

Mapeamento Bibliométrico e Patentário de Solução para Gestão de Estoque Aplicada em Ambiente Hospitalar: uso de tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID)

Bibliometric and Patent Mapping of a Solution for Stock Management Applied in a Hospital Environment: use of radio frequency identification technology (RFID)

Liz Silva Pires¹, Neila de Paula Pereira¹

¹Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

A tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) tem se destacado na gestão de estoques hospitalares, promovendo rastreabilidade, redução de desperdícios e eficiência operacional. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo mapear, por meio de análise bibliométrica e patentária, as soluções de RFID para gestão de estoques em hospitais. A metodologia incluiu buscas quantitativas nas bases de dados Scopus e Web of Science (WoS) e plataforma Orbit Intelligence (2005-2025), utilizando os descritores “RFID”, “inventory management”, “hospital” e “healthcare logistics”. Os resultados revelaram uma lacuna significativa: apenas 22 artigos brasileiros e 11 patentes relacionadas, contra 1.334 publicações e 1.685 patentes internacionais. Conclui-se que há oportunidades para inovações nacionais nessa área, especialmente em aplicações como controle de medicamentos e rastreamento de materiais e equipamentos, exigindo investimentos em P&D adaptados à realidade hospitalar brasileira.

Palavras-chave: Gestão de Estoques; RFID em Saúde; Inovação Hospitalar; Bibliometria; Prospecção Tecnológica.

Áreas Tecnológicas: Prospecção Tecnológica de Assuntos Específicos. Inovação Tecnológica.

Abstract

Radio Frequency Identification (RFID) technology has gained prominence in hospital inventory management, promoting traceability, waste reduction, and operational efficiency. Therefore, this study aimed to map, through bibliometric and patent analysis, RFID solutions for hospital inventory management. The methodology included quantitative searches in the Scopus and Web of Science (WoS) databases and the Orbit Intelligence platform (2005-2025), using the descriptors “RFID”, “inventory management”, “hospital” and “healthcare logistics”. The results revealed a significant gap: only 22 Brazilian articles and 11 related patents, compared to 1.334 publications and 1.685 international patents. The conclusion is that there are opportunities for national innovations in this area, especially in applications such as medication control and material and equipment tracking, requiring R&D investments adapted to the Brazilian hospital environment.

Keywords: Inventory Management; RFID in Healthcare; Hospital Innovation; Bibliometrics; Technological Prospecting.

1 Introdução

A busca por maior eficiência operacional e redução de desperdícios de tempo, recursos materiais e humanos, especialmente em processos logísticos e de controle de estoque, tem impulsionado o uso de tecnologias emergentes em diversos setores, incluindo o ambiente hospitalar. Dentro do conjunto de tecnologias aplicadas à automação e à logística, associada a *tags* (passivas e ativas), leitores e sensores de radiofrequência, sistemas de informação integrados, banco de dados e redes *wireless*, a Identificação por Radiofrequência (RFID) destaca-se por seu potencial em transformar a gestão de estoques, proporcionando ganhos em rastreabilidade, automação de processos e otimização de recursos. A RFID é considerada uma ferramenta-chave para transformação digital nos processos de controle de estoque, reforçando seu caráter inovador no contexto logístico (Sagula, 2012).

A RFID é um método de identificação automática que utiliza sinais de rádio para capturar e armazenar dados remotamente por meio de etiquetas eletrônicas aplicadas a objetos, produtos ou ativos. Essa tecnologia tem se consolidado como uma solução viável para o acompanhamento em tempo real de materiais e insumos, proporcionando agilidade na leitura simultânea de múltiplos itens, mesmo sem contato direto com o leitor (Bhupatani; Moradpour, 2005). Tais características favorecem a redução de erros e dos custos operacionais e a melhoria das práticas de reabastecimento.

No contexto hospitalar, a complexidade da cadeia de suprimentos e a necessidade de garantir a disponibilidade constante de materiais, medicamentos e equipamentos tornam a gestão de estoques uma atividade estratégica. Falhas nesse processo podem comprometer diretamente o atendimento ao paciente, aumentar os desperdícios e elevar significativamente os custos operacionais (Paoleschi, 2019; Poulin, 2003). De acordo com Apterl e Pourjalali (2001), a má administração dos estoques pode provocar desabastecimento de itens essenciais, gerando riscos clínicos e operacionais.

Além disso, os gestores hospitalares enfrentam desafios contínuos para manter o controle sobre ativos como dispositivos médicos, roupas de cama, insumos farmacêuticos e instrumentos cirúrgicos (Pinto, 2013). A ineficiência nesse gerenciamento impacta diretamente a sustentabilidade econômica das organizações, especialmente diante do aumento dos custos com tecnologias médicas e desperdícios operacionais (Pinochet; Lopes; Silva, 2014).

Estudos apontam que a aplicação da RFID no setor da saúde pode gerar benefícios substanciais, como o aumento da segurança do paciente, a prevenção de erros médicos, o controle rigoroso de amostras laboratoriais e a otimização da gestão de recursos hospitalares (Pedro, 2012). Esses

ganhos não apenas melhoram a qualidade do atendimento, como também contribuem para o equilíbrio financeiro das instituições, tornando-se, assim, uma ferramenta estratégica para a sustentabilidade do setor.

Nesse cenário, a tecnologia RFID tem sido apontada como uma alternativa promissora para aprimorar a rastreabilidade e a eficiência do controle de estoque hospitalar. A partir dessa abordagem, buscou-se realizar um levantamento bibliométrico sobre a temática e busca patentária da utilização da tecnologia de Identificação de Radiofrequência (RFID) na área da saúde, com o objetivo de compreender as tendências de pesquisa e inovação no uso do RFID para a gestão hospitalar.

A bibliometria é uma abordagem metodológica voltada para a análise quantitativa da produção e disseminação do conhecimento científico, permitindo mapear padrões de publicação, colaboração e impacto em diferentes áreas do saber. Conforme discutido por Araújo (2006), a bibliometria evoluiu a partir de estudos sobre o crescimento da literatura científica e consolidou-se como ferramenta estratégica para avaliação de desempenho de instituições, pesquisadores e periódicos. No campo das Ciências da Saúde, seu uso tem sido particularmente relevante para identificar áreas emergentes, lacunas no conhecimento e redes de colaboração científica (Silva, 2013).

Além das publicações científicas, o uso de documentos de patentes constitui uma importante fonte de informação para a prospecção tecnológica, especialmente por oferecer dados detalhados sobre inovações em desenvolvimento e seus respectivos contextos de aplicação. Segundo Quintella *et al.* (2018), as patentes representam um repositório valioso para análise de tendências tecnológicas, permitindo identificar não apenas os avanços mais recentes, mas também os agentes envolvidos na inovação, como empresas, universidades e centros de pesquisa. A análise bibliométrica aliada à análise patentária, portanto, fornece uma visão abrangente do panorama científico-tecnológico, sendo fundamental para orientar políticas de inovação, decisões estratégicas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e ações de transferência de tecnologia.

