

## **MAPEAMENTO DE PRODUTOS E-HEALTH ACERCA DAS NECESSIDADES DO ECOSSISTEMA DE SAÚDE**

*VALUE PROPOSAL OF E-HEALTH PRODUCTS ABOUT HEALTH ECOSYSTEM NEEDS*

**RAPHAEL BOTELHO**

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

**CRISTIANE DREBES PEDRON**

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

## **MAPEAMENTO DE PRODUTOS E-HEALTH ACERCA DAS NECESSIDADES DO ECOSISTEMA DE SAÚDE**

### **Objetivo do estudo**

Mapear os produtos e-health e entender as necessidades do ecossistema de saúde, onde o principal resultado foi relacionar seus respectivos produtos e-health considerando três grandes blocos de necessidades do ecossistema (Regulamentação e Protocolos; Coleta, Gestão e Análise de Dados; Plataformas Digitais)

### **Relevância/originalidade**

A relevância se consolida quando as empresas enfrentam um desafio significativo em entender os potenciais e as limitações dos produtos e-health, poucas empresas criam produtos fáceis de usar, o que contradiz o desafio que é transformar a informação em algo útil

### **Metodologia/abordagem**

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura e adotado o protocolo PRISMA para garantir a qualidade e transparência

### **Principais resultados**

O principal resultado gerado neste estudo foi um mapeamento das tecnologias inerentes ao ecossistema de saúde, seus respectivos produtos e-health considerando três grandes blocos de necessidades do ecossistema de saúde (Regulamentação e Protocolos; Coleta, Gestão e Análise de Dados; Plataformas Digitais)

### **Contribuições teóricas/metodológicas**

Mapeamento das tecnologias 4.0, seus produtos e-health e entendimento das necessidades do ecossistema de saúde, identificando uma nova necessidade e estudos futuros relacionados a proposta de valor dos produtos e-health e a aceitação deles por médicos e pacientes

### **Contribuições sociais/para a gestão**

Relação de produtos e-health com as necessidades do ecossistema de saúde, possibilitando identificar de maneira objetiva quais produtos e-health atendem às necessidades gerais e específicas do ecossistema de saúde

**Palavras-chave:** Transformação Digital, Plataforma Digital, Tecnologias 4.0, Produtos e-health

## *VALUE PROPOSAL OF E-HEALTH PRODUCTS ABOUT HEALTH ECOSYSTEM NEEDS*

### **Study purpose**

Mapping e-health products and understanding the needs of the health ecosystem, where the main result was to list their respective e-health products considering three major blocks of ecosystem needs (Regulation and Protocols; Data Collection, Management and Analysis; Digital Platforms )

### **Relevance / originality**

Relevance is consolidated when companies face a significant challenge in understanding the potentials and limitations of e-health products, few companies create products that are easy to use, which contradicts the challenge of transforming information into something useful

### **Methodology / approach**

A systematic review of the literature was performed and the PRISMA protocol was adopted to ensure quality and transparency.

### **Main results**

The main result generated in this study was a mapping of the technologies inherent to the health ecosystem, their respective e-health products, considering three major blocks of health ecosystem needs (Regulation and Protocols; Data Collection, Management and Analysis; Digital Platforms)

### **Theoretical / methodological contributions**

Mapping of 4.0 technologies, its e-health products and understanding the needs of the health ecosystem, identifying a new need and future studies related to the value proposition of e-health products and their acceptance by doctors and patients

### **Social / management contributions**

Relationship of e-health products with the needs of the health ecosystem, making it possible to objectively identify which e-health products meet the general and specific needs of the health ecosystem

**Keywords:** Digital transformation, Digital platform, Technologies 4.0, e-health products

## MAPEAMENTO DE PRODUTOS *E-HEALTH* ACERCA DAS NECESSIDADES DO ECOSISTEMA DE SAÚDE

### 1 Introdução

A digitalização está transformando o mundo e os negócios, bem como a forma de prestação de serviços, inclusive na saúde. O uso de dispositivos móveis, chatbots, big data, Inteligência Artificial (IA), Internet of Things (IoT) e robôs têm um grande impacto no processo de prestação de serviços, consumos e compartilhamento de informações, permitindo que acessemos uma vasta gama de recursos de qualquer lugar e a qualquer momento (Kagermann, 2014; Webster & Watson, 2002). A cada ano, vários novos dispositivos com maior capacidade e inteligência são introduzidos e adotados no mercado (Cisco, 2018). Nessa direção, as aplicações alcançaram um crescimento exponencial de informações, o que acelera o ritmo de seu fluxo e a capacidade de processá-las e criar valor (Deloitte, 2018).

A Transformação Digital é um dos principais condutores da nova forma de inovar o negócio que está presente nos diversos setores da economia (Znagui & Rahmouni, 2019). No setor da saúde a transformação digital iniciou um pouco mais tarde, quando comparado a indústria, porém tem trazido mudanças significativas (Hermes et al., 2020). Estas mudanças se refletem em todo o Ecossistema da Saúde, sendo que as startups, as chamadas "e-health's" possuem um papel fundamental (Schumacher et al., 2016).

Nos últimos anos, essas empresas que utilizam modelos de negócios baseados em plataformas aumentaram exponencialmente em quantidade e porte (Gawer & Cusumano, 2014). Seu surgimento alterou a forma como as pessoas interagem, buscam informações, compram produtos e utilizam serviços nos diversos setores. Segundo Constantin et al. (2021) e Su et al. (2018), a definição de Ecossistema ou Plataforma Digital implica em um conjunto de recursos digitais, incluindo serviços e conteúdo, que permitem interações de criação de valor entre atores internos e externos. Essa digitalização do mundo físico cria novos valores para empresas e clientes (McKinsey & Company, 2019).

A problemática se consolida, no entanto, quando as empresas enfrentam um desafio significativo em entender os potenciais e as limitações dos produtos e-health (Randhawa et al., 2021). Kleinaltenkamp et al. (2018) argumentam que poucas empresas de Tecnologia de Informação (TI) ou startups de saúde criam produtos fáceis de usar, o que contradiz o desafio destas empresas que é justamente transformar a informação em algo útil para às rotinas dos usuários e organizações (Gartner, 2018).

Os produtos e-health são, por exemplo, sensores de saúde, dispositivos digitais de saúde e aplicativos de smartphone feitos para oferecer serviços em termos de coleta, armazenagem, processamento, análise e distribuição de dados confiáveis e de alta qualidade de saúde (Meskó et al., 2017). Esses autores levantam a problemática que, devido a inúmeros fatores relacionados à usabilidade, risco, desempenho, confiabilidade e qualidade desses produtos permanecem incertos, o que dificulta a sua adoção e percepção de geração de valor.

Considerando a problemática apresentada, este artigo busca através de uma revisão sistemática da literatura, mapear os produtos e-health e entender as necessidades do ecossistema de saúde.

