

# PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E CIENTÍFICA SOBRE A APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM INTERVENÇÕES TERAPÊUTICAS

## TECHNOLOGICAL AND SCIENTIFIC PROSPECTION ON THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THERAPEUTIC INTERVENTIONS

Ivenis Raphael Cavalcante do Nascimento 1

Gabriella Santos Barros 2

Layse Maria Soares de Oliveira 3

Patrícia de Oliveira Sampaio Santos 4

Ticiano Gomes do Nascimento 5

Eliane Aparecida Campesatto 6

Alfredo Dias de Oliveira Filho 7

Sabrina Joany Felizardo Neves 8

**Resumo:** Considerada uma tecnologia que provoca uma ruptura com os modelos já existentes no mercado, a inteligência artificial (IA) corresponde a uma área da ciência que propõe, por meio da fusão de tecnologias, simular a inteligência à nível humano em máquinas. O objetivo deste estudo foi realizar uma prospecção tecnológica sobre IA associado às intervenções terapêuticas em saúde. Para tanto, foram utilizados os seguintes descritores: a) "artificial intelligence" and "therapeutic". Nos bancos de dados patentários a prospecção demonstrou resultados expressivos destacando-se o Questel Orbit com 112 documentos. Quanto aos países com maior representatividade, os EUA se apresentam como maior depositário patentário. No que diz respeito aos domínios de tecnologias envolvidas com IA, a tecnologia médica predominou com 59 patentes seguida por tecnologia de informática (50). No triênio de 2016-2018 houve um salto no depósito de patentes de IA demonstrando que sua aplicação na intervenção terapêutica vem se expandindo nos últimos anos.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial. Serviços de Saúde. Qualidade de Vida.

**Abstract:** Considered a technology that breaks with existing models on the market, artificial intelligence (AI) is an area of science that proposes, through the fusion of technologies, simulate human-level intelligence on machines. The aim of this study was to conduct a technological survey on AI associated with therapeutic interventions in health. For this, the following descriptors were used: a) "artificial intelligence" and "therapeutic". In the patent databases the prospecting showed significant results highlighting the Questel Orbit with 112 documents. As for the countries with the largest representation, the USA is the largest patent depository. With regard to the technology domains involved with AI, medical technology predominated with 59 patents followed by computer technology (50). In the 2016-2018 triennium there has been a jump in AI patent filing demonstrating that its application in therapeutic intervention has been expanding in recent years.

**Keywords:** Artificial Intelligence. Health Services. Quality of Life.

- 1 Mestrando em Ciências Farmacêuticas pelo Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3623372211925622>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9142-9993>. E-mail: [iraphael.n@gmail.com](mailto:iraphael.n@gmail.com)
- 2 Mestranda em Ciências Farmacêuticas pelo Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9186443958989553>. E-mail: [barros.gabriella@hotmail.com](mailto:barros.gabriella@hotmail.com)
- 3 Mestranda em Ciências Farmacêuticas pelo Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6140276197660214>. E-mail: [layse.oliveira1@hotmail.com](mailto:layse.oliveira1@hotmail.com)
- 4 Mestranda em Ciências Farmacêuticas pelo Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3236488027077641>. E-mail: [sampaioaty@hotmail.com](mailto:sampaioaty@hotmail.com)
- 5 Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas no Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6296388037177344>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3856-8764>. E-mail: [ticianogn@yahoo.com.br](mailto:ticianogn@yahoo.com.br)
- 6 Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas no Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3176763728833734>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3689-888X>. E-mail: [eliane\\_campesatto@hotmail.com](mailto:eliane_campesatto@hotmail.com)
- 7 Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas no Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3192-8285>. E-mail: [adias1@hotmail.com](mailto:adias1@hotmail.com)
- 8 Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas no Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4955507764365233>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9651-0600>. E-mail: [joanysabrina@gmail.com](mailto:joanysabrina@gmail.com)

## Introdução

A Inteligência Artificial (IA) originou-se na década de 50 e corresponde a uma área da ciência que tem como proposta a simulação ou reprodução da inteligência à nível humano em máquinas. A velocidade, a profundidade e o impacto sistêmico destas inovações tecnológicas são a convicção da ocorrência de uma distinta revolução, sendo considerada assim um dos pilares da Quarta Revolução Industrial. O que torna esta revolução diferente das anteriores é a fusão de tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos (SCHWAB, 2017).