Dessa forma, este artigo está estruturado da seguinte maneira: a seção introdutória apresenta o contexto, a relevância e os objetivos da pesquisa. A seção Metodologia descreve os procedimentos adotados para o mapeamento bibliométrico e patentário. Em seguida, a seção Resultados e Discussão apresenta e analisa os principais achados da pesquisa, com foco na identificação de tendências tecnológicas relacionadas à aplicação da tecnologia RFID em ambientes hospitalares. A seção Considerações Finais sintetiza os resultados obtidos, destacando as contribuições do estudo para a área da prospecção tecnológica. Por fim, a seção Perspectivas Futuras propõe caminhos para novos estudos e aplicações e a seção Referências reúne as fontes que fundamentaram a pesquisa.

2 Metodologia

O estudo é de natureza descritiva, com abordagem quantitativa, e busca identificar trabalhos relevantes, com ênfase na gestão de estoque em ambientes hospitalares. Pretende-se analisar as principais contribuições da literatura e de patentes e identificar lacunas que possam orientar futuras pesquisas sobre o tema. A pesquisa trata-se de um método quantitativo pela realização da prospecção, análise e tratamento de dados bibliográficos das bases Scopus e Web of Science (WoS). Para a prospecção de patentes, foi usada a plataforma Orbit Intelligence.

A Bibliometria é um método quantitativo baseado em estatística para mapear e avaliar uma área de pesquisa a partir dos dados bibliográficos da produção científica dessa área. Dessa forma, foi realizado um mapeamento temático para delimitar o tema de pesquisa e identificar o estado da arte do tema escolhido, com o intuito de fazer a pré-seleção, para ter um portfólio de trabalhos selecionados pelo fator de impacto e de maior relevância para pesquisa. Além disso, este estudo incluiu um mapeamento tecnológico para identificar tendências e avanços na aplicação da tecnologia RFID na área da saúde. Para isso, foram analisadas patentes registradas na plataforma Orbit Intelligence, permitindo uma visão global das inovações e do desenvolvimento tecnológico relacionados ao tema para a identificação de soluções já existentes e potenciais lacunas a serem exploradas em futuras pesquisas.

O método utilizado para o mapeamento bibliométrico e patentário seguiu cinco etapas principais: (1) definição das bases de dados bibliométricas e plataforma patentária; (2) seleção de palavras-chave; (3) busca e filtragem dos resultados; (4) análise dos dados bibliométricos e patentários; e (5) seleção final dos artigos científicos e patentes com base no alinhamento à pesquisa.

Inicialmente, definiu-se as fontes de dados: as bases Scopus e Web of Science (WoS) foram utilizadas para a recuperação de artigos científicos, e a plataforma Orbit Intelligence, para a busca de patentes. Em seguida, foram selecionadas as palavras-chave “*RFID*”, “*hospital*”, “*inventory management*” e “*healthcare logistics*”, que poderiam aparecer no título, resumo ou palavras-chave dos documentos, utilizando-se nas combinações o operador booleano *AND*, no intuito de elaborar um panorama das pesquisas sobre gestão de estoque e uso de RFID em ambientes hospitalares. Para a pesquisa bibliográfica nas bases de dados Scopus e WoS, as palavras-chave “*inventory management*” e “*healthcare logistics*” foram inseridas com aspas, para delimitar o termo exato e garantir a busca mais precisa e eficiente.

A busca foi realizada entre julho e agosto de 2025, sem aplicação de filtros e sem limite temporal específico, considerando todo o período de publicação disponível nas

bases e na plataforma consultadas, buscando compreender a origem e a evolução do uso da tecnologia RFID na área da saúde, permitindo a identificação de tendências, avanços e lacunas na literatura científica e no panorama de patentes.

Como parte da estratégia de busca e análise exploratória dos dados, foi realizada a combinação dos termos controlados “*RFID*”, “*hospital*”, “*inventory management*” e “*healthcare logistics*”. A escolha desses termos baseou-se na relevância para a temática central da pesquisa, com foco na aplicação da tecnologia RFID em ambientes hospitalares, especialmente nas áreas de logística e gestão de estoques.

Com o objetivo de visualizar as intersecções temáticas entre esses termos e quantificar a sobreposição dos documentos recuperados nas bases de dados Scopus e Web of Science (WoS) e plataforma Orbit Intelligence, foram elaborados os diagramas de Venn, representando os conjuntos de cada palavra-chave. Os diagramas permitiram identificar não apenas a ocorrência individual de cada termo nas bases e plataforma consultadas, mas também as intersecções entre dois, três ou os quatro palavras-chave simultaneamente, evidenciando o grau de convergência entre os temas. Cada intersecção do diagrama foi quantificada, permitindo analisar a densidade documental nas combinações dos termos e apoiar a seleção dos documentos mais alinhados aos objetivos da pesquisa.

Posteriormente, os dados foram analisados com base na seleção das publicações científicas e de patentes, considerando variáveis como: ano de publicação, país de origem, áreas temáticas e categorias tecnológicas, tendências de investimento na tecnologia e país de proteção. Por fim, realizou-se uma triagem dos artigos e patentes, após leitura dos documentos e alinhamento com os objetivos da pesquisa, para compor o *corpus* final de análise.

3 Resultados e Discussão

Como parte dos resultados obtidos neste estudo, que aborda a interface entre a gestão de estoques e a tecnologia RFID em ambientes hospitalares, foram extraídos dados quantitativos a partir de análises bibliométricas e patentárias. A abordagem metodológica permitiu mapear tanto o panorama das publicações científicas quanto as tendências tecnológicas refletidas no depósito de patentes, proporcionando uma visão abrangente do desenvolvimento da temática ao longo do tempo.

A análise bibliométrica considerou variáveis como ano de publicação, país de origem, área temática e categoria de indexação, com o objetivo de identificar os principais focos de produção científica e aprofundar o entendimento do conhecimento já consolidado na literatura. Complementarmente, a análise patentária revelou a direção dos investimentos em inovação tecnológica, por meio da

classificação de patentes, sua distribuição por países e os conceitos tecnológicos mais recorrentes.

3.1 Mapeamento Bibliométrico

Na etapa inicial, a obtenção de dados quantitativos foi realizada por meio de buscas estruturadas nas bases Scopus e Web of Science (WoS), tendo como base os descritores “RFID”, “hospital”, “inventory management” e “healthcare logistics”, conforme apresentado nos diagramas do Gráfico 1.

Em uma busca de caráter mais abrangente, a utilização isolada dos termos apresentou os seguintes resultados: “hospital” retornou 2.859.169 registros na Scopus e 11.362.119 na WoS; “RFID” obteve 50.617 e 34.071 registros, respectivamente; “inventory management” foi associado a 12.318 registros na Scopus e a 8.236 na WoS; enquanto “healthcare logistics” revelou-se pouco representado, com apenas 322 ocorrências na Scopus e 184 na WoS. Essa discrepância observada na cobertura temática aponta para a ampla abordagem de RFID, hospital e gestão de estoques em geral na literatura científica, em contraste com a menor representatividade da logística em saúde.