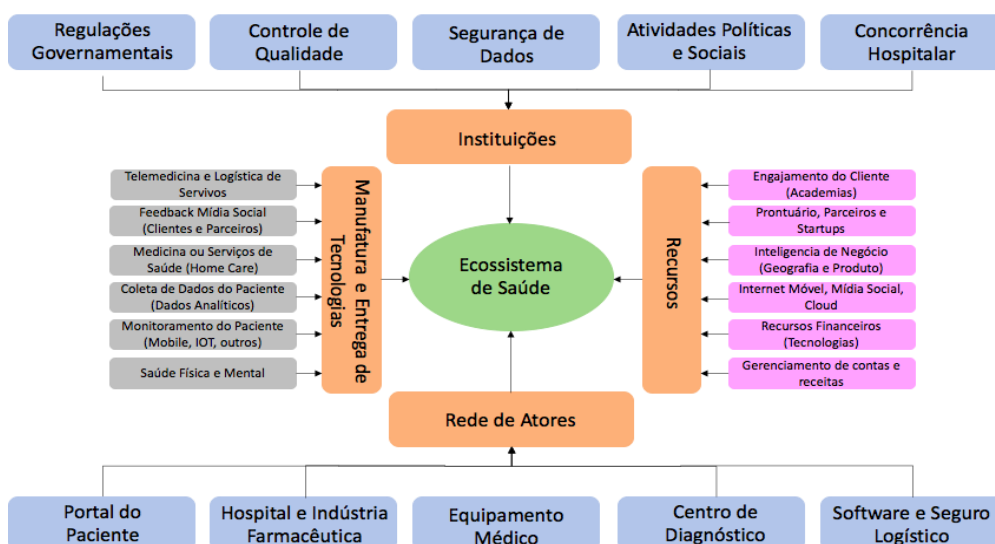
Este artigo está organizado em cinco partes. Após esta introdução é apresentado um referencial teórico sobre transformação digital, plataforma digital, tecnologias 4.0 e produtos e-health. Logo após é descrita a metodologia utilizada ao longo da pesquisa, seguida dos resultados e considerações finais.

## 2 Referencial Teórico

### 2.1 Transformação Digital e Plataforma Digital no Setor da Saúde

O Termo Transformação Digital visa definir o processo pelo qual organizações utilizam tecnologias a fim de melhorar o desempenho de seus negócios (Stefanini & Vignali, 2022). Consiste, basicamente, no uso de sistemas que automatizam atividades, promovendo mudanças na essência de como a empresa presta seus serviços ou produz seus produtos. A tecnologia tem funcionado como gerador de inovação e eficiência para as organizações tradicionais, cada vez mais um número crescente de organizações entrantes tem se concentrado no consumidor oferecendo melhores produtos e serviços através de novos modelos de negócios (Soto-Montes-de-Oca *et al.*, 2020).

No setor da saúde, esses novos modelos de negócios são baseados nas plataformas digitais, conhecidas como ecossistema de saúde, que é uma rede de empresas independentes que trabalham juntas para obter vantagens competitivas por meio de relacionamentos simbióticos que beneficiam todas as partes (Constantin *et al.*, 2021). Trata de uma sinergia entre os principais provedores de saúde (hospitais, fabricantes de produtos farmacêuticos), complementadores (ex. laboratórios de diagnóstico, farmácias), provedores de assistência domiciliar, provedores de software, mídias sociais, laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), faculdades de medicina, *startups*, agências governamentais, pacientes, etc., que fornece produtos ou serviços de saúde por meio de competição e cooperação (Viswanadham, 2021), conforme ilustrado na Figura 1.



**Figura 1:** Ecossistema da saúde e seus provedores.

**Fonte:** Adaptado de Viswanadham (2021).

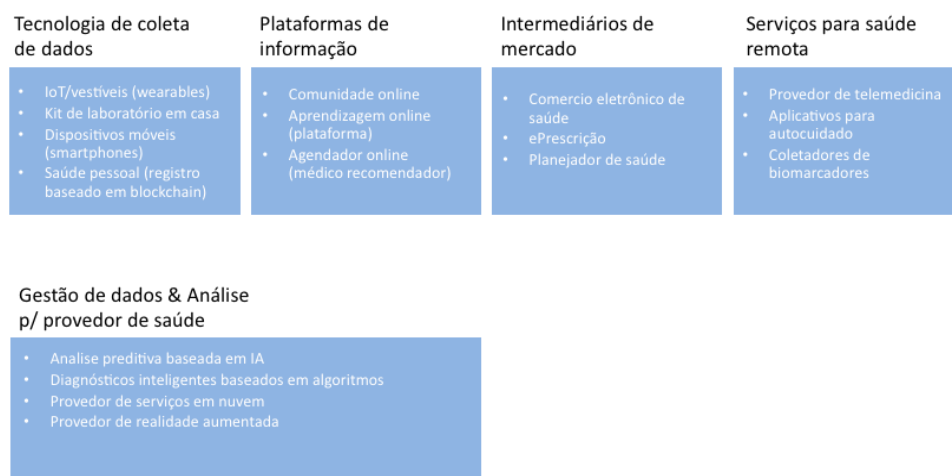
Segundo Pavani (2021), na saúde há uma acentuada dependência da atuação de vários atores, tais como: serviços de diagnósticos, fabricantes de fármacos, prestadores de serviços de saúde, fabricantes de equipamentos, etc.

## 2.2 Tecnologias 4.0 e Produtos *e-health*

As empresas de tecnologia são uma fonte significativa de inovação disruptiva e geração de valor, uma vez que desenvolvem e usam tecnologias emergentes para inventar um novo produto ou reinventar os existentes com alta eficiência (Maffesoli, 2016). Geralmente são pequenas, ágeis e lidam continuamente com vários problemas para encontrar soluções inovadoras (Unterkalmsteiner *et al.*, 2016).

Desenvolvimentos recentes na utilização de tecnologias digitais no desenvolvimento de novos produtos e serviços por novos empreendimentos exigiram refinamentos na abordagem desse campo. Giones e Brem (2017) diferenciam as empresas que usam dispositivos como *smartphones* daquela cuja espinha dorsal é a Internet, como, empreendedorismo de tecnologia digital e empreendedorismo digital, respectivamente. O termo "*startups* de tecnologia em saúde" é uma definição operacional para o processo de desenvolvimento de soluções tecnológicas baseadas na experiência e na observação (Lagna & Ravishankar, 2022).

Segundo Hermes (2020), após a exploração da ascensão dos ecossistemas de plataformas emergentes e sua influência no papel dos pacientes, foi possível modelar um ecossistema de valor genérico do setor de saúde digital e seus respectivos produtos *e-health*. Essas descobertas foram validadas com especialistas do setor dos domínios de saúde tradicional e de *startup*. Os resultados estão ilustrados na Figura 2.



**Figura 2:** Produtos *e-health* acerca das necessidades do ecossistema de saúde.  
**Fonte:** Adaptado de Hermes (2020).

## 3 Metodologia

A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, a análise é construída das particularidades para informações gerais e as interpretações são realizadas a partir do significado dos dados (Creswell, 2013). Foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL) para identificar, avaliar e sintetizar todas as evidências disponíveis sobre a questão de pesquisa (Moher & Olkin, 1995); (Dickersin *et al.*, 1994).

Para garantir a qualidade e transparência da RSL, o Protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) foi adotado (Van Tulder et al., 1997).

