteção do meio ambiente e do clima e ações para garantir paz e prosperidade para as pessoas de todos os lugares do planeta. A Agenda 2030 nasceu de um acordo firmado pelos 193 Estado-membros da Organização Das Nações Unidas – ONU, no ano de 2015, com o compromisso de seguir as medidas recomendadas no documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (A/70/L.1) até 2030.

Considerando-se as atividades e os eletrodomésticos utilizados no ambiente da cozinha e as inovações que vêm sendo propostas, observa-se uma correlação com os ODS, de modo a favorecer a implementação destes objetivos no desenvolvimento de produtos para cozinhas.

Os objetivos identificados e relacionados são: Objetivo 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura; Objetivo 10 - Redução das Desigualdades, com objetivo de empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente da idade, gênero, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra, conforme determina a meta 10.2; Objetivo 17 - parcerias e meios de implementação, que no item 17.8 cita a operacionalização plena do Banco de Tecnologia e o mecanismo de capacitação em ciência, tecnologia e inovação e aumentar o uso de tecnologias de capacitação, em particular das tecnologias de informação e comunicação (ONU, 2018).

Assim como ocorreu no princípio do século XX, a tecnologia tem guiado os movimentos da indústria para o desenvolvimento de novos produtos. Esse movimento é direcionado para a conexão dos usuários, eletroeletrônicos e eletrodomésticos com o uso da Internet. O ritmo do desenvolvimento nos últimos séculos, como a evolução dos eletrodomésticos no começo do século XX até o surgimento da internet e das variadas formas de conexão, apresenta rápido desenvolvimento tecnológico e estratégico, assim como ações para a gestão da sustentabilidade (PROETSCH, 2021).

4 Considerações Finais

O processo de transformação digital dos últimos anos, por meio da aplicação de novas tecnologias, apresenta evolução no desenvolvimento de produtos. Buscando essa conexão com a introdução de IoT na cozinha, a pesquisa baseada na revisão bibliográfica sistemática apresentou benefícios para o desenvolvimento do projeto para o mestrado profissional.

Por meio da pesquisa realizada utilizando o método da revisão sistemática, observou-se artigos destacando o termo de internet das coisas e sua aplicação, porém poucos estudos observando a aplicação na cozinha e eletrodomésticos. Uma observação importante de Mendonça (2018), indica uma transformação digital com a aplicação da IoT, *Big Data* e Inteligência Artificial como apoio aos processos das capacidades dinâmicas em organizações.

Os termos associados à internet das coisas, cozinha e eletrodomésticos, com base nas pesquisas, apresentam menor volume de artigos publicados. Entretanto, dos termos pesquisados, direcionaram a artigos que apresentaram indicações de pesquisas de novos termos como: casa inteligente e inteligência artificial.

Como forma de contribuir com os estudos que relacionam a aplicação de conceitos da IoT e da sustentabilidade no desenvolvimento de eletrodomésticos, este artigo apresentou o resultado de uma revisão bibliográfica sistemática que visou identificar e descrever as aplicações e lacunas teóricas na aplicação da IoT e da sustentabilidade em projetos de eletrodomésticos.

A evolução do desenvolvimento dos eletrodomésticos se deu com a introdução de novas tecnologias que foram a base para a criação de novos produtos; os engenheiros e designers entenderam que a criação desses novos produtos deveria atender às demandas do mercado consumidor.

O desenvolvimento da internet e o crescimento da utilização dessa tecnologia no Brasil fez com que a indústria dos eletrodomésticos desenvolvesse produtos conectados, permitindo o controle remoto com a utilização da internet das coisas. Tal movimento se dá novamente pelo desenvolvimento tecnológico do entorno, que levou à evolução da comunicação entre produtos e os eletrodomésticos, apresentando outros caminhos para atender às demandas do dia-a-dia dos consumidores.

O resultado da pesquisa apresentada neste artigo foi a aplicação de uma revisão bibliográfica sistemática (RBS), que procurou avaliar a conexão entre o estado atual das tecnologias aplicadas nos eletrodomésticos de uso cotidiano e a introdução da IoT como ferramenta de comunicação. Foi também considerada uma fundamentação preliminar sobre a evolução da cozinha na história, a internet das coisas e a sustentabilidade na forma de contextualizar este estudo.

