

## OS DESAFIOS DA GESTÃO DA INOVAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES HOSPITALARES

## THE CHALLENGES OF INNOVATION MANAGEMENT IN HOSPITAL ORGANIZATIONS

## LOS DESAFIOS DE LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES HOSPITALARIAS

**Josiano Sousa**  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
josianocesar@hotmail.com



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License  
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License  
Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Creative Commons Attribution License

## RESUMO

Este artigo tem por objetivo identificar os principais desafios gerenciais para a implantação de inovações em organizações hospitalares. Sua elaboração se deu por meio de uma abordagem qualitativa com método hipotético dedutivo através de uma revisão bibliográfica e o software VOSviewer foi utilizado para construção de tabelas e mapas conceituais. A literatura apresenta vários conceitos para o termo inovação, entre os quais pode ser apresentado o conceito seminal defendido por Schumpeter (1942) e, de maneira mais contemporânea autores como Blanch et al, (2014) e Candido, (2018), têm se dedicado a estudar o tema, porém, embora tenha havido um aumento das publicações sobre o tema inovação, a maioria das abordagens encontradas na literatura ainda exploram o tema relacionando-o ao setor de manufatura. O artigo destaca que a implantação de inovações deve ser enxergada como um processo que requer o aprendizado de novos padrões e competências e que, entre os principais desafios gerenciais estão: a necessidade de desenvolver um ecossistema devidamente alinhado, envolvido e comprometido com a implantação de práticas inovadoras; envolver os gerentes de nível médio no processo de inovação; promover uma integração entre os elos internos e externos; desenvolver um método de gestão capaz de explorar as habilidades conjuntas da empresa e dos stakeholders e desenvolver uma filosofia de empresa inovadora no setor de saúde, pois a capacidade de inovar está relacionada à postura da gestão estratégica exercida na organização. O artigo apresenta contribuições acadêmicas e gerenciais. As contribuições acadêmicas são observadas ao elaborar um framework conceitual sobre os principais desafios gerenciais para a implantação de inovações em organizações hospitalares. Já as contribuições gerenciais fornecem aos gestores um conjunto de pontos de atenção que, se devidamente observados, poderão contribuir para minimizar as possíveis barreiras presentes quando da implantação de inovações em organizações hospitalares. Por fim, o artigo apresenta suas limitações e as recomendações para a realização de futuras pesquisas.

**Palavras-Chave:** Desafios Gerenciais, Inovação, Organizações Hospitalares.

## ABSTRACT

This article aims to identify the main management challenges for the implementation of innovations in hospital organizations. Elaboration of a cable by means of a qualitative approach with hypothetical deductive method to a bibliographic review course and using the VOSviewer software to build tables and conceptual maps. The literature presents several concepts for the end of innovation, among which the seminal concept defended by Schumpeter (1942) and, in a more contemporary way, authors such as Blanch et al, (2014) and Candido, (2018) ), if dedicated to studying the theme, however, there has been an increase in publications on the theme of innovation, most of the approaches found in the literature on an exploration of the theme relating to the manufacturing sector. The article highlights that the implementation of innovations must be seen as a process that requires the learning of new standards and competences and that, among the main challenges of management are to be met: the need to develop a properly aligned, involved ecosystem. committed to the implementation of innovative practices; involve middle-level managers in the innovation process; promote the integration between internal and external links; develop a management method capable of exploring the joint competencies of the company and interest groups and develop an innovative business philosophy in the health sector, as the ability to innovate is related to the strategic management posture that is created in the organization. The article presents academic and management contributions. Academic contributions are observed to develop a conceptual framework on the main management challenges for the implementation of innovations in hospital organizations. Management contributions, in exchange, offer managers a set of care points that, if properly observed, can help minimize the possible barriers present by implementing innovations in hospital organizations. Finally, the article presents its limitations and recommendations for future investigations.

**Key Words:** Management Challenges, Innovación, Organizaciones Hospitalarias.

## RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo identificar los principales desafíos gerenciales para la implementación de innovaciones en las organizaciones hospitalarias. Su elaboración se llevó a cabo mediante un enfoque cualitativo con método hipotético deductivo a través de una revisión bibliográfica y se utilizó el software VOSviewer para construir tablas y mapas conceptuales. La literatura presenta varios conceptos para el término innovación, entre