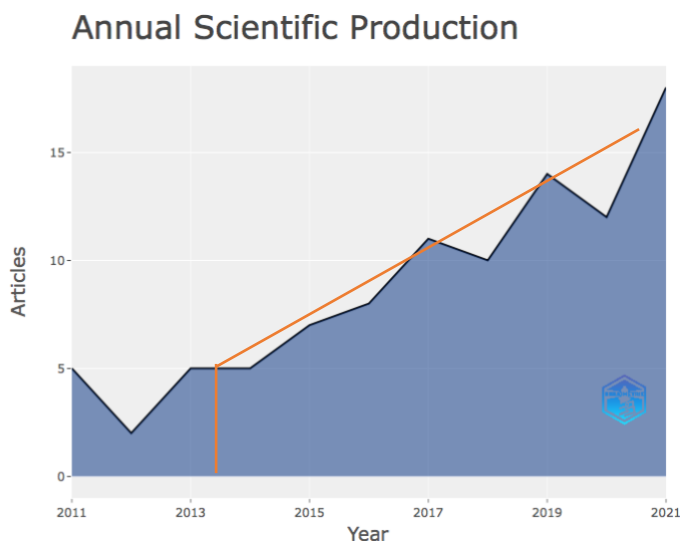
A análise de conteúdo foi conduzida em três etapas: (1) coleta e triagem de contribuições vindas da literatura (entradas); (2) análise das evidências (processamento das entradas); e (3) a escrita da revisão de literatura (saída). Foi utilizado o software Iramuteq 0.7 alpha 2 (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*).

No desenho do estudo, se definem a(s) questão(s) da pesquisa e escolhem os métodos estatísticos apropriados que podem responder às perguntas de pesquisa. Como mencionado, na coleta de dados, selecionamos os segmentos de textos e filtramos o conjunto de documentos principais (Waltman, 2016) para a pesquisa.

Para tanto, as seguintes palavras-chave foram utilizadas na busca: ("health system" or "health care" or "health services" or "medical management" or "preventive medicine" or "wellness program" or "health\*") and ("digital technologies" or "mobile health" or "ehealth" or "mhealth" or "ehealth") and ("health environment" or "health services ecosystem" or "health ecosystem" or "services ecosystem" or "environmental health"), a fim de acessar os trabalhos científicos. As aspas serviram para definir o objeto de pesquisa; e a aplicação do asterisco (\*) após a palavra "health" para seguir os fundamentos de pesquisa pautados na álgebra Booleana. Isso se deu com a finalidade de buscar o estado da arte do tema, a partir das palavras oriundas destes termos e, portanto, conseguir maior abrangência, utilizando a palavra e os termos delas derivados. A palavra "AND" e "OR" foram acrescentadas para buscar pesquisas oriundas da correlação entre os temas.

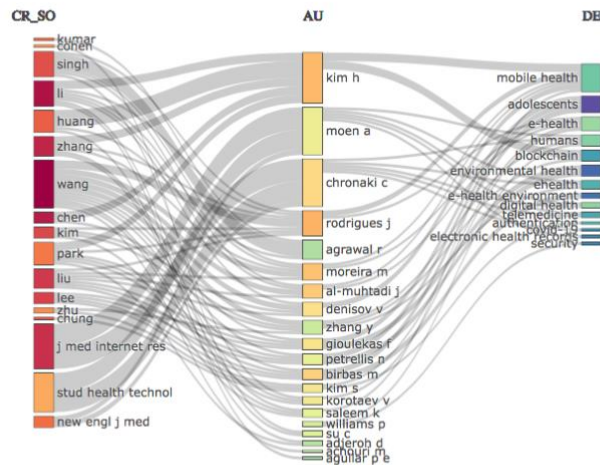
#### 4 Análise dos resultados e Discussões

O estudo trouxe a confirmação da relevância do tema no ambiente acadêmico. Nos últimos anos pode ser notada uma tendência crescente de publicações, como demonstrado na Figura 3.



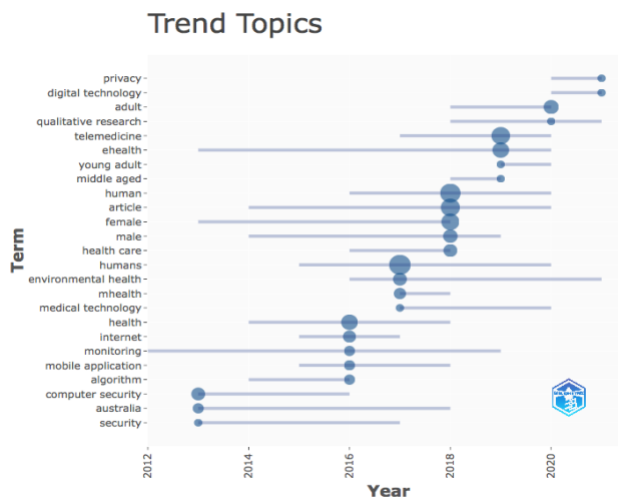
**Figura 3:** Produção Científica Anual.  
**Fonte:** Elaborado pelos autores.

O gráfico *Three Fileds Plot* possibilitou identificar temas básicos explorados pelos autores e suas referências. Por exemplo, o termo “*mobile health*” é muito explorado por diversos autores e suas referências. Outros termos bastante explorados foram “*e-health*” e “*environmental e-health*”, todos termos correlatos entre si. A Figura 4 ilustra esses temas.



**Figura 4:** Três Campos.  
**Fonte:** Elaborado pelos autores.

O gráfico de "tópicos em alta" ilustra os temas que estão sendo estudados ao longo do tempo. É possível observar que de 2020 em diante, os temas mais citados são “*digital technologic*” e “*privacy*”, e de 2016 em diante também se estuda bastante o tema “*environmental health*” como ilustra a Figura 5.

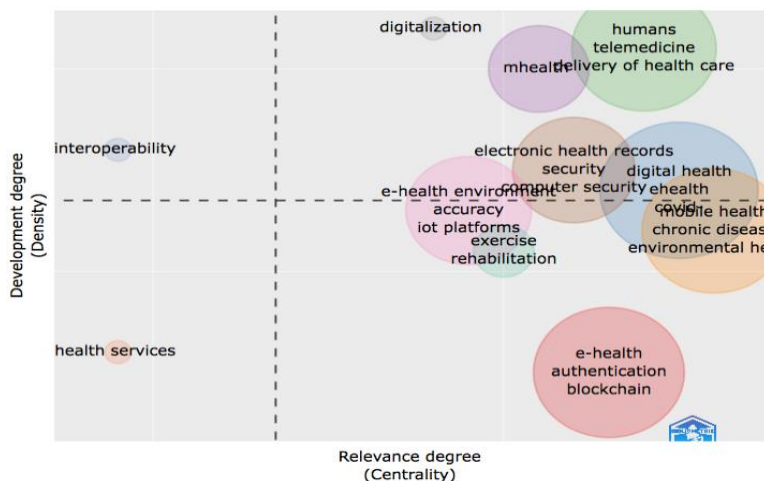


**Figura 5:** Tendência de tópicos  
**Fonte:** Elaborado pelos autores.

O gráfico da evolução temática possibilita identificar temas básicos (onde tudo começou), temas motores (que impulsionam a evolução), temas emergentes ou estagnados (aqueles que estão iniciando ou em término) e temas nichos (que são aqueles em fase de maturação). Por exemplo, os termos “*ehealth*”, “*mhealth*”, “*mobile health*”, “*digital health*”