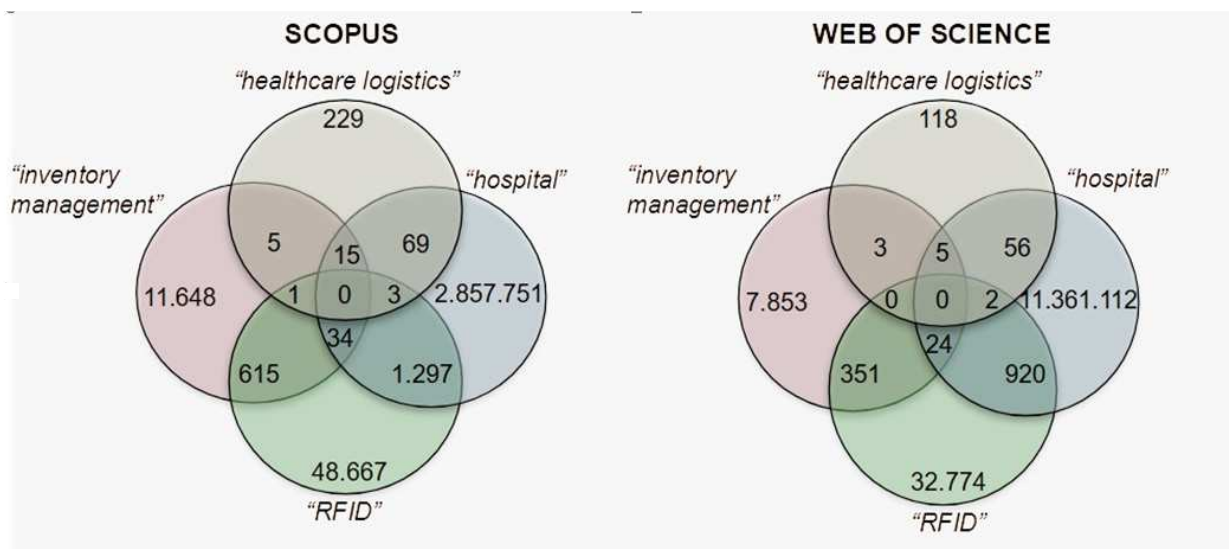
As combinações dos descritores foram realizadas com o operador booleano *AND*, e os resultados obtidos nas bases Scopus e Web of Science (WoS) foram os seguintes: a combinação “hospital” *AND* “RFID” resultou em 1.334 registros na Scopus e 946 na WoS; “RFID” *AND* “inventory management”, 650 na Scopus e 375 na WoS; “inventory management” *AND* “healthcare logistics”, em 21 na Scopus e apenas oito na WoS; “healthcare logistics” *AND*

“hospital”, em 87 na Scopus e 63 na WoS; “hospital” *AND* “RFID” *AND* “inventory management”, em 34 na Scopus e 24 na WoS; “RFID” *AND* “inventory management” *AND* “healthcare logistics”, em um na Scopus e sem resultado na WoS; “inventory management” *AND* “healthcare logistics” *AND* “hospital”, em 15 na Scopus e 5 na WoS; “healthcare logistics” *AND* “hospital” *AND* “RFID”, em três na Scopus e dois na WoS; e a combinação completa “hospital” *AND* “RFID” *AND* “inventory management” *AND* “healthcare logistics” não retornou nenhum registro em ambas as bases. Essa reduzida representatividade temática reforça a percepção de que a aplicação de tecnologia RFID na gestão de estoques no contexto hospitalar indica um campo com significativo espaço para contribuições científicas e avanço teórico.

Com base na análise por alinhamento temático entre o título, o conteúdo das publicações e o escopo da pesquisa, foi possível refinar ainda mais os resultados obtidos nas bases Scopus e Web of Science (WoS). Após essa triagem, foram identificados 28 documentos na Scopus e 19 na WoS que apresentavam aderência à temática proposta. Entre eles, 14 artigos estavam presentes em ambas as bases, indicando convergência entre as plataformas quanto à relevância de determinados estudos para o campo analisado.

O Quadro 1 apresenta os artigos selecionados, com destaque para título, autor, ano de publicação e base em que foram localizados. Destaca-se que a maioria das publicações provém da base Scopus, demonstrando maior cobertura da temática nessa plataforma. Em contrapartida, a WoS apresentou menor número de resultados, mas complementou a análise com artigos relevantes não encontrados na Scopus.

Gráfico 1 – Diagrama das palavras-chave utilizadas nas buscas de artigos acadêmicos e respectivos resultados



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2025)

Quadro 1 – Seleção das publicações científicas

AUTOR	TÍTULO	ANO	BASE
Da Souza, AT; Flores, J; [...]; Delaney, M.	Radiofrequency identification tracking system (RFID) significantly improves blood bank inventory management and decreases staff work effort	2024	WoS
Nishi, R.; Tajiri, H.; Miyo, K.	Improved Nursing Workload by Introducing a Traceability System to Manage Medical Materials	2024	Scopus
Ying, Z.; Fangfang, W.	Enhancing Sports Medicine Inventory Management through Internet of Things (IOT) RFID Technology: a Study on precision in Hospital Operations	2024	Scopus
Brittain, C.G.; Guilarte Lau I.; Jones, A. L.	Application of RFID Inventory Tracking Technology in the Hospital Pharmacy Setting	2024	Scopus
Bialas, C.; Bechtsis, D.; Aivazidou, E.; Achillas, C.; Aidonis, D.	A Holistic View on the Adoption and Cost-Effectiveness of Technology-Driven Supply Chain Management Practices in Healthcare	2023	WoS
Benke, I.; Hedi, I.; Cirikovic, E.	RFID Inventory Management System Sampling Optimization Based on Zebra Android Framework	2023	Scopus
Cheng, J.F.; Wen, C.J.; Jiang, S.B.; Zhang, L.H.; Zhu, X.; Qian, W.M.	Construction and Application of SPD Automated Management Module for Interventional High-Value Consumables Based on RFID Sensors (Retracted Article)	2022	WoS
Kinney, S.; Johnston, B.; Mayer, A.; Jean-Baptiste, D.; Khan, S.; Losos, M.	Platelet Inventory Management at a Pediatric Transfusion Service Utilizing Smart Storage RFID Technology	2021	WoS
Shokouhifar, M.	Swarm intelligence RFID network planning using multi-antenna readers for asset tracking in hospital environments	2021	Scopus e WoS
Phade, G.; Tribhuvan, A.; Vaidya, O.; Gandhe, S.	Design and development of smart personal protective equipment vending machine using internet of thing	2021	Scopus e WoS
[No Authors Found]	4th IEEE Conference on Information and Communication Technology, CICT 2020	2020	Scopus
Dachyar, M.; Yolanda, R.	Hospital pharmaceutical vendor managed inventory supported by internet of things	2020	Scopus
Maïzi, Y.; Bendavid, Y.	Hybrid simulation modeling for analyzing the impact of RFID scrubs'distribution in operating rooms	2020	Scopus
del Carmen León-Araujo, M.; Gómez-Inhiesto, E.; Acaiturri-Ayesta, M.T.	Implementation and Evaluation of a RFID Smart Cabinet to Improve Traceability and the Efficient Consumption of High Cost Medical Supplies in a Large Hospital	2019	Scopus e WoS
Patil, R.; Nema, S.; Kadam, S.	Radio frequency identification system for asset tracking and inventory management in hospitals	2017	Scopus e WoS
Ting, S.-H.; Wu, C.-K.; Luo, C.-H.	Design of dual mode RFID antenna for inventory management and IV fluid level warning system	2017	Scopus e WoS