Considerada uma tecnologia que provoca uma ruptura com os modelos já existentes no mercado, a inteligência artificial foi desenvolvida na área da saúde a mais de 70 anos, em proximidade relevante com a neurociência, que apesar de sua complexidade vêm se consolidando gradativamente e provocando grande impactos na sociedade (PASSOS *et al.*, 2018; TRAN *et al.*, 2019). Essa área, divide-se em duas categorias, a forma virtual, incluindo informática de aplicativos, como registros de saúde, processamento de imagens, e a forma física, onde estão inseridos os processos mecânicos, produzindo avanços com a cirurgia robótica e reabilitação física (ELLAHAM *et al.*, 2019).

Presentes em setores produtivos, no setor de saúde, sistemas cognitivos já são usados em colaboração com registros médicos eletrônicos para atuar como uma ferramenta no apoio aos especialistas e trabalhar coletivamente como um “amigo” de pensamento cognitivo avançado/desenvolvido (WELCHEN, 2019). Na medicina e saúde, onde há dados disponíveis em prontuários médicos, a IA é aplicável a uma gama de itens, como robótica, diagnóstico e tratamento médico, estatísticas médicas e biologia humana (HAMET; TREMBLAY, 2017).

A exponencialidade das mudanças tecnológicas tem sido cada vez mais evidente, originando uma atenção especial para o seguimento de caminhos alternativos, sendo os estudos de prospecção tecnológica uma dessas vias como orientação para projetos de desenvolvimento. O termo ‘prospecção tecnológica’ indica atividades de prospecção centradas em mudanças, na capacidade funcional ou no tempo constituído de uma inovação (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012).

Essa tecnologia tem se tornado uma promissora ferramenta capaz de revolucionar a ciência, com um sistema inovador, capaz de exercer impacto na área da saúde. Tal técnica tem por finalidade, evitar possíveis erros de vários profissionais, como também, facilitar a agilidade e precisão nos diagnósticos e conseqüentemente agilizando o início do tratamento, provendo a segurança e qualidade de vida dos pacientes (LOBO, 2017; PASSOS *et al.*, 2018).

As aplicações da IA no setor de saúde estão relacionadas a uma interligação dos principais fatores no diagnóstico de determinada doença, envolvendo a prevenção, tratamento e resultados, com uma dinâmica mais rápida e precisa, permitindo análise de forma mais ágil e abrangente de grandes dados, de uma variedade de informações, economizando o tempo para o diagnóstico e tratamento, tornando o cuidados da saúde mais eficaz e eficiente (ELLAHAM *et al.*, 2019).

A prospecção tecnológica, que utiliza informações advindas de documentos de patentes, mostra-se um instrumento e uma ferramenta eficaz no apoio a tomada de decisão, considerando o estado da arte no seu conteúdo, que nos permite identificar tecnologias relevantes, parceiros, concorrentes no mercado, rotas tecnológicas, processos, investimentos, inovações, produtos, pesquisas de Desenvolvimento e Inovação (RIBEIRO *et al.*, 2012; QUINTELLA *et al.*, 2011).

Considerando a prospecção tecnológica como ferramenta essencial para o alcance de uma cadeia de conhecimentos necessários ao lançamento de um novo produto, o presente estudo tem como objetivo a realização da prospecção levando em conta os descritores: inteligência artificial e terapêutica, sendo essas expressões utilizadas nas bases de patentes e repositórios de artigos científicos.

## Metodologia

A pesquisa foi realizada entre os meses de agosto e outubro de 2019. A prospecção foi realizada baseando-se em pedidos de patentes depositadas nos seguintes bancos de dados: a) Questel Orbit, b) EPO (European Patent Office) usando o site Espacenet, c) OMPI (World Intellectual Property Organization), d) The Lens e e) USPTO (United States Patent and Trademark Office).

As seguintes bases de dados foram utilizadas para fazer o levantamento dos artigos científicos: Pubmed, BioMed Central (BMC), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), The Lens, Willey e Hindawi.

Os dados foram consultados por meio da pesquisa avançada de cada banco de dados de patentes e artigos científicos, nas quais foram utilizados os seguintes descritores: a) “artificial intelligence” and “intervention therapeutic”. Os descritores buscados deveriam estar contidos obrigatoriamente em título (title), resumo (abstract). Como segundo critério de filtração, nas bases que permitiam, foi incluso o campo reivindicações (claims). No campo denominado CIP, que delimita a busca de patente de acordo com as categorias, foram escolhidas A, C e G, onde A corresponde a sessão das necessidades humanas, C a química e metalúrgica e G à área da física.

## Resultados e discussão

Nos bancos de dados patentários e de artigos científicos, a prospecção demonstrou resultados expressivos quando se utilizava a descrição “artificial intelligence”. Para um melhor resultado de pesquisa, foi realizada uma filtragem a partir dos descritores de interesse da pesquisa na área da saúde e assim foram melhor aproveitadas as informações dispostas nos documentos depositados. A filtragem foi realizada por meio da pesquisa avançada de cada banco de dados e realizando um cruzamento entre os descritores, como “artificial intelligence” and therapeutic, sendo as aspas (“”) utilizada em um dos termos por se tratar de uma palavra composta.