los que se pueden presentar el concepto seminal defendido por Schumpeter (1942) y, de manera más contemporánea, autores como Blanch et al, (2014) y Candido, (2018)., se han dedicado a estudiar el tema, sin embargo, aunque se ha producido un aumento de publicaciones sobre el tema de la innovación, la mayoría de los enfoques encontrados en la literatura aún exploran el tema relacionándolo con el sector manufacturero. El artículo destaca que la implementación de innovaciones debe ser vista como un proceso que requiere el aprendizaje de nuevos estándares y competencias y que, entre los principales desafíos de la gestión se encuentran: la necesidad de desarrollar un ecosistema adecuadamente alineado, involucrado y comprometido con la implementación de prácticas innovadoras; involucrar a los gerentes de nivel medio en el proceso de innovación; promover la integración entre enlaces internos y externos; desarrollar un método de gestión capaz de explorar las competencias conjuntas de la empresa y los grupos de interés y desarrollar una filosofía empresarial innovadora en el sector salud, ya que la capacidad de innovar está relacionada con la postura de gestión estratégica que se ejerce en la organización. El artículo presenta aportes académicos y de gestión. Se observan aportes académicos al desarrollar un marco conceptual sobre los principales desafíos gerenciales para la implementación de innovaciones en las organizaciones hospitalarias. Los aportes de la dirección, en cambio, brindan a los gerentes un conjunto de puntos de atención que, si se observan adecuadamente, pueden contribuir a minimizar las posibles barreras presentes al implementar innovaciones en las organizaciones hospitalarias. Finalmente, el artículo presenta sus limitaciones y recomendaciones para futuras investigaciones.

**Palabras Clave:** Desafíos de Gestión, Innovación, Organizaciones Hospitalarias.

## INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos observados ao longo da história têm gerado a necessidade da implantação de novas tecnologias nos ambientes hospitalares, ocasionando impactos nos modelos de gestão utilizados. A década de 1980 testemunhou uma grande mudança no modelo operacional dos hospitais. A partir de então, os hospitais passaram a adotar uma elevada carga de inovações tecnológicas na área médica e passaram a ser cada vez mais pressionados a adotarem inovações em sua estrutura de atendimento e funcionamento (Halm & Gelijns, 1991). Isso se deu principalmente porque as inovações na área médica ajudaram a prolongar a vida dos pacientes, resultando em maior demanda por novas tecnologias, gerando um ciclo virtuoso.

Apesar das inovações em organizações hospitalares estarem na pauta acadêmica pelo menos desde a década de 1980 (Halm & gelijns, 1991). O tema e seus desafios ainda apresentam lacunas a serem desenvolvidas. Dentre as quais, cita-se as apontadas por Cunha & Santos (2004) que apontam lacunas referentes a necessidade de estudar as práticas gerenciais e qualificar influências no processo de inovação e, as destacadas por Shea *et. al* (2014) ao destacarem que novas pesquisas são necessárias para estabelecer métricas confiáveis que permitam pesquisadores e gestores analisar a variação na capacidade entre as organizações e as tendências no desenvolvimento de capacidades e que é relevante estudar a relação entre capacidade e outros fatores que influenciam a eficácia da implementação.

Ratificando a existência de lacunas teóricas, Silva (2011) sugere proposição de uma metodologia para a gestão da inovação em ambientes hospitalares, considerando as peculiaridades destes ambientes e, Nilashi *et.al* (2016) afirmam que há uma escassez evidente da literatura em tecnologias integradas que incidem diretamente no setor de saúde.

Baseado nas lacunas encontradas, o presente artigo visa responder ao seguinte questionamento: como o hospital deve se preparar para o processo de implantação de inovações? O objetivo geral é identificar os principais desafios gerenciais para a implantação de inovações em organizações hospitalares. Esta pesquisa é de cunho teórico, estruturada a partir de uma revisão bibliográfica.

As principais contribuições acadêmicas deste artigo desdobram-se em duas, onde a primeira aponta os principais desafios gerenciais para a implantação de inovações em organizações hospitalares e a segunda, avança os conhecimentos sobre o tema inovação, associando-o ao ambiente hospitalar. As contribuições gerenciais, por sua vez, identificam os principais desafios da gestão da inovação em

organizações hospitalares e apresentam um conjunto de fatores que contribuem para reduzir possíveis barreiras à implantação de inovações.

Para cumprir com seu propósito, o artigo está estruturado em seções que a apresentam a seguinte abordagem: A seção II apresenta o referencial teórico. A seção III apresenta a metodologia utilizada na pesquisa. A seção IV apresenta os resultados e discussões e, por fim, a seção V apresenta as considerações finais sobre a o artigo.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Conceitos e classificações de Inovação

A literatura apresenta vários conceitos para o termo inovação, entre os quais pode ser apresentado o conceito seminal defendido por Schumpeter (1942) de que a inovação é a capacidade que a empresa apresenta de superar a concorrência e estabelecer, mesmo que de maneira temporária, um monopólio, através da criação de um produto que surge da combinação dos fatores de produção. O autor defende ainda que enquanto a empresa for a única a utilizar esta inovação, ela conseguirá estabelecer um monopólio lucrativo.