AUTOR	TÍTULO	ANO	BASE
Borelli, G.; Gatto, G.; Melis, E.; Orrù, P.F.; Zedda, F.	Clinical risk reduction of blood transfusion through UHF RFID systems	2017	Scopus
Dey, A.; Vijayaraman, B.S.; Choi, J.H.	RFID in US hospitals: an exploratory investigation of technology adoption	2016	Scopus e WoS
Paltriccica, C.; Tiacci, L.	Supplying networks in the healthcare sector: A new outsourcing model for materials management	2016	Scopus e WoS
Chan, H.-L.; Choi, T.-M.; Hui, C.-L.; Ng, S.-F.	Quick response healthcare apparel supply chains: Value of RFID and coordination	2015	Scopus e WoS
Rosales, C.R.; Magazine, M.; Rao, U.	The 2Bin system for controlling medical supplies at point-of-use	2015	Scopus e WoS
Hasnan, K.; Ahmed, A.; Badrul-Aisham, Bakhsh, Q.	Optimization of RFID network planning using Zigbee and WSN	2015	Scopus e WoS
Jones, E.C.; Gupta, S.; Balasubramanian, S.S.	Hospital supply chain management by implementing RFID	2015	Scopus
Xu, W.; Lian, Z.; Yao, X.	Integrating RFID with blood supply chain: A technical and business analysis	2014	Scopus e WoS
Lee, C.K.M.; Palaniappan, S.	Effective asset management for hospitals with RFID	2014	Scopus e WoS
Unnithan, C.; Fraunholz, B.	Radio frequency identification technology as an analytical lens and solution in hospitals: A novel approach in BPR/BPM	2014	Scopus
Romero, A.	Improving the logistics operations of the hospital pharmacy using a barcode-rfid identification system	2014	Scopus e WoS
Rousek, J.B.; Pasupath, K.; Gannon, D.; Hallbeck, S.	Asset management in healthcare: Evaluation of RFID	2014	Scopus
Castro, L. ; Lefebvre, E. ; Lefebvre, L.A.	Adding Intelligence to Mobile Asset Management in Hospitals: The True Value of RFID	2013	WoS
Polycarpou, A.C.; Dimitriou, A.; Bletsas, A.;... Gregoriou, G.; Sahalos, J.N.	On the design, installation, and evaluation of a radio-frequency identification system for healthcare applications [wireless corner]	2012	Scopus e WoS
Lewis, M.O.; Balaji, S.; Rai, A.	RFID-enabled capabilities and their impact on healthcare process performance	2010	Scopus
Borelli, G.; Orr, P.F.; Pilloni, M.T.; Zedda, F.	RFID system project for enhancing blood supply chain safety and blood transfusion center productivity	2010	Scopus
[No Authors Found]	Rfid-enabled process capabilities and its impacts on healthcare process performance: A multi-level analysis	2009	Scopus

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2025)

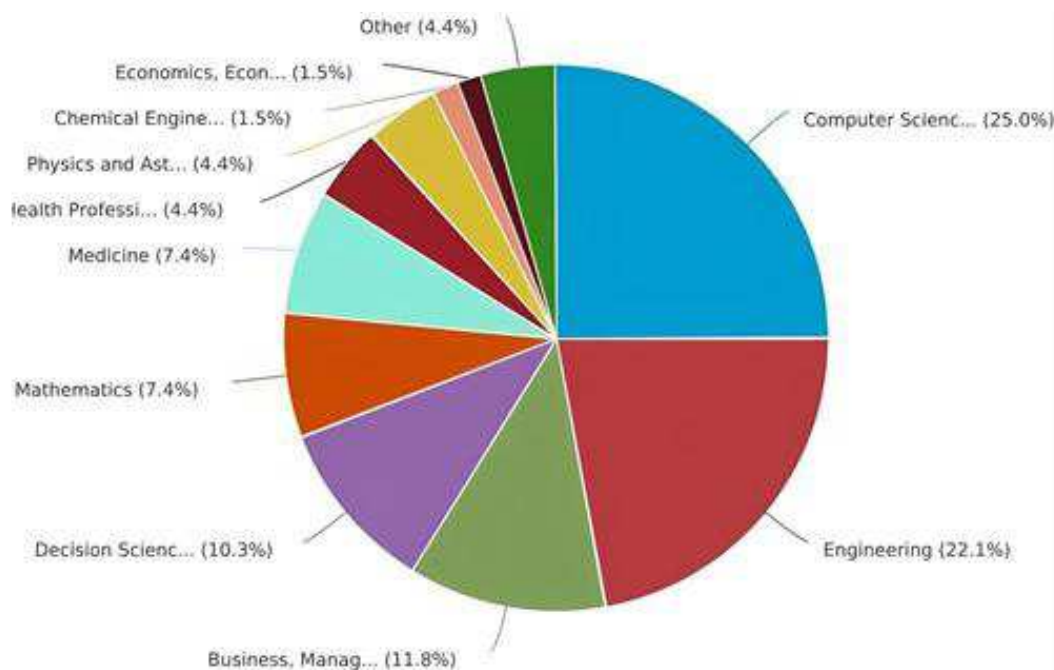
A seleção final dos 33 artigos apresentados no Quadro 1 evidencia que as pesquisas convergem para alguns pontos-chave recorrentes: a implementação de sistemas RFID para aprimorar o controle de estoque e rastreamento de materiais hospitalares; a integração dessa tecnologia às cadeias de suprimentos, visando reduzir perdas, erros e custos operacionais; o desenvolvimento de soluções inteligentes e automatizadas para gestão de insumos; e a avaliação de impactos em termos de eficiência, segurança e suporte para a tomada de decisão. Observa-se também a presença de estudos que investigam a integração do RFID com sistemas de Enterprise Resource Planning (ERP), potencializando a gestão integrada de dados, e com tecnologias de Internet das Coisas (IoT), ampliando as capacidades de monitoramento em tempo real. Além disso, parte dos trabalhos analisa desafios técnicos, como compatibilidade com sistemas de informação já existentes, e barreiras organizacionais, como resistência à adoção e custos iniciais. Essa diversidade de enfoques reforça a amplitude de aplicações do RFID no setor de saúde e a necessidade de abordagens interdisciplinares para sua implementação bem-sucedida.