Foram utilizados os termos mencionados para a busca de artigos científicos e levando em conta os descritores de interesse, pôde-se observar que o PubMed consta o maior número de artigos científicos encontrados, totalizando 147 documentos, seguido do Hindawi com 67 artigos e The Lens com 64 artigos científicos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resultado para artigos localizados nas bases de dados consultados conforme descritores utilizados.

DESCRITORES	BMC	SCIELO	LILACS	HINDAWI	NATURE	THE LENS	PUBMED
“artificial intelligence”	10	423	229	215	131	998	5.423
“artificial intelligence” AND “therapeutic”	0	3	3	67	16	64	147

**Fonte:** Extraído das bases de dados e adaptado pelos autores, 2019.

Com relação à busca de patentes e utilizando os mesmo descritores, seguindo uma ordem crescente de resultados encontrados respectivamente nas bases de dados encontradas anteriormente: a) OMPI (5 resultados), b) ESPACENET (16 resultados) e THE LENS (16 resultados), c) Questel Orbit (112 resultados) e d) Patent inspiration (181 resultados), como demonstrado na Tabela 2.

**Tabela 2.** Resultado para patentes localizados nas bases de dados consultados conforme descritores utilizados.

DESCRITORES	OMPI**	ESPACENET	ORBIT	USPTO	THE LENS
“artificial intelligence”	21	4.931	?	148	1.525
“artificial intelligence” AND therapeutic	5	16	112	0	16

**Fonte:** Extraído das bases de dados e adaptado pelos autores, 2019.

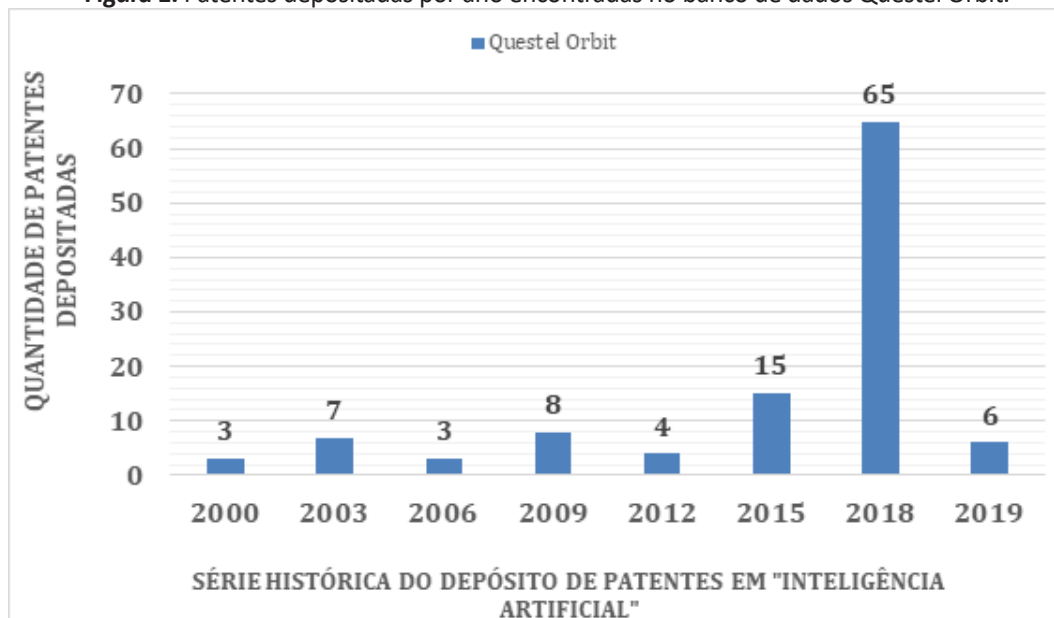
Um detalhe a ser observado na tabela 2 é a sigla OMPI estar acompanhada de dois asteriscos (\*\*), isso ocorre por ser esse o único banco de dados nacional utilizado para realizar parte das buscas patentárias, portanto, os termos em inglês que compõem a tabela foram pesquisados na língua portuguesa para o OMPI. Ao realizar a busca de patentes com os descritores propostos foi observado uma grande quantidade de documentos depositados principalmente no Patent

Inspiration totalizando 181 patentes pesquisadas.