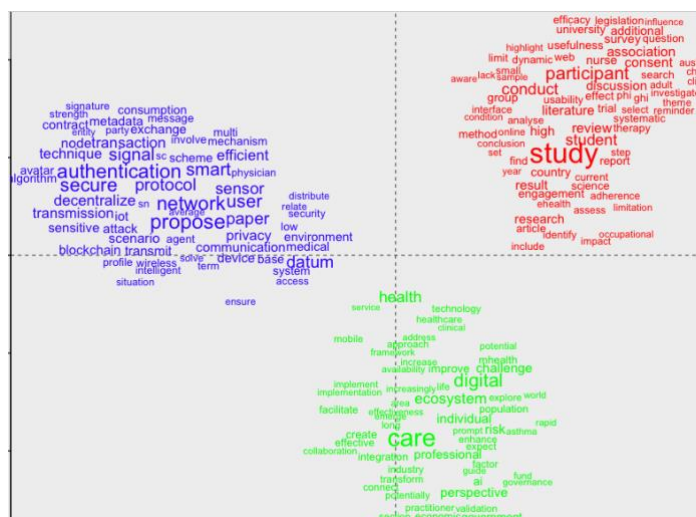
e “*ehealth environment*” são temas motores no cenário da saúde, muito por conta de outro tema que ainda é nicho do mercado da saúde, que é a interoperabilidade, que em outras palavras pode-se chamar de silos de informação. O termo “*health services*” é um termo emergente que desenvolve as temáticas em questão. A Figura 6 ilustra esses temas.



**Figura 6:** Mapa Temático.  
**Fonte:** Elaborado pelos autores.

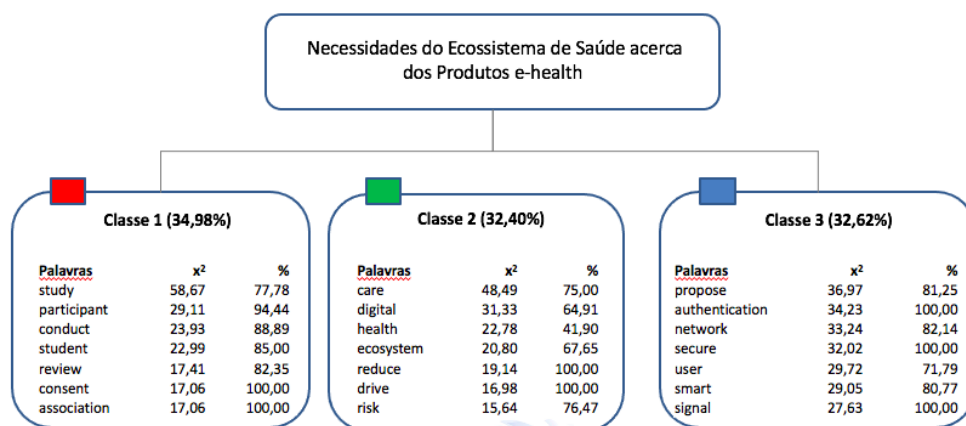
Neste trabalho, realizamos uma classificação dos artigos encontrados em nossa revisão sistemática, com o objetivo de categorizá-los de acordo com suas características e contribuições específicas para o tema em questão. A classificação dos artigos é uma etapa essencial para organizar e compreender a diversidade de perspectivas e abordagens presentes na literatura, permitindo uma análise mais aprofundada e uma síntese mais precisa dos resultados obtidos.

Ao aplicar a técnica CHD (Classificação Hierárquica Descendente), realizamos uma contagem de palavras-chave e conceitos-chave presentes nos artigos, atribuindo uma pontuação de acordo com sua frequência. Com base nessa pontuação, os artigos são classificados em categorias relevantes, proporcionando uma visão panorâmica dos temas mais discutidos e enfatizando as áreas de pesquisa mais proeminentes. A utilização da técnica CHD na classificação dos artigos nos permite identificar padrões, tendências e lacunas na literatura, facilitando a síntese dos resultados e fornecendo uma visão mais clara e precisa do conhecimento acumulado no campo de estudo, conforme Figura 7.



**Figura 7:** Análise fatorial de correspondência.  
**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Esse tipo de análise de classificação leva em consideração a significância estatística (qui-quadrado) das palavras, dos segmentos de texto e das categorias que estão sendo criadas. Dessa forma é possível correlacionar os termos com as necessidades em alta do ecossistema de saúde, como sugerido por Hermes (2020) e demonstrado na Figura 8.



**Figura 8:** Análise fatorial de correspondência.  
**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Analisando a Classe 1, descobrir as necessidades de informação em saúde e a confiabilidade das fontes é um desafio, como destacado por (Haruna, 2017). Mckinstry (2020) realizou um estudo de caso que corroborou para a alfabetização digital obtendo resultados positivos relacionados às necessidades de informação em saúde e a confiabilidade das fontes.

A definição de prioridades de envolvimento público e de pacientes é um processo importante na pesquisa em saúde, como destacado por (Manafvi, 2018). Os quatro processos identificados foram bem-sucedidos na definição de prioridades inclusivas e baseadas em objetivos específicos dos interessados envolvidos no processo. No entanto, há uma necessidade de mais estudos de pesquisa primária sobre o que funciona e o que não funciona em saúde, como destacado por Dixon (2015).

A tecnologia também desempenha um papel importante na pesquisa em saúde. O Perez-Ramos (2021), avaliou o potencial benefício de uma ferramenta de *mHealth* para envolver comunidades com riscos ambientais por meio de métodos tecnológicos. Os resultados mostraram que a qualidade, usabilidade e utilidade da ferramenta estavam em um nível alto e que tanto os pacientes quanto os médicos estavam prontos para um uso mais extensivo do sistema. Além disso, Tsirintani (2015) avaliou as páginas da web de hospitais públicos gregos de acordo com critérios específicos, com o objetivo de documentar as tendências de aplicativos de e-saúde.

Por fim, a pesquisa em saúde requer uma abordagem rigorosa e sistemática. A pesquisa pode ser conduzida em várias bases de dados, incluindo PubMed, Medline, Web of Science e outros, como destacado por (Zhang, 2018).

Conferências entre a comunidade científica, workshops com pacientes e comunicados de imprensa são algumas das formas de disseminação dos resultados da pesquisa em saúde, como destacado por Ibeneme (2021). É importante que os resultados sejam divulgados em revistas revisadas por pares e relatórios para o órgão financiador, como destacado por Ochoa-Arnedo (2021).

A pesquisa em saúde é um campo em constante evolução que requer uma abordagem rigorosa e sistemática. É importante preencher as lacunas na compreensão das necessidades de informação em saúde e da confiabilidade das fontes, definir prioridades de envolvimento público e de pacientes e avaliar o potencial benefício da tecnologia na pesquisa em saúde. Além disso, é crucial disseminar os resultados da pesquisa de forma adequada para garantir que eles sejam acessíveis e úteis para a comunidade científica e o público em geral.

Desse modo, dado as necessidades e as lacunas de pesquisas apresentadas pelos pesquisadores, a Classe 1 merece uma atenção especial muito voltada para “Regulamentação e Protocolos”.