No que se refere às áreas temáticas abordadas, o Gráfico 2 revela a diversidade de campos interessados na tecnologia. As publicações concentram-se majoritariamente nas áreas de Ciência da Computação (25,0%) e Engenharia (22,1%), evidenciando o caráter técnico e computacional

da RFID. Outras áreas também aparecem com relevância, como Negócios, Gestão e Contabilidade (11,8%), Ciências da Decisão (10,3%), Matemática (7,4%) e Medicina (7,4%). Com menor participação destacam-se Profissões em Saúde (4,4%) e Física e Astronomia (4,4%), seguidas por Engenharia Química (1,5%) e Economia, Econometria e Finanças (1,5%). A categoria “Outros” (4,4%) agrega publicações de áreas diversas como Ciências Ambientais, Ciências dos Materiais e Ciências Sociais. Essa amplitude demonstra o potencial transversal da RFID, com aplicações que extrapolam o escopo tradicional da engenharia, alcançando também campos de gestão, saúde e outras aplicações interdisciplinares.

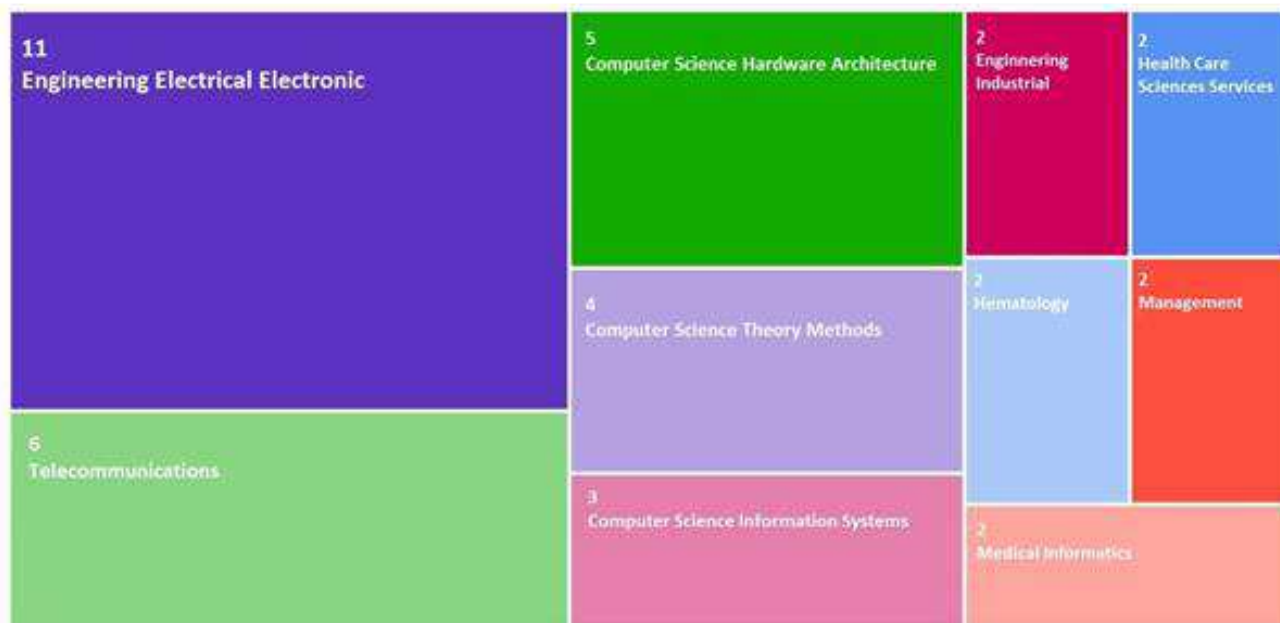
Complementando essa análise, o Gráfico 3 detalha as categorias científicas atribuídas às publicações da base Web of Science, revelando a predominância da área de Engenharia Elétrica e Eletrônica (11 publicações), seguida por Telecomunicações (6) e Arquitetura de Hardware em Ciência da Computação (5). Outras áreas relevantes incluem Métodos Teóricos em Ciência da Computação (4) e Sistemas de Informação em Ciência da Computação (3). Com menor frequência, aparecem Engenharia Industrial, Serviços de Ciências da Saúde, Hematologia, Gestão e Informática Médica, cada uma com duas publicações, demonstrando a diversidade dos estudos.

Gráfico 2 – Publicações científicas por área temática



Fonte: Scopus (2025)

Gráfico 3 – Publicações científicas por categorias



Fonte: Web of Science (2025)

No contexto hospitalar, a tecnologia RFID apresenta grande potencial de aplicação em diversas funções, desde o rastreamento de equipamentos, materiais e medicamentos até a segurança de pacientes e a otimização de processos logísticos.

Considerando a pesquisa de forma mais abrangente, o Gráfico 4 apresenta a distribuição geográfica das publicações científicas relacionadas ao uso da tecnologia RFID em ambientes hospitalares, contemplando até 15 países/territórios. A análise dos dados evidencia que os Estados Unidos lideram em número de publicações, com 235 documentos, seguidos por Índia (187), China (113), Taiwan (104), Itália (58), Austrália (51), Japão (50), Espanha (46), Coreia do Sul (40), Reino Unido (40), Canadá (38), Alemanha (34), França (29), Malásia (24) e Brasil (22). Esse protagonismo norte-americano indica não apenas uma maior produção científica, mas também um elevado investimento em pesquisa aplicada, inovação tecnológica e disseminação de conhecimento sobre o tema.

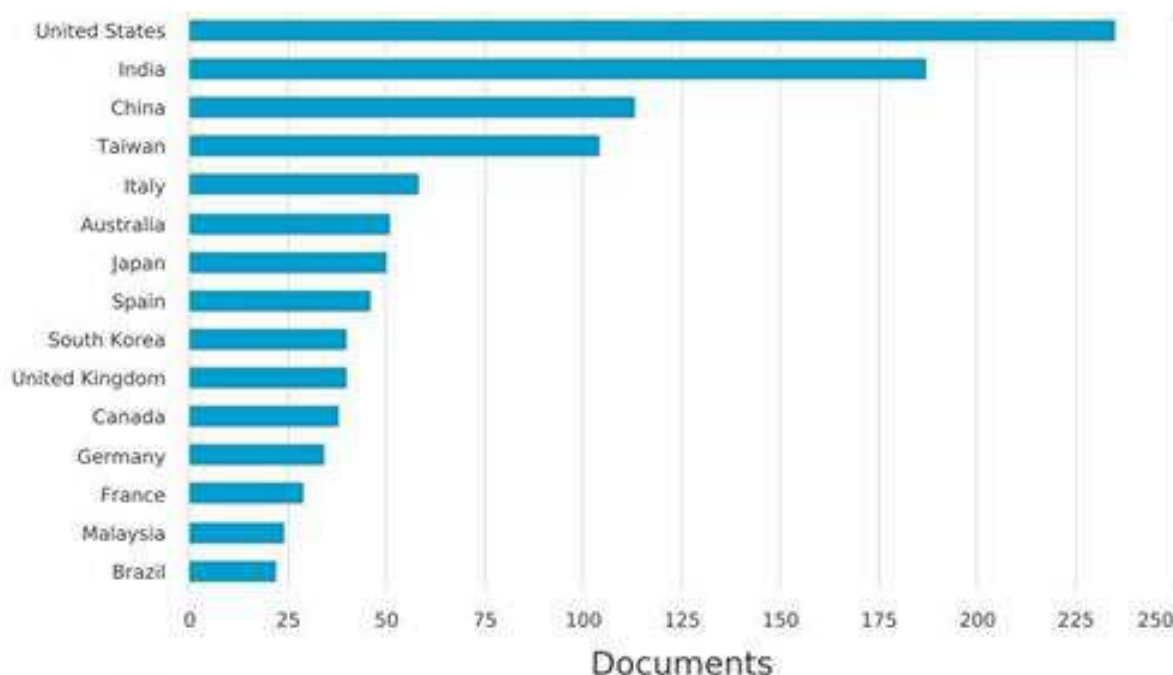
É importante destacar que o Brasil aparece com 22 publicações científicas, ocupando a 15ª posição, o que indica uma lacuna na produção científica nacional sobre a temática de aplicação da RFID em ambientes hospitalares.