O propósito da filtragem (filtering) com o descritor “artificial intelligence” nos bancos de dados de patentes e artigos científicos visou observar a frequência em que o tema vem sendo estudado e explorado pelos pesquisadores, independente da sua finalidade para promoção à saúde. Dessa forma, para a realização de uma pesquisa prospectiva tecnológica de busca de documentos, fica claro que ao utilizar apenas banco de dados de artigos científicos para tal finalidade resulta em um baixo aproveitamento dos recursos disponíveis apresentando resultados limitados frente a metodologias relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias de prospecção.

Com relação, ao depósito de patentes ao longo dos anos, foi considerado a dados do Questel Orbit durante o período dos últimos 19 anos. Os dados foram dispostos na Figura 1 de modo trienal, sendo observado variações no depósito de patentes entre os triênios de 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012, com 3, 7, 3, 9 e 4 depósitos respectivamente. Após o ano de 2012 houve um aumento exponencial perdurando entre 2015 a 2018, este último com o maior número de patentes publicadas nos últimos 19 anos. Até o mês de setembro de 2019 foram publicadas 6 patentes.

**Figura 1.** Patentes depositadas por ano encontradas no banco de dados Questel Orbit.



**Fonte:** Extraído do QUESTEL ORBIT e adaptado pelos autores, (2019).

Na análise da publicação anual de número de patentes, sobre a tecnologia mencionada, pode ser observado, segundo a Figura 2, que os primeiros registros, foram datados em 2000, especificamente em 7 países, com maior número de publicação nos Estados Unidos. Apesar da retração, de publicações nos anos de 2003 e 2009, houve uma boa evolução no depósito de patentes, principalmente no ano 2018, resultando em 64 publicações. O primeiro pico, ocorreu no ano de 2017, tendo o Japão com maior número de publicações de patentes relacionadas a IA, com aplicação na intervenção terapêutica.

As patentes foram registradas, em mais de 20 países, segundo o banco de dados Questel Orbit. Dentre os principais publicadores mundial, estão os Estados Unidos, em mais de um país (WO), China e Japão. E nos países integrantes da América Latina, o México obteve 6 publicações e o Brasil teve sua representatividade em 2005, 2008, 2010, com 1 publicação, alcançando seu maior número de publicações de patentes na área de IA, com 2 publicações em 2012, totalizando 5 publicações.

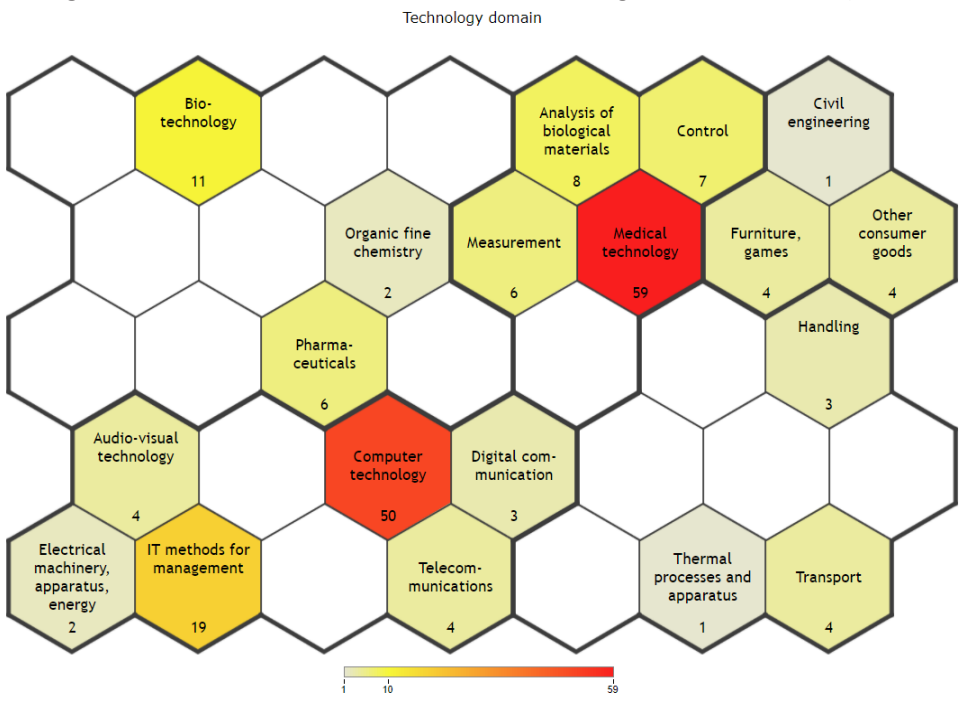
**Figura 2.** Publicação Anual de patentes concedidas aos países.