Na aplicação da revisão bibliográfica sistemática houve a identificação de mais de 100 documentos atendendo aos critérios de pesquisa e aos *strings* de busca: Internet das Coisas + Eletrodomésticos; Internet das Coisas + Casa + Eletrodomésticos; Internet das Coisas + Casa + Futuro; Internet das Coisas + Sustentabilidade, listados em português e em inglês. Estes documentos direcionaram o desenvolvimento da pesquisa do mestrado profissional em Design, além de auxiliar na identificação da aplicação de tecnologias no desenvolvimento dos eletrodomésticos e no direcionamento teórico da pesquisa para aplicação da IoT no ambiente da cozinha.

Vale destacar que esta é uma pesquisa introdutória, e que não foi finalizada quando da elaboração deste artigo, de modo que os resultados levantados não remetem ao panorama geral dos termos abordados. Com isso, faz-se necessária uma complementação da pesquisa e uma análise mais aprofundada dos materiais encontrados, trabalhando de modo iterativo, com novos ciclos de busca, a partir desta primeira pesquisa.

5 Referências

ALMEIDA, Hyggo. **Computação Brasil**. Revista da Sociedade Brasileira de Computação, 2015. Disponível em: https://www.sbc.org.br/images/flippingbook/computacaobrasil/computa_29_pdf/comp_brasil_2015_4.pdf Acesso em: 19 abr. 2022.

BATTAIOLA, André Luiz; SILVA, Arabella Natal Galvão da. **Tecnologias persuasivas: a persuasão em eletrodomésticos conectados à internet**. Blucher Design Proceedings, 2014. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/11ped/00311.pdf> Acesso em: 19 abr 2021

BAÚ, Aurea; OLIVEIRA, Caroline. **Aspectos de inovação no espaço da cozinha: uma análise da gourmetização como tendência em arquitetura e urbanismo**. Caderno Programa de Apoio à Iniciação Científica. FAE, 2020. Disponível em: <https://cadernopaic.fae.edu/cadernopaic/article/view/353>. Acesso em: 20 mar 2022

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é : o que não é**. Petrópolis, Vozes, 2017.

CARRION, Patrícia; QUARESMA, Manuela. **Internet das Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade aos usuários finais**. HFD, v.8, n.15, p. 49-66, mar 2019. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/hfd/article/view/2316796308152019049/9858>. Acesso em: 20 mar 2022

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. da. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos**. 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Anais do 8º CBGDP, 2011. Porto Alegre, RS.

CONSUL. **Eletrrodomésticos - cervejeira**. Disponível em:

<https://www.consul.com.br/cervejeira-consul-smartbeer-carbono/p>. Acesso em: XX dez 2021

RIZZON, Fernanda; BERTELLI, Janine; MATTE, Juliana; GRAEBIN, Rosani Elisabete; MACKE, Janaina. **Smart City: Um Conceito Em Construção**. Revista Metropolitana De Sustentabilidade 7.3 (2017): 123-42. Disponível em:

<http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/1378/>. Acesso em: 10 abr 2022

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio: o dicionário da língua portuguesa**. Curitiba: Positivo, 8 ed. rev atual, 2010.

FORTY, Adrian. **Objetos de desejo: design e sociedade desde 1750**. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

LEE, JaeSeung. **A visão da Samsung sobre o futuro da experiência doméstica ganha vida com Bespoke**, 2021. Disponível em: <https://news.samsung.com/br/editorial-a-visao-da-samsung-sobre-o-futuro-da-experiencia-domestica-ganha-vida-com-bespoke>. Acesso em: 19 abr 2021

MAGRINI, Eduardo. **A internet das coisas**. Rio de Janeiro : FGV Editora, 2018.

Mendonça, Cláudio Márcio Campos, António Manuel Valente De Andrade, and Manoel Veras De Sousa Neto. **Uso Da IoT, Big Data E Inteligência Artificial Nas Capacidades Dinâmicas**. Revista Pensamento Contemporâneo Em Administração 12.1 (2018): 131-51. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/pca/article/view/11350/pdf>. Acesso em: 10 abr 2022

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2018. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: XX dez 2021

PETERSON, Tatiana. **Casas do futuro: como nossas residências vão ser?** Egg43, 2019. Disponível em: <https://egg43.com.br/casas-do-futuro-como-nossas-residencias-vaio-ser/>. Acesso em: 10 abr 2022

PROETSCH, Felipe. **A sustentabilidade dos negócios na Era da IoT**. Segs 2021. Disponível em: <https://www.segs.com.br/segueros/307144-a-sustentabilidade-dos-negocios-na-era-da-iot>. Acesso em: 10 abr 2022

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). **World Population Prospects 2019: Highlights**. Nova Iorque: United Nations, 2019.

SANTOS, Aguinaldo dos. **Seleção do método de pesquisa: guia para pós-graduando em design e áreas afins**. Curitiba, PR : Insight, 2018.