Essa posição pode refletir limitações em investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no setor hospitalar ou ainda uma menor inserção do país em redes internacionais de pesquisa sobre tecnologias emergentes como a RFID.

O protagonismo dos Estados Unidos nesse campo é coerente com seu histórico de liderança em inovação tecnológica e na aplicação de soluções digitais nos sistemas de saúde. O país tem investido de forma contínua na automação de processos logísticos hospitalares, com ênfase na rastreabilidade de medicamentos, insumos e equipamentos, promovendo maior segurança e eficiência nos serviços.

Por sua vez, a presença de países como Índia, China, Taiwan, Austrália, Japão, Coreia do Sul e Malásia demonstra que o interesse pela RFID no contexto da saúde tem se expandido globalmente na região Ásia-Pacífico, com abordagens e aplicações diversas que refletem as realidades e as necessidades de cada sistema de saúde, impulsionado por avanços tecnológicos rápidos e investimentos significativos em P&D. A participação de países da Europa e Canadá também sugere um ambiente de pesquisa mais colaborativo e multicultural, o que pode contribuir significativamente para o avanço do conhecimento na área.

Gráfico 4 – Publicações científicas de acordo com o País



Fonte: Scopus (2025)

3.2 Mapeamento Patentário

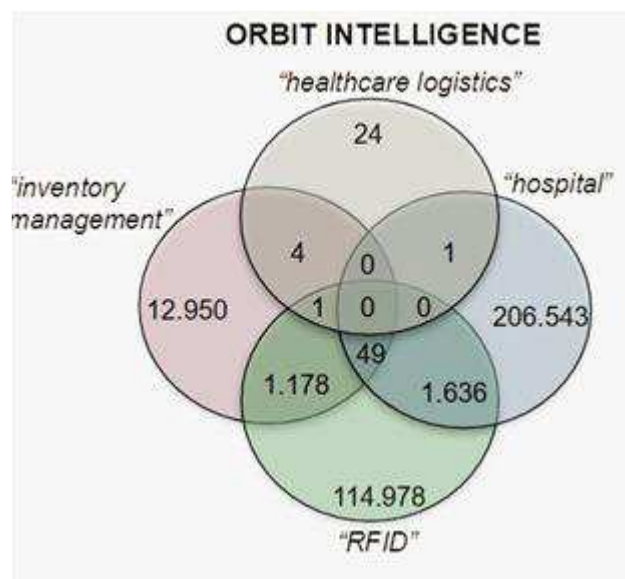
Para a realização do mapeamento patentário, foi utilizada a plataforma Orbit Intelligence, reconhecida por sua ampla base de dados e recursos analíticos voltados para a prospecção tecnológica. O objetivo foi identificar os depósitos de patentes relacionados ao tema do estudo, realizar análises estatísticas e extrair informações relevantes, considerando a convergência entre a gestão de estoques e a tecnologia de rastreamento RFID no setor hospitalar.

No levantamento patentário, adotou-se um procedimento semelhante ao aplicado no mapeamento bibliométrico, utilizando-se a plataforma Orbit Intelligence para identificar depósitos relacionados aos termos “RFID”, “hospital”, “inventory management” e “healthcare logistics”. O diagrama do Gráfico 5 evidencia a distribuição das patentes nos conjuntos de palavras-chave e suas combinações e interseções.

Na busca individual por cada termo, verificou-se maior concentração de registros para “hospital” (208.229) e “RFID” (117.842), seguidos por “inventory management” (14.182) e “healthcare logistics” (30). Nas combinações por meio do operador booleano AND, “RFID” AND “hospital” retornaram 1.685 registros, enquanto “RFID” AND “inventory management” apresentaram 1.228 ocorrências. Em seguida, “inventory management” AND “healthcare logistics” resultaram em cinco registros e “healthcare logistics” AND “hospital” apenas um. A combinação de “RFID” AND “inventory management” AND “healthcare logistics” produziu uma ocorrência e “hospital” AND

“RFID” AND “inventory management” apresentou 49 registros, configurando o núcleo de tecnologias que integram a identificação por radiofrequência (RFID), gestão de estoques e ambiente hospitalar. Não foram encontrados registros na interseção simultânea dos quatro descritores.

Gráfico 5 – Diagrama das palavras-chave utilizadas na busca de patentes e respectivos resultados



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2025)

Na sequência, foi realizada uma triagem dos documentos com base na categoria de códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP), visando refinar os resultados obtidos para as áreas tecnológicas mais diretamente relacionadas ao objetivo do estudo, que trata da aplicação do RFID na gestão de estoques hospitalares.

Os dados apresentados no Quadro 2 evidenciam uma forte convergência com o escopo do estudo, visto que as classes mais recorrentes, como G06K (30) e G06Q (28), correspondem, respectivamente, a tecnologias de identificação automática de dados e a sistemas de processamento e gestão de informações, elementos centrais para a aplicação do RFID em processos de controle de estoques. Observa-se, ainda, a presença de classificações como G16H (13), A61J (11) e A61B (7) que demonstram a aderência das soluções ao contexto hospitalar, abrangendo desde a informática aplicada à saúde até o manuseio e acondicionamento de produtos médicos. Adicionalmente, códigos relacionados à logística, embalagem e movimentação de materiais, como B65B (5), B65C (4) e B65G (4), assim como categorias voltadas para a automação e controle, como G05B (3), G07F (8) e G08B (10), indicam

que as patentes mapeadas contemplam diferentes etapas da cadeia de suprimentos hospitalar. Esse conjunto não apenas confirma a coerência técnica com o tema investigado, mas também evidencia a amplitude das soluções, que integram rastreamento, gestão da informação e eficiência operacional, reforçando a relevância da análise patentária para a identificação de tendências e oportunidades de inovação no setor.