COUNTRIENS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
US	3	2	1	5	3	2	6	4	4	2	3	2	8	6	5	8	8	6	30	2
WO	1	1	2		2	1	1	1	2		1	1	2	1	2	4	2	4	12	3
CN					1	1			1		1	1	2	1	1	2	4	3	16	4
JP	1		3		1	1	1		1		1	1	3	1	5	2	3	15	2	
EP	1	1	3		1	1	1	1	1		1		2		1	2	2	3		
CA	1	1	1		1	1	1		2		1	1	2					1	1	1
KR								1	1		1		2		2			4	1	
AU	1	1				1	1		2				2			1			2	1
IN							1	1			3		1		2	1	1	1		
MX						1			1		1		2							
BR						1			1		1		2							
FR																	2	2		
HK												1		2	1	2	1			
NZ	1								1				2							
SG										1			2			1				
EA									1				2							
ES									1							1				
IL																3				
DK									1											
CY																	1			

Fonte: Extraído do QUESTEL ORBIT e adaptado pelos autores, (2019).

Com relação aos domínios encontrados usando os descritores *artificial intelligence* e *therapeutic*, foi achado um número maior de domínios na área de Tecnologia médica (59 patentes) e Tecnologia informática (50 patentes), seguido dos domínios Métodos de TI (tecnologia da informação) para gerenciamento (19 patentes) e biotecnologia (11 patentes), como disposto na Figura 3.

**Figura 3.** Domínios encontrados nas áreas da tecnologia envolvidas com IA).

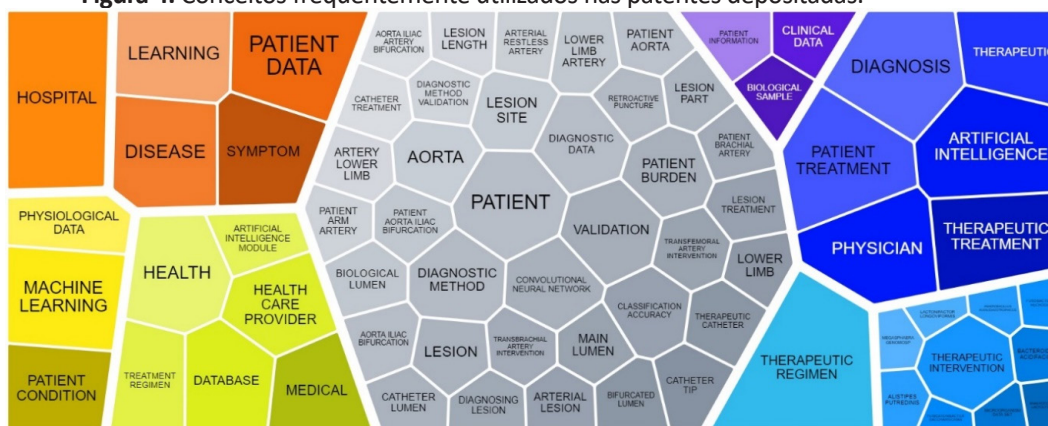


Fonte: Extraído do QUESTEL ORBIT (2019).

Quanto aos principais conceitos utilizados nas patentes que foram encontradas quando foram utilizadas a combinação de descritores “artificial intelligence” AND “therapeutic”, podemos observar que os conceitos que tiveram maior incidência nas patentes foram: Regime terapêutico, saúde, paciente, hospital, inteligência artificial e dados do paciente, o que nos remete à uma possível utilização de prontuários eletrônicos a fim de facilitar o diagnóstico, otimizar a farmacoterapia e reduzir o tempo de internação hospitalar. Na figura 4, quanto mais importante o conceito, maior

será a área do desenho.