Analisando a Classe 2, os textos apresentam uma variedade de estudos que discutem a importância da tecnologia digital na saúde. Ochoa-Arnedo (2021) destaca a capacidade da tecnologia digital para lidar com a complexidade de cenários de saúde e cuidados. Tamrat (2012) destaca a eficácia das intervenções psicossociais para pacientes com câncer de mama e a oportunidade de melhorar a qualidade do cuidado e reduzir o ônus econômico por meio da digitalização do rastreamento, monitoramento e tratamento psicossocial. Benis (2021) menciona a implementação de programas de saúde móvel para facilitar respostas médicas de emergência, suporte no ponto de atendimento, promoção da saúde e coleta de dados, mas destaca a necessidade de infraestrutura política para financiar, coordenar e orientar a adoção sustentável de serviços de saúde móvel. Yano (2018) destaca a necessidade de um quadro de privacidade expandido para proteger as informações de saúde pessoais e garantir o respeito aos direitos individuais e a confiança na entrega de cuidados. Chong (2020) discute o impacto das tecnologias digitais, incluindo telemedicina, dispositivos sem fio e chatbots, na pediatria e a possibilidade de coletar dados do mundo real para gerar evidências e melhorar a saúde infantil. Benis (2021) destaca a importância da saúde conectada para fornecer informações relevantes para as pessoas no momento certo e estabelecer modelos de cuidado integrados. Kenner (2016) discute a necessidade de abordar a falta de detalhes biográficos, ecológicos e afetivos em tecnologias de cuidado digital que reforcem paradigmas biomédicos. Kao (2018) discute a importância da criação, desenvolvimento e avaliação de sistemas de teleassistência e aplicativos móveis de saúde.

Assim, dado as necessidades e as lacunas de pesquisas apresentadas pelos autores, a Classe 2 merece uma atenção especial muito voltada para “Tecnologias de Coleta, Gestão e Análise de Dados”.

Analisando a Classe 3, os artigos abordam uma variedade de propostas e soluções para garantir a segurança, privacidade e eficiência no armazenamento, transmissão e acesso a dados médicos no ambiente de saúde eletrônica *e-health*. Petrellis (2019) descreve um método para capturar dados de sensores corporais de baixo custo com diferentes perfis de amostragem usando algoritmos de filtragem de média móvel e análise de componentes principais. O objetivo é apoiar a monitorização da saúde em ambientes de IoT. Santos (2016) descreve um framework de segurança abrangente e prático para sistemas de monitorização de saúde pervasivos, com três camadas que abordam as necessidades específicas de segurança em diferentes níveis. Chauhan (2019) propõe uma técnica para incorporar três marcas d'água diferentes em imagens médicas para transmissão segura e compacta de dados médicos em ambientes de *e-health*. Petrellis (2019) descreve um método para realizar verificações médicas em ambientes de IoT usando um controlador de sensor capaz de suportar uma ampla gama de usos médicos. Kim (2016) descreve um sistema de monitorização de saúde móvel que utiliza sensores para coletar dados biométricos e um protocolo de autenticação confiável para proteger a segurança dos dados de saúde. Achouri (2018) e Biswas (2020) propõem sistemas de monitorização de saúde baseados em IoT que utilizam sensores para coletar dados de saúde e algoritmos de aprendizagem de máquina para prever doenças. Kamarudin (2017) propõe um protocolo de

autenticação para proteger sistemas de comunicação em ambientes de *e-health* contra ataques de clonagem de nós e ataques de repetição. Yadav (2019) e KIM (2021) descrevem sistemas de monitorização de saúde baseados em IoT que utilizam sensores para coletar dados de saúde e algoritmos de aprendizagem de máquina para prever doenças. Esses artigos mostram a crescente importância da IoT e da tecnologia de sensores na monitorização da saúde e no diagnóstico de doenças. Além disso, a segurança e a privacidade dos dados de saúde são preocupações importantes que estão sendo abordadas por meio de protocolos de autenticação e frameworks de segurança. Em resumo, esses artigos apresentam soluções inovadoras e promissoras para melhorar a qualidade e a eficiência dos cuidados de saúde em ambientes de IoT.

Portanto, dado as necessidades e as lacunas de pesquisas apresentadas pelos autores, a Classe 3 merece uma atenção especial muito voltada para “Plataformas Digitais”.

Dessa forma, identificou-se três grupos com necessidades heterogêneas entre si, sendo um relacionado às “Regulamentação e Protocolos”, outro relacionado à “Tecnologias de Coleta, Gestão e Análise de Dados” e o terceiro relacionado às “Plataformas Digitais”. É possível identificar uma intersecção entre os grupos quando falamos de produtos *e-health*.

Para cada grupo de necessidades identificadas, foram associados os autores de maior representatividade dentro da classe estudada. A Tabela 1 ilustra esses temas e seus respectivos autores.

**Tabela 1:** Necessidades do ecossistema de saúde.

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Regulamentação e Protocolos		
Autores/Periódicos	x <sup>2</sup>	%
WALLACE SE, 2021, BMC MED ETHICS	17,06	100,00
MANAFVÍ E, 2018, PLOS ONE	15,50	90,91
HARUNA H, 2017, ANN OF GLOBAL HEALTH	15,13	100,00
KALTENEGGER HC, 2020, SYST REV	15,13	100,00
KIRKMAN JLL, 2016, EVID BASED PRACT CHILD ADOLESC MENTAL HEAL	13,21	100,00
DIXON BE, 2015, ONLINE J PUBLIC HEALTH INFORM	11,73	88,89
OCHOA-ARNEDO C, 2021, BMJ OPEN	11,73	88,89
KABANDA S, 2019, BMC MED INFORM DECIS MAK	9,11	80,00
DUPLAGA M, 2013, CIN COMPUT INFORMATICS NURS	6,25	83,33
MCKINSTRY C, 2020, AUST OCCUP THER J	5,73	75,00
SINGH N, 2020, INT J INTERDISCIP TELECOMMUN NETW	4,50	80,00
SINGH N, 2020, INT J INTERDISCIP TELECOMMUN NETW	4,50	80,00
SAX M, 2021, ETHICS INF TECHNOL	4,15	71,43