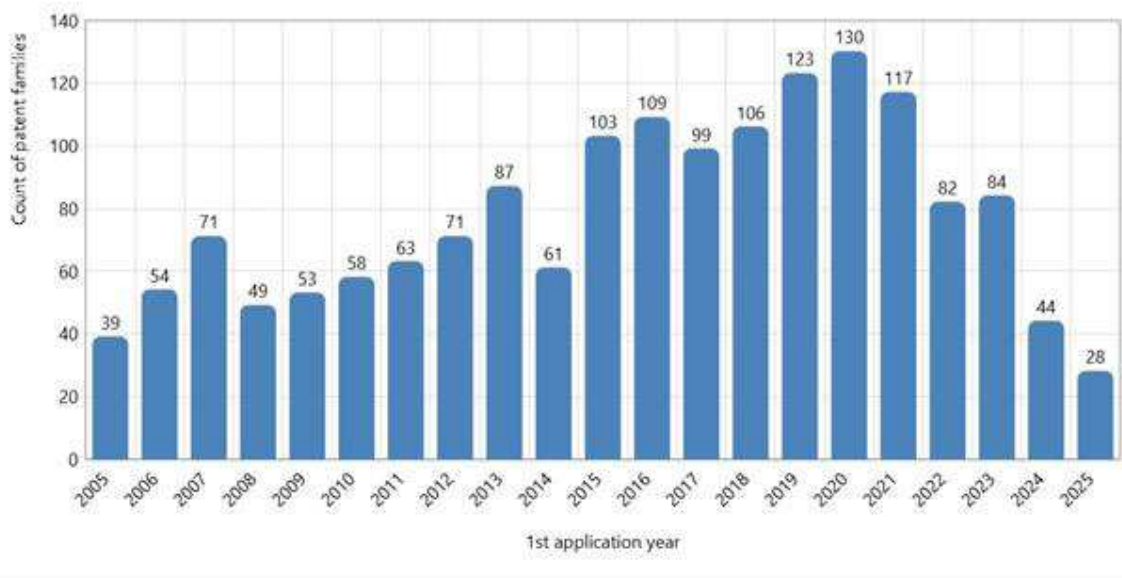
O Gráfico 6 apresenta a tendência de depósitos de patentes relacionadas à tecnologia ao longo dos últimos 20 anos, evidenciando um crescimento gradual, entre 2005 e 2013, quando os registros passaram de 39 para 87 famílias de patentes. Evidencia-se, em 2005, a consolidação da RFID em aplicações direcionadas à logística hospitalar e ao controle de ativos, com destaque para o rastreamento de equipamentos médicos, gestão de estoques e identificação segura de pacientes. A partir de 2008, a integração com sistemas de Enterprise Resource Planning (ERP) permitiu ampliar a automação de processos e o rastreamento logístico em tempo real, aumentando a eficiência operacional em ambientes hospitalares.

Quadro 2 – Categoria de códigos da CIP

G06K	G06Q	G16H	A61J	G08B	G07F	G06F	G07C	A61B	B65B	A61G
30	28	13	11	10	8	7	7	7	5	4
B65C	B65G	A47B	B65D	G05B	G01G					
4	4	3	3	3	1					

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2025)

Gráfico 6 – Tendência de investimento na tecnologia nos último anos



Fonte: Orbit Intelligence (2025)

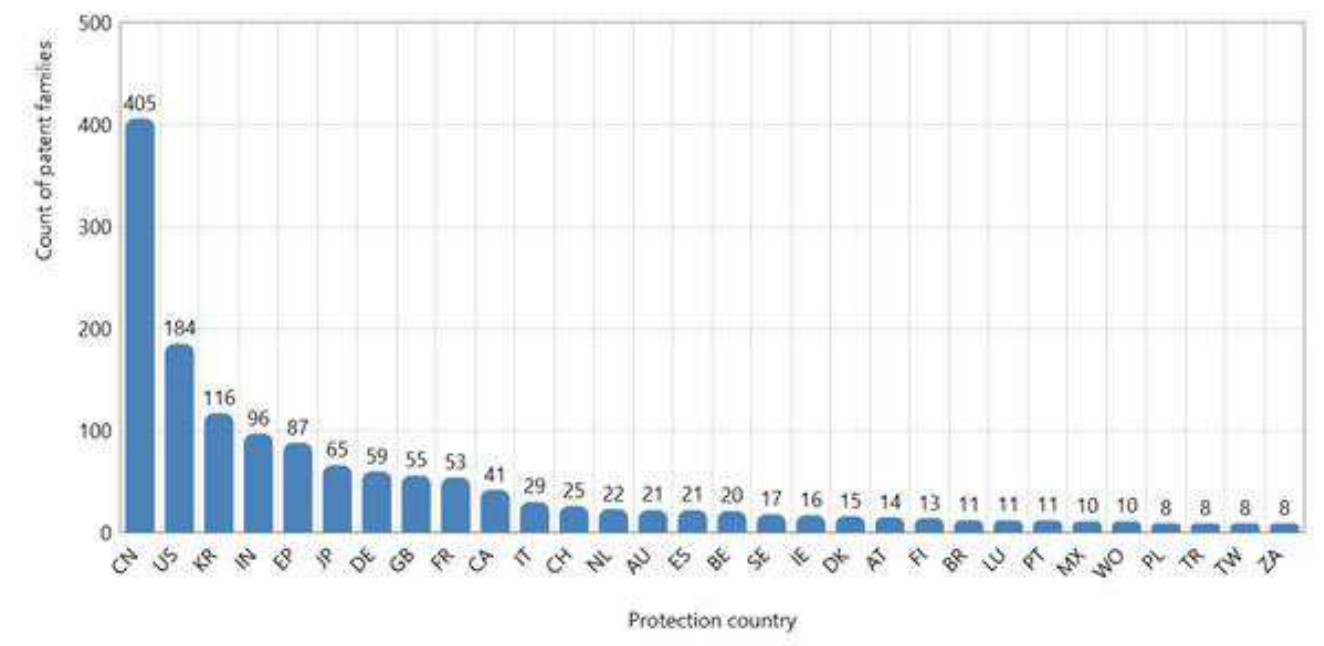
No ano de 2014, nota-se uma redução do número de depósitos de patentes para 61 registros, que pode estar associada a adoção prática da tecnologia RFID, mais marcada pela implantação de soluções existentes do que por novas invenções. Entre 2015 e 2020, observa-se uma intensificação dos investimentos, culminando no pico de 130 registros em 2020. Nesse período, a RFID foi impulsionada pela sua integração à Indústria 4.0, destacando-se pela convergência com tecnologias emergentes como Internet das Coisas (IoT), Big Data e automação inteligente. Essa fase consolidou sua aplicação em soluções inteligentes, com monitoramento contínuo, interoperabilidade e suporte para a tomada de decisão baseada em dados.

A partir de 2021, apresenta-se uma desaceleração e redução de depósitos de patentes relacionados à RFID, o que pode indicar a entrada em uma fase de maturidade tecnológica. Essa desaceleração não representa estagnação, mas sim um movimento natural de consolidação de mercado e convergência da RFID com outras tecnologias emergentes, como *blockchain*, inteligência artificial e dispositivos móveis. Nesse novo contexto, a RFID mantém papel estratégico como tecnologia base dentro de sistemas complexos, inteligentes e conectados, reafirmando sua relevância na transformação digital da saúde e da logística hospitalar.