**Figura 4.** Conceitos frequentemente utilizados nas patentes depositadas.



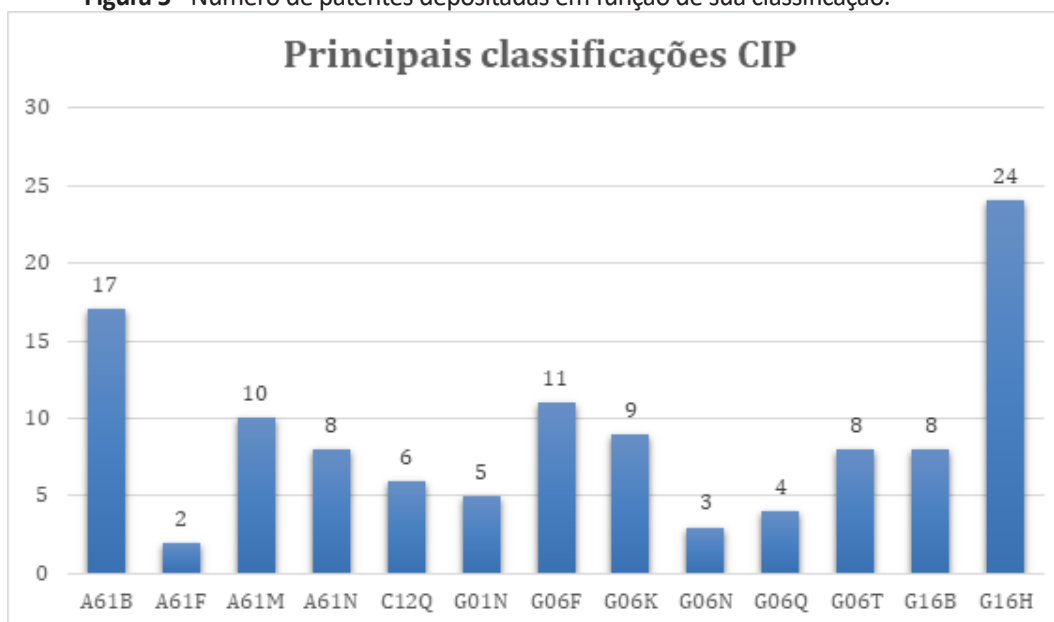
**Fonte:** Extraído do QUESTEL ORBIT (2019).

Considerando parâmetros como a Classificação Internacional de Patentes (IPC), foi realizada a análise de áreas com maior concentração de depósito (Figura 5). Foi observado que a área da física (G) houve o maior número de depósito com 72 patentes. Dentro desta área, a subseção G06 (Cômputo, Cálculo e contagem) detém o depósito de 43 patentes, esta classe abrange simuladores previstos em um sistema ou dispositivo, auxiliam o funcionamento de aparelhos ou sistema e no processamento de dados de imagem ou geração. O código G06F com o maior número de patentes depositadas na área (11 patentes) se refere a processamento elétrico de dados digitais.

A seção A (Necessidades Humanas) possui um número de depósitos de patentes igual a 37, que também estão incluídas na subseção A61 (Ciência Médica ou Veterinária e Higiene). O código com o maior número de patentes foi A61B (17 depósitos), que se refere a instrumentos, implementos e processos para fins diagnósticos, cirúrgicos ou identificação de pessoas, inclusive obstetrícia e outros exames. Outros códigos frequentes nesta seção foram A61M, referente a dispositivos para introduzir e/ou fazer circular matérias no corpo ou dispositivos para produzir ou por fim ao sono ou à letargia, com 10 patentes depositadas; A61N, referente a eletroterapia, magnetoterapia, terapia por radiação e terapia por ultrassom, com 8 patentes depositadas e A61F, referente a filtros implantáveis nos vasos sanguíneos, próteses e dispositivos que desobstruem ou previnem colapso de estruturas tubulares do corpo, com 2 patentes depositadas.

A seção C (Química e Metalúrgica) possui um número de depósitos de patentes igual a 6, que está incluída na subseção C12 com o código C12Q, referente a processos de medição ou ensaio envolvendo enzimas, ácidos nucleicos ou microrganismos, suas composições ou seus papéis de teste, processos de preparação dessas composições, controle responsivo a condições do meio nos processos microbiológicos ou enzimáticos.