**Tabela 1:** Necessidades do ecossistema de saúde.

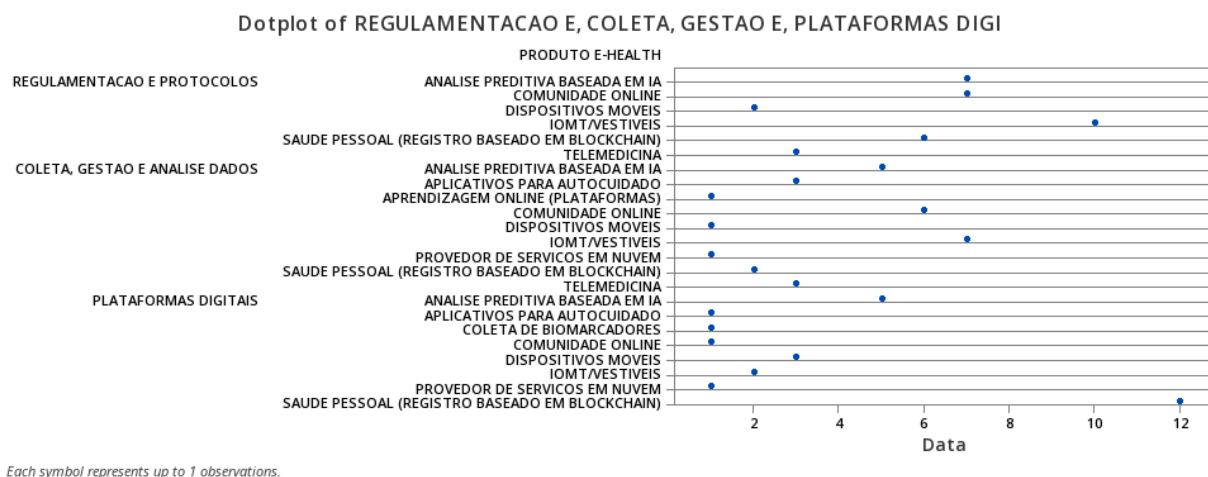
**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Tecnologias de Coleta, Gestão e Análise de Dados		
Autores/Periódicos	x <sup>2</sup>	%
BENIS A, 2021, J MED INTERNET RES	14,83	100,00
KAO HY, 2018, TELEMATICS INF	11,28	87,50
CHOUVARDA IG, 2015, MATURETAS	10,54	100,00
SPADARO B, 2021, J MED INTERNET RES	10,54	100,00
KENNER A, 2016, HEALTH RISK SOC	8,42	100,00
TIFFIN N, 2019, BMJ GLOB HEALTH	7,20	83,33
IBENEME S, 2021, BMC PROC	6,60	66,67
KYRIAZIS D, 2017, STUD HEALTH TECHNOL INFORM	6,30	100,00
OLLA P, 2015, HEALTH TECHNOL	6,30	100,00
BARRETT M, 2018, HEALTH AFF (MILLWOOD)	5,23	80,00
ISTEPANAIAI RS, 2012, IEEE TRANS INF TECHNOL BIOMED	4,94	71,43
WALSH DMJ, 2018, J MED INTERNET RES	4,94	71,43
TAMRAT T, 2012, MATERN CHILD HEALTH J	4,94	71,43
GRUSON D, 2021, EJIFCC	4,19	100,00
CHONG NK, 2020, PEDIATR CLIN N AM	4,19	100,00



Dado a identificação e categorização das necessidades do ecossistema de saúde, foi possível associar essas necessidades aos produtos de *e-health*.

Um primeiro exercício foi relacionar os 97 artigos da revisão sistemática da literatura com as necessidades latentes do ecossistema de saúde e seus respectivos produtos *e-health*. Assim, conforme ilustrado na Figura 10.



**Figura 10:** Produtos *e-health* acerca das necessidades do ecossistema de saúde  
**Fonte:** Elaborado pelo autor (2022).

Ao associar os produtos mapeados de *e-health* com as necessidades identificadas do ecossistema de saúde, foi possível visualizar uma grande concentração de produtos *e-health* direcionados para sanar as necessidades de "Regulamentação e Protocolos", como por exemplo, dispositivos de *IOMT/Vestíveis*, Análise Preditiva Baseada em IA, Comunidade *Online* e Saúde Pessoal (Registro Baseado em Blockchain).

Há também, uma outra grande concentração de produtos *e-health* direcionados para sanar as necessidades de "Coleta, Gestão e Análise de Dados", como por exemplo, dispositivos de *IOMT/Vestíveis*, Análise Preditiva Baseada em IA e Comunidade *Online*.

E por fim, há uma concentração significativa de produtos *e-health* direcionados para sanar as necessidades de "Plataformas Digitais", especificamente para a Saúde Pessoal (Registro Baseado em Blockchain). Podemos concluir que alguns produtos de *e-health*, como (Dispositivos de *IOMT/Vestíveis*, Análise Preditiva Baseada em IA, Comunidade *Online* e Saúde Pessoal) contribuem para as três necessidades identificadas do ecossistema de saúde.

## 5 Conclusões/Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo mapear os produtos *e-health* e entender as necessidades do ecossistema de saúde. A principal contribuição neste estudo foi um mapeamento das tecnologias inerentes ao ecossistema de saúde, seus respectivos produtos *e-health* considerando três grandes blocos de necessidades do ecossistema de saúde (Regulamentação e Protocolos; Tecnologias de Coleta, Gestão e Análise de Dados; Plataformas Digitais).

Outra contribuição relevante é a similaridade das necessidades do ecossistema de saúde desse estudo com o estudo elaborado por Hermes (2020) e Viswanadham (2021) – os quais

demonstram as funções da saúde/segmentos e seus produtos *e-health*. Ficou evidente a relação entre os três estudos quando comparamos os produtos *e-health* e as necessidades de saúde atual.

Para a literatura, o estudo contribuiu para a identificação de uma nova necessidade do ecossistema de saúde direcionada para a "Regulamentação e Protocolo". Contribuição para o avanço do mapeamento dos produtos *e-health* por necessidade do ecossistema de saúde, especificamente para os profissionais da saúde. O praticante pode usar os achados deste trabalho para identificar de maneira objetiva quais produtos *e-health* possivelmente atendem às necessidades gerais e específicas do ecossistema de saúde.

Como proposta para estudos futuros, dado que nesse primeiro momento foram realizadas apenas estudos de dados secundários, existe uma sequência de outros estudos onde serão realizadas entrevistas para entender como a proposta de valor dos produtos *e-health* são criadas na percepção dos fabricantes/*startups*/desenvolvedores e por fim, capturar as percepções dos profissionais da saúde e dos pacientes sobre essas propostas de valor dos produtos *e-health* em unidades hospitalares, centros de diagnósticos, *home care* e outros, para retroalimentar os fabricantes/*startups*/desenvolvedores dos produtos *e-health*. Acredita-se que a interligação destas ações possa favorecer serviços que geram valor e bem-estar aos usuários de saúde e colaboradores. A pesquisa potencializa a discussão de atores internos e externos do ecossistema de saúde em relação às questões cada vez mais complexas, o que contribui para ações mais efetivas, gerando valor para o ecossistema de saúde como um todo.

## 6 Referências

- Agarwal, A., Kakade, S. M., Lee, J. D., & Mahajan, G. (2020). *On the Theory of Policy Gradient Methods: Optimality, Approximation, and Distribution Shift* (arXiv:1908.00261). arXiv. <http://arxiv.org/abs/1908.00261>
- Achouri, M., Altı, A., Derdour, M., & Roose, P. (2018). Smart fog computing for efficient situations management in smart health environments. *Journal of Information and Communication Technology*, 17(4), 537-567.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.319-343.
- Benis, A., Tamburis, O., Chronaki, C., & Moen, A. (2021). One digital health: a unified framework for future health ecosystems. *Journal of Medical Internet Research*, 23(2), e22189.
- Camargo, B. V., & Justo, A. M. (2013). IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*, 21(2), 513-518. <https://doi.org/10.9788/TP2013.2-16>
- Cennamo, C., & Santaló, J. (2019). Generativity Tension and Value Creation in Platform Ecosystems. *Organization Science*, 30(3), 617-641. <https://doi.org/10.1287/orsc.2018.1270>
- Chauhan, D. S., Singh, A. K., Kumar, B., & Saini, J. P. (2019). Quantization based multiple medical information watermarking for secure e-health. *Multimedia tools and applications*, 78, 3911-3923.
- Choi, E., Bahadori, M. T., Sun, J., Kulas, J., Schuetz, A., & Stewart, W. (2016). Retain: An interpretable predictive model for healthcare using reverse time attention mechanism. *Advances in neural information processing systems*, 29.
- Chong, N. K., Elaine, C. C. S., & de Korne, D. F. (2020). Creating a learning televillage and automated digital child health ecosystem. *Pediatric Clinics*, 67(4), 707-724.