No Gráfico 7, observa-se uma concentração significativa de patentes na China, que lidera com 405 registros, evidenciando o forte investimento do país em inovação tecnológica voltada para a rastreabilidade e automação nos sistemas de saúde. Em seguida, destacam-se os Estados Unidos, com 184 patentes, e a Coreia do Sul, com 116 patentes, demonstrando também o protagonismo desses países no desenvolvimento e na proteção de tecnologias aplicadas à cadeia logística hospitalar. O Brasil, embora apareça com 11 patentes relacionadas, figura na 22ª posição, indicando uma incipiente, mas relevante, movimentação do país na adoção e no desenvolvimento de soluções tecnológicas baseadas em RFID para o setor hospitalar.

Esse panorama evidencia um cenário de assimetria tecnológica, em que países com políticas de inovação mais robustas e ambientes favoráveis à proteção intelectual lideram a corrida por tecnologias estratégicas. No caso da RFID aplicada à saúde, a concentração de patentes em determinadas regiões pode influenciar diretamente o acesso, a adoção e a dependência tecnológica de países com menor capacidade de investimento em P&D. Portanto, o estímulo à produção tecnológica nacional e à proteção por patentes deve ser visto como um elemento estratégico para o fortalecimento do setor hospitalar no Brasil.

Gráfico 7 – Patentes por país de proteção



Fonte: Orbit Intelligence (2025)

4 Considerações Finais

Embora a Identificação por Radiofrequência (RFID) se configure como uma tecnologia consolidada, ela permanece em constante processo de inovação e adaptação. A diminuição dos custos de implementação e o aumento da versatilidade de uso têm contribuído para sua disseminação em múltiplos setores. No entanto, o setor hospitalar ainda apresenta um ritmo mais lento de adoção em comparação à indústria e aos serviços, especialmente no que tange à automação de processos logísticos e controle de insumos. Os dados bibliométricos e patentários evidenciam essa disparidade: enquanto a base Scopus registra 615 publicações sobre RFID associada à gestão de estoques, sem aplicação específica em hospitais, a Web of Science contabiliza 351 e a plataforma Orbit Intelligence, 1.178 patentes nessa mesma perspectiva. Quando o recorte se restringe ao contexto hospitalar, os números caem consideravelmente – apenas 34 documentos na Scopus, 24 na Web of Science e 49 patentes na Orbit Intelligence.

O mapeamento bibliométrico e patentário realizado neste estudo permitiu identificar tendências, lacunas relevantes e oportunidades de atuação em pesquisa e desenvolvimento tecnológico para o uso da RFID em ambientes hospitalares. Nota-se uma concentração significativa de produção científica e de patentes nos Estados Unidos e na China, o que evidencia o protagonismo desses países nesse campo. Em contrapartida, percebe-se a necessidade de ampliação dos esforços de pesquisa e investimento no Brasil, que contabilizou apenas 22 artigos e 11 patentes na temática – frente a 1.334 publicações e 1.685 patentes de origem internacional.

Dessa forma, conclui-se que o uso da RFID na gestão de estoques hospitalares ainda apresenta um campo fértil para investigações futuras, especialmente no que se refere à adaptação da tecnologia às realidades locais, à integração com outros sistemas hospitalares e à avaliação dos impactos em termos de eficiência e qualidade dos serviços de saúde. Incentivar a produção científica e a proteção de inovações por meio de patentes é essencial para fomentar o avanço tecnológico e a adoção dessas soluções em larga escala, contribuindo, assim, para um sistema de saúde mais moderno, sustentável e centrado no paciente.

5 Perspectivas Futuras

A tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) possui potencial para transformar de forma significativa diversos processos na área da saúde. Espera-se que, nos próximos anos, a integração da RFID com

inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT) e sistemas de automação hospitalar viabilize soluções mais precisas, seguras e personalizadas, favorecendo a rastreabilidade, a otimização de recursos e a eficiência operacional. A ampliação de pesquisas e o crescimento do número de patentes nesse campo poderão acelerar a adoção dessas inovações, impulsionando melhorias expressivas na gestão hospitalar e na qualidade dos serviços de saúde.

Referências

APTEL, O.; POURJALALI, H. Improving activities and decreasing costs of logistics in hospitals: a comparison of US and French hospitals. **The International Journal of Accounting**, v. 36, n. 1, p. 65-90, 2001.

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan.-jun. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4656/465645954002.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2025.

ÁVILA, A. M. **Identificação por Radiofrequência: Tecnologia Inteligente, Hospital Eficiente, Qualidade e Segurança para o Paciente**. Porto Alegre: ICICT, 2012. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/coleciona-sus/2012/28499/28499-469.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2025.

BHUPTANI, Manish; MORADPOUR, Shahram. **RFID: Implementando o sistema de identificação por Radiofrequência**. Tradução Edgar Toporcov. São Paulo, SP: IMAM, 2005.

CARVALHO, T. V. *et al.* E. Prospecção Tecnológica de Soluções de Internet das Coisas na Saúde. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 17, n. 5, p. 1.493-1.508, 2024. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v17i5.58619>.

FERREIRA, N. S. D. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e Gestão de Estoques: do recebimento, guarda e expedição à distribuição do estoque**. São Paulo, SP: Saraiva Educação, 2019.

PEDRO, I. S. G. **Estudo do potencial de aplicabilidade da tecnologia RFID em meio hospitalar**. 2012. 97p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores) – Departamento de Engenharia Electromecânica, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2012.

PINOCHET, L. H. C.; LOPES, A. de S.; SILVA, J. S. Inovações e Tendências Aplicadas nas Tecnologias de Informação e Comunicação na Gestão da Saúde. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 11-29, 2014.

PINTO, B. P. **Desenvolvimento de uma ferramenta baseada em RFID para controle de estoque e controle de movimentações de equipamentos hospitalares**. 2013. 73p. Monografia (Pós-Graduação em Logística Estratégica e Sistemas de Transporte) – Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

POULIN, E. Benchmarking the hospital logistics process: a potential cure for the ailing healthcare sector. **CMA Management**, v. 77, n. 1, p. 20-24, 2003.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Busca de Anterioridade. In: RIBEIRO, N. M. (ed.). **Prospecção Tecnológica**. Salvador: IFBA; Fortec, 2018. (Coleção Profnit, v. 1. p. 109-140).

SAGULA, Ronald. Como entender as Tags eletrônicas. **RFID Journal**, 27 de julho de 2012.

SILVA, Rosemary Cristina da. Avaliação da informação científica em Bibliometria aplicada às Ciências da Saúde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 25, 2013, Florianópolis, 2013. **Anais [...]**. Florianópolis, 2013.

Sobre as Autoras

Liz Silva Pires

E-mail: lizpires@ufba.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7119-9485>

Especialista em Logística Empresarial pela Universidade Salvador em 2005.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Pró-Reitoria de Administração, Coordenação de Material e Patrimônio, Câmpus de Ondina, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40301-110.

Neila de Paula Pereira

E-mail: nedepape@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5280-9491>

Doutora em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal do Paraná em 2008.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Departamento do Medicamento, Câmpus de Ondina, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40301-110.