**Figura 5 - Número de patentes depositadas em função de sua classificação.**

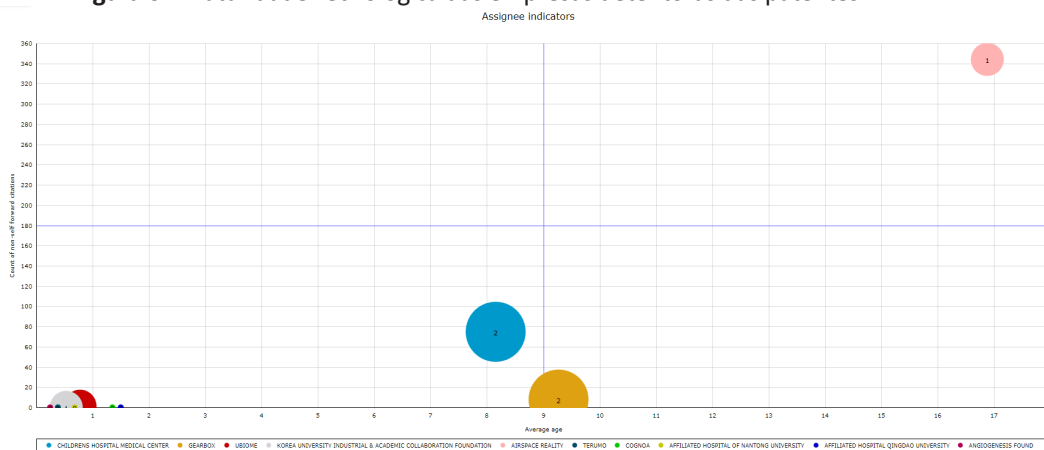


**Fonte:** Extraído do QUESTEL ORBIT e adaptado pelos autores, (2019).

A maturidade tecnológica permite que os usuários analisem e comparem o posicionamento das empresas ou indústrias a partir de uma seleção de patentes. O tamanho das bolhas corresponde a emissão de membros pertencente a determinada família, quanto maior a bolha se apresentar, indicará que maior será o potencial e competição no setor referido. As empresas pioneiras, são aquelas posicionadas mais á direita do gráfico, demonstrando posicionamento no canto superior direito, que representam um forte impacto do campo estudado. Aquelas bolhas que são localizadas a esquerda, são aquelas empresas recém-chegadas, que podem demonstrar rapidamente grande importância, ao chegar uma posição superior do lado esquerdo, como também um maior volume da bolha.

Os 10 níveis escaláveis apresentados na Figura 6, mostra a maturidade tecnológica de empresas. Cada setor econômico apresenta sua especificidade em cada setor tecnológico, dos quais são citados respectivamente: *Childrens Hospital Medical Center, Gearbox, Ubiome, Korea University Industrial & Academicy Collaboration Foundation, Airsparce Reality, Terumo, Cognoa, Affiliated Hospital Of Nantong University, Affiliated Hospital Qingdao, Angiogenesis Found*. A empresa *Airsparce Reality*, demonstrou o nível mais elevado de maturidade tecnológica em Inteligência Artificial, relacionado a sua idade média, que gira em torno de 17 anos, o que denota sua elevação escalonaria na figura citada. Embora a *Airsparce Reality* tenha maior tempo de aplicação de sua tecnologia no mercado, as indústrias *Childrens Hospital Medical Center* e *Gearbox* tem alcançado um maior espaço de publicações de patentes em tecnologia, alcançando o lugar de destaque em suas publicações.

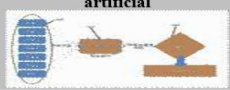



**Figura 6 - Maturidade Tecnológica das empresas detentoras das patentes.**



Fonte: Dados extraídos do QUESTEL ORBIT (2019).

Mesmo sendo um projeto inovador, a Inteligência Artificial pode trazer alguns pontos negativos, tais como: a provável substituição de mão de obra humana por máquinas, pode provocar problemas físicos e mentais devido ao isolamento social gerado; com isso, é necessário pessoas especializadas para o desenvolvimento de várias máquinas ou instrumentos, pode acarretar em elevado custo financeiro e ainda por ser uma ferramenta impactante, não possui habilidades cognitivas como o cérebro humano. No entanto, pouco se sabe sobre a tecnologia, na prestação e cuidados aos pacientes, para ser desenvolvida de forma adequada e segura, deve-se passar por uma avaliação mais acentuada, permitindo que qualquer forma de riscos seja banida, quando se envolve cuidados de saúde aos pacientes (MAGRABI *et al*, 2019).

**Tabela 3. Principais patentes depositadas com o tema Inteligência Artificial.**

TÍTULO/IMAGEM	NÚMERO DE PUBLICAÇÃO DE PATENTES	INVENTORES	OBJETIVO
<p><b>1-Novo sistema de desenvolvimento de material terapêutico usando inteligência artificial</b></p> 	KR10-2019-0024003	KIM, KA HYUN	Refere-se a um aparelho de análise de substâncias químicas que compreende: grandes dados com base em informações objetivas, a fim de ver de relance novos materiais terapêuticos recentemente observados por estudiosos.
<p><b>2-Sistema para estabelecer um plano de terapia de radiação com inteligência artificial baseado em big data e seu método</b></p> 	KR101882300	KIM, MOO SUB YUN, DO GUN JUNG, JOO-YONG Shinhan Bag KIM, SUN-MI SEO, TAE-SUK	O sistema desenvolve um método para estabelecer um plano de radioterapia com IA de grande volume de dados, são capazes de estabelecer um plano eficaz de radioterapia para um paciente sujeito a uma terapia baseada em IA, usando um algoritmo de aprendizado profundo baseado em um grande volume de dados capaz de acumular dados clínicos dos pacientes existentes.
<p><b>3-Sistema e método de diagnóstico que aplica técnicas de inteligência artificial a um prontuário médico do paciente</b></p> 	EP1685526 WO2005/043431 US20050108052 WO2005/043431	OMABOE NORTEY	O sistema fornece diferenciais de diagnóstico detalhados associados à similaridade de sua aplicabilidade aos registros do paciente e à experiência do médico em sua situação contextual; seleciona os procedimentos de diagnóstico mais adequados; oferece a possibilidade de o usuário implementar tutoriais sensíveis ao contexto; apresenta uma fonte de informação sensível ao contexto sobre doenças e procedimentos médicos.
<p><b>4-Método para fornecer aprendizado de inteligência artificial às máquinas com base no conhecimento da psicologia</b></p> 	2019-04-02 2016-08-31	HAO GANG	Por meio de um método de recomendação baseado na personalidade do usuário, o comportamento de um usuário pode ser previsto com precisão sob a dimensão espaço-temporal específica e a dimensão da cena. Por meio do método, o conteúdo que os usuários realmente visualizarão pode ser previsto e recomendado.