- Constantin, M., Strat, G., Deaconu, M. E., & Pătărlăgeanu, S. R. (2021). Innovative agri-food value chain management through a unique urban ecosystem. *Management Research and Practice*, 13(3), 5-22.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed). SAGE Publications, Inc.
- Dahlqvist, F., Patel, M., Rajko, A., & Shulman, J. (2019). Growing opportunities in the Internet of Things. McKinsey & Company, 1-6.
- Dixon, B. E., Pina, J., Kharrazi, H., Gharghabi, F., & Richards, J. (2015). What's past is prologue: a scoping review of recent public health and global health informatics literature. *Online Journal of Public Health Informatics*, 7(2).
- Downey, C., Kelly, M., & Quinlan, J. F. (2019). Changing trends in the mortality rate at 1-year post hip fracture—A systematic review. *World Journal of Orthopedics*, 10(3), 166–175. <https://doi.org/10.5312/wjo.v10.i3.166>
- Fairlie, R. W., & Chatterji, A. K. (2013). High-technology entrepreneurship in Silicon Valley. *Journal of Economics & Management Strategy*, 22(2), 365-389.
- Gawer, A. (2014). Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. *Research Policy*, 43(7), 1239-1249.
- Gawer, A., & Cusumano, M. A. (2014). Industry platforms and ecosystem innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), 417-433.
- Ghobakhloo, M. (2018). The future of manufacturing industry: A strategic roadmap toward Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 29(6), 910–936. <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2018-0057>
- Giones, F., & Brem, A. (2017). Digital Technology Entrepreneurship: A Definition and Research Agenda. *Technology Innovation Management Review*, 7(5), 8.
- Haruna, H., Tshuma, N., & Hu, X. (2017). Health information needs and reliability of sources among nondegree health sciences students: a prerequisite for designing eHealth literacy. *Annals of global health*, 83(2), 369-379.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2015). Design principles for Industrie 4.0 scenarios: a literature review. *Technische Universität Dortmund, Dortmund*, 45, 1-15.
- Hermes, S., Riasanow, T., Clemons, E. K., Böhm, M., & Krcmar, H. (2020). The digital transformation of the healthcare industry: exploring the rise of emerging platform ecosystems and their influence on the role of patients. *Business Research*, 13, 1033-1069.
- Ibeneme, S., Okeibunor, J., Muneene, D., Husain, I., Bento, P., Gaju, C., ... & Makubalo, L. (2021, November). Data revolution, health status transformation and the role of artificial intelligence for health and pandemic preparedness in the African context. In *BMC proceedings* (Vol. 15, pp. 1-12). BioMed Central.
- Imran, F., & Kantola, J. (2019). Review of industry 4.0 in the light of sociotechnical system theory and competence-based view: A future research agenda for the evolute approach. In *Advances in Human Factors, Business Management and Society: Proceedings of the AHFE 2018 International Conference on Human Factors, Business Management and Society*, July 21-25, 2018, Loews Sapphire Falls Resort at Universal Studios, Orlando, Florida, USA 9 (pp. 118-128). Springer International Publishing.
- Kagermann, H. (2014). Change through digitization—Value creation in the age of Industry 4.0. In *Management of permanent change* (pp. 23-45). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.



- Kamarudin, N. H., Yussoff, Y. M., & Hashim, H. (2017). Lightweight Trusted Authentication Protocol for Wireless Sensor Network in e-Health. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 9(2-4), 83-87.
- Kao, H. Y., Wei, C. W., Yu, M. C., Liang, T. Y., Wu, W. H., & Wu, Y. J. (2018). Integrating a mobile health applications for self-management to enhance Telecare system. *Telematics and Informatics*, 35(4), 815-825.
- Kenner, A. (2016). Asthma on the move: how mobile apps remediate risk for disease management. *Health, Risk & Society*, 17(7-8), 510-529.
- Kleinaltenkamp, M., Corsaro, D., & Sebastiani, R. (2018). The role of proto-institutions within the change of service ecosystems. *Journal of Service Theory and Practice*, 28(5), 609–635. Scopus. <https://doi.org/10.1108/JSTP-12-2017-0241>
- Kim, H. J., Kim, H. H., Ku, H., Yoo, K. D., Lee, S., Park, J. I., ... & Kim, J. H. (2021). Smart decentralization of personal health records with physician apps and helper agents on blockchain: Platform design and implementation study. *JMIR medical informatics*, 9(6), e26230.
- Kim, S. S. (2016). Mutual authentication scheme between biosensor device and data manager in healthcare environment. *The Journal of Supercomputing*, 72(1), 177-184.
- Lagna, A., & Ravishankar, M. N. (2022). Making the world a better place with fintech research. *Information Systems Journal*, 32(1), 61–102. <https://doi.org/10.1111/isj.12333>
- Li, W., Xie, S., Wang, Y., Huang, J., & Cheng, X. (2021). Effects of urban expansion on ecosystem health in Southwest China from a multi-perspective analysis. *Journal of Cleaner Production*, 294, 126341.
- Lim, Z., & Goh, K. (2019). Natural gas industry transformation in Peninsular Malaysia: The journey towards a liberalised market. *Energy Policy*, 128, 197–211.
- Maffesoli, M. (2016). L'imaginaire comme force invisible. *Im@go. Rivista di Studi Sociali sull'Immaginario*, 8, 6–14. <https://doi.org/10.7413/22818138071>
- Meier, S., Schmidt, B., Cremers, C., & Basin, D. (2013). The TAMARIN prover for the symbolic analysis of security protocols. In *Computer Aided Verification: 25th International Conference, CAV 2013, Saint Petersburg, Russia, July 13-19, 2013. Proceedings 25* (pp. 696-701). Springer Berlin Heidelberg.
- Manafò, E., Petermann, L., Vandall-Walker, V., & Mason-Lai, P. (2018). Patient and public engagement in priority setting: a systematic rapid review of the literature. *PloS one*, 13(3), e0193579.
- McKinstry, C., Iacono, T., Kenny, A., Hannon, J., & Knight, K. (2020). Applying a digital literacy framework and mapping tool to an occupational therapy curriculum. *Australian Occupational Therapy Journal*, 67(3), 210-217.
- Meskó, B., Drobni, Z., Bényei, É., Gergely, B., & Györffy, Z. (2017). Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *MHealth*, 3, 38–38. <https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.08.07>
- Miguez, P. (2007). Repertório de fontes sobre economia criativa. Centro de Estudos Multidisciplinares em Cultura.
- Moher, D., & Olkin, I. (1995). Meta-analysis of randomized controlled trials: a concern for standards. *Jama*, 274(24), 1962-1964.
- Mosadeghi-Nik, M., Askari, M. S., & Fatehi, F. (2016). Mobile health (mHealth) for headache disorders: A review of the evidence base. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 22(8), 472–477. <https://doi.org/10.1177/1357633X16673275>
- Ochoa-Arnedo, C., Medina, J. C., Flix-Valle, A., & Anastasiadou, D. (2021). E-health ecosystem with integrated and stepped psychosocial services for breast cancer

- survivors: Study protocol of a multicentre randomised controlled trial. *BMJ open*, 11(3), e041548.
- Oldenburg, J. (2015). Optimal treatment strategies for hemophilia: Achievements and limitations of current prophylactic regimens. *Blood*, 125(13), 2038–2044. <https://doi.org/10.1182/blood-2015-01-528414>
- Osterwalder, A. (2004). Understanding ICT-based business models in developing countries. *International Journal of Information Technology and Management*, 3(2/3/4), 333. <https://doi.org/10.1504/IJITM.2004.005042>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2013). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Wiley. <https://books.google.com.br/books?id=L3TnC7ZAWAsC>
- Parker, G., Van Alstyne, M. W., & Jiang, X. (2016). Platform ecosystems: How developers invert the firm. Boston University Questrom School of Business Research Paper.
- Parker, L., Halter, V., Karliychuk, T., & Grundy, Q. (2019). How private is your mental health app data? An empirical study of mental health app privacy policies and practices. *International Journal of Law and Psychiatry*, 64, 198-204.
- Pavani, C., & Ary Plonski, G. (2021). Ecosistema de inovação em saúde: uma visão funcional.
- Payne, A., Frow, P., & Eggert, A. (2017). The customer value proposition: Evolution, development, and application in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45(4), 467–489. <https://doi.org/10.1007/s11747-017-0523-z>
- Petrellis, N., Birbas, M., & Gioulekas, F. (2019). On the design of low-cost IoT sensor node for e-health environments. *Electronics*, 8(2), 178.
- Pinzone, M., Fantini, P., Perini, S., Garavaglia, S., Taisch, M., & Miragliotta, G. (2017). Jobs and skills in Industry 4.0: an exploratory research. In *Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing: IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2017, Hamburg, Germany, September 3-7, 2017, Proceedings, Part I* (pp. 282-288). Springer International Publishing.
- Randhawa, K., West, J., Skellern, K., & Josserand, E. (2021). Evolving a Value Chain to an Open Innovation Ecosystem: Cognitive Engagement of Stakeholders in Customizing Medical Implants. *California Management Review*, 63(2), 101–134.
- Santos, J., Rodrigues, J. J., Silva, B. M., Casal, J., Saleem, K., & Denisov, V. (2016). An IoT-based mobile gateway for intelligent personal assistants on mobile health environments. *Journal of Network and Computer Applications*, 71, 194-204.
- Schumacher, A., Erol, S., & Sihn, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia Cirp*, 52, 161-166.
- Serbanati, L. D., Ricci, F. L., Mercurio, G., & Vasilateanu, A. (2011). Steps towards a digital health ecosystem. *Journal of Biomedical Informatics*, 44(4), 621–636. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2011.02.011>
- Sharon, D., Hirsberg, D., Salama, M., Afri, M., Frimer, A. A., Noked, M., Kwak, W., Sun, Y.-K., & Aurbach, D. (2016). Mechanistic Role of Li<sup>+</sup> Dissociation Level in Aprotic Li–O<sub>2</sub> Battery. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 8(8), 5300–5307. <https://doi.org/10.1021/acsami.5b11483>
- Sinnenberg, L., Buitenen, A. M., Padrez, K., Mancheno, C., Ungar, L., & Merchant, R. M. (2017). Twitter as a Tool for Health Research: A Systematic Review. *American Journal of Public Health*, 107(1), e1–e8. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2016.303512>
- Soto-Montes-de-Oca, G., Bark, R., & Gonzalez-Arellano, S. (2020). Incorporating the insurance value of peri-urban ecosystem services into natural hazard policies and

- insurance products: Insights from Mexico. *Ecological Economics*, 169.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106510>
- Spuksade (2017). São Paulo - Open Innovation in Health (São Paulo – Inovação Aberta em Saúde). Disponível em <http://igovsp.net/spuksaude>.
- Stefanini, R., & Vignali, G. (2022). The Environmental, Economic and Social Impact of Industry 4.0 in the Food Sector: A Descriptive Literature Review. *IFAC-PapersOnLine*, 55(10), 1497–1502. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.602>
- Su, Y.-S., Zheng, Z.-X., & Chen, J. (2018). A multi-platform collaboration innovation ecosystem: The case of China. *Management Decision*, 56(1), 125–142.
- Tamrat, T., & Kachnowski, S. (2012). Special delivery: an analysis of mHealth in maternal and newborn health programs and their outcomes around the world. *Maternal and child health journal*, 16(5), 1092-1101.
- Tan, W., Zhang, L., Fu, F., Bowman, S., Wang, P., Li, Y., & Zhang, Y. (2021). The heavy metal adsorption and plant cultivation performance of grafting modified plant medium made with recycled fibers. *Journal of Cleaner Production*, 329.
- Tsirintani, M., & Binioris, S. (2015, January). Assessing Greek Public Hospitals' Websites. In ICIMTH (pp. 161-164).
- Unterkalmsteiner, M., Abrahamsson, P., XiaoFeng, W., Nguyen-Duc, A., Shah, S., Shahid Bajwa, S., Baltes, G. H., Conboy, K., Cullina, E., Dennehy, D., Edison, H., Fernandez-Sanchez, C., Garbajosa, J., Gorschek, T., Klotins, E., Hokkanen, L., Kon, F., Lunesu, I., Marchesi, M., ... Yagüe, A. (2016). Software Startups—A Research Agenda [PDF]. *E-Informatica Vol. X*; ISSN 18977979. <https://doi.org/10.5277/E-INF160105>
- Viswanadham, N. (2021). Ecosystem model for healthcare platform. *Sādhanā*, 46(4), 188. <https://doi.org/10.1007/s12046-021-01708-y>
- Waltman, L. (2016). A review of the literature on citation impact indicators. *Journal of Informetrics*, 10(2), 365–391. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.007>
- Yaday, P., & Agrawal, R. (2019). Network selection for maximum coverage using regression analysis in deep fading environment. *Wireless Personal Communications*, 106(3), 1057-1074.
- Yan, S., Wang, X., Cai, Y., Li, C., Yang, Z., & Yi, Y. (2017). Investigation of the spatio-temporal dynamics in landscape variations in a shallow lake based on a new Tendency-Pattern-Service conceptual framework. *Journal of Cleaner Production*, 161, 1074–1084. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.114>
- Yano, T., Phornwisetsirikun, S., Susumpow, P., Visrutaratna, S., Chanachai, K., Phetra, P., ... & Srikitjakarn, L. (2018). A participatory system for preventing pandemics of animal origins: pilot study of the participatory one health disease detection (PODD) system. *JMIR Public Health and Surveillance*, 4(1), e7375.
- Yu, J., Pauleen, D. J., Taskin, N., & Jafarzadeh, H. (2022). Building social media-based knowledge ecosystems for enhancing business resilience through mass collaboration. *International Journal of Organizational Analysis*, 30(5), 1063-1084.
- Zhang, L., Zhang, Y., Tang, S., & Luo, H. (2017). Privacy protection for e-health systems by means of dynamic authentication and three-factor key agreement. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 65(3), 2795-2805.
- Znagui, Z., & Rahmouni, B. (2019). What ecosystem model to support the creation of social innovation technopoles? *Procedia Computer Science*, 158, 877–884. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.126>