Fonte: Dados extraídos do QUESTEL ORBIT (2019).



## Considerações Finais (conclusão)

Considerando os dados abordados na pesquisa de prospecção patentária, observa-se que a inteligência artificial na área de saúde, com aplicação na intervenção terapêutica vêm se expandindo nos últimos anos. Os dados comprovam que no ano de 2000, houve apenas 9 publicações mundial, ocorrendo maior publicação e expansão em 2018 com 64 publicações de patentes. Os maiores produtores foram, os Estados Unidos (EUA) com 110 publicações, mais de um país (WO) com 43 publicações, Japão com (JP) 41 e China (CN) com 38 publicações.

Por ainda ser uma tecnologia em desenvolvimento, e não saber ao certo seus benefícios e consequências, muitos países, mesmo aqueles desenvolvidos, não obtiveram um percentual significativo de utilização de inteligência artificial, como também suas publicações, dificultando ainda sua maior expansão mundial. Acredita-se, que sua utilização seja, favorável, auxiliando muitos profissionais, a encontrar um diagnóstico, tratamento de doenças mais efetivamente, tornando os cuidados de saúde mais eficaz e eficiente. Para isso, se faz necessário que pesquisas sejam mais aplicadas, e que as indústrias concentrem seus investimentos na tecnologia revolucionária, chamada, inteligência artificial.

## Agradecimentos

CAPES, Cnpq, FAPEAL, Profnit UFAL

## Referências

AMPARO, Keize Katiane dos Santos; RIBEIRO, Maria do Carmo Oliveira; GUARIEIRO, Lílian Lefol Nani. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.

ELLAHAM, Samer *et al.* Application of Artificial Intelligence in the Health Care Safety Context: Opportunities and Challenges. **América Journal of Medical Quality**, 2019.

GUARIEIRO, Lílian Lefol Nani. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.

HAMET, Pavel; TREMBLAY, Johanne. Artificial intelligence in medicine. **Metabolism**, v. 69, p. S36-S40, 2017.

LOBO, Luiz Carlos. Inteligência Artificial e Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v.41, n.2, 2017.

MAGRABI, Farah. Artificial Intelligence in Clinical Decision Support: Challenges for Evaluating AI and Practical Implications. **Yearb Med Inform**, v.28, n.1,p.128-134, 2019.

PASSOS, Ricardo Pablo *et al.* Inteligência artificial nas ciências da saúde. **Revista CPAQV-Centro de Pesquisa Avançada em Qualidade de Vida**, v.10, n.1, p. 1-15, 2018.

QUINTELLA, Cristina Maria *et al.* Prospecção tecnológica como uma ferramenta aplicada em ciência e tecnologia para se chegar à inovação. **Revista Virtual de Química**, v. 3, n. 5, p. 406-415, 2011.

RIBEIRO, Murilo Plínio Nogueira; DULTRA, Marcelo Pereira Melo; TORALLES, Rodrigo Pereira. Prospecção Tecnológica de um Equipamento para Tratamento da Espasticidade. **Cadernos de Prospecção**, v. 8, n. 4, p. 744, 2012.

SCHWAB, Klaus. **The fourth industrial revolution**. Currency, 2017.

TRAN, Bach Chuan *et.al.* Characterizing Artificial Intelligence Applications in Cancer Research: A Latent Dirichlet Allocation Analysis. **JMIR Med Inform**, v.7, n.4, 2019.

WELCHEN. Vandoir. **Uso de inteligência artificial em apoio a decisão clínica: o caso do Hospital do Câncer Mãe de Deus com a ferramenta cognitiva Watson on Oncology**. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/4755>. Acesso em: 16 out. 2019.

Recebido em 23 de outubro de 2019.

Aceito em 13 de julho de 2022.