De maneira mais contemporânea vários autores (Blanch *et al*, 2014; Candido, 2018), têm se dedicado a estudar o tema, porém, embora tenha havido um aumento das publicações sobre o tema inovação, a maioria das abordagens encontradas na literatura ainda exploram o tema relacionando-o ao setor de manufatura (Albertin *et al*, 2017) e, por isso, existem várias lacunas de pesquisa quanto a aplicação da inovação no setor de serviços (Nilashi *et.al*, 2016).

Conforme relatado por Silva (2011), a inovação pode ser classificada em função de seu impacto ou da transformação que ela proporciona, podendo a mesma ser radical, quando quebra um paradigma e introduz algo totalmente novo, ou incremental, quando gera melhorias, de forma gradativa ou contínua, através da implantação de pequenas modificações num produto ou serviço já existente.

Já os autores Gallouj e Weinsten (1997) apresentam seis tipos diferentes de inovação, classificando-as em: Inovação Radical (quando há criação de algo totalmente novo); Inovação de Melhoria (geração de melhorias nas características ou estruturas do produto); Inovação Incremental (inovação de forma residual, quando uma nova característica é adicionada ou substituída); Inovações *Ad Hoc* (quando ocorrem para atender a demandas pontuais do cliente); Inovações de Recombinação (quando existe a recombinação de fatores já existentes visando dar origem a algo novo); e, Inovação de Formalização (quando se busca uma padronização ou formalização das características de serviços).

Esta abordagem, apresentada por Gallouj e Weinsten (1997) permite ampliar a classificação dos tipos de inovação. Quando a inovação é associada à tecnologia, por exemplo, ela pode ser classificada como inovação tecnológica. Este tipo de inovação pode ser entendida como o resultado da aplicação do conhecimento científico na resolução de problemas e que provoca uma mudança em produtos, serviços ou na própria empresa, através da introdução de novos produtos, processos ou serviços baseados em uma nova tecnologia (Blanch *et al*, 2014). Temas relacionados à inovação tecnológica têm despertado interesse de pesquisa em todo o mundo, principalmente a partir de 2011 com o advento da Indústria 4.0 (Roblek *et al*, 2016; Vogel *et al*, 2016; Yang 2017), cujos conceitos são largamente aplicados ao setor de manufatura (Albertin *et al*, 2017), porém, carecem de pesquisas para buscar sua aplicação no setor de serviços (Nilashi *et.al*, 2016).

Segundo Candido (2018), a inovação tecnológica abrange todos os esforços que as empresas dispõem para o desenvolvimento de novos produtos ou serviços de base tecnológica ou permitam aumentar a eficiência do processo produtivo, tornando-a assim, mais competitiva.

Conforme relatado por Pires *et al* (2012), a tecnologia compreende saberes constituídos para a geração e utilização de produtos, para organização do trabalho e tratamento das relações humanas e envolve coisas materiais e não materiais. No que se refere à tipologia, a tecnologia pode ser classificada como incrementais/sustentadoras, que correspondem àquelas que promovem melhorias no desempenho

de um produto/serviço, ou, como disruptivas, que são aquelas que apresentam um desempenho inferior no início, mas atende a uma proposta e valor. (Junior & Gonçalves, 2018).

Oliveira e Cândido (2008), afirmam que uma empresa deve se preparar para o processo de adoção de uma nova tecnologia, adotando uma postura favorável à inovação e que toda a empresa deve adotar uma postura favorável à inovação. O posicionamento dos autores ratifica que, assim como as demais, as empresas do setor de saúde devem, igualmente, ser preparadas para a adoção de inovações para alcançarem os melhores resultados, o que constitui um grande desafio de gestão.

### **A natureza da organização hospitalar**

A Organização Mundial de Saúde - OMS classifica como hospital as organizações que possuem no mínimo “cinco leitos para a internação de pacientes, que garantam um atendimento básico de diagnóstico e tratamento, com equipe clínica organizada e com prova de admissão e assistência permanente prestada por médicos” (Brasil, 2011).

Souza, *et al*, (2009) destacam que um hospital é caracterizado por possuir, em sua estrutura, um conjunto de processos internos que são complexos, interdependentes e têm como função a prestação e serviços assistenciais, sendo uma organização médico-social percebida como um subsistema do setor de saúde. Já para Mamédio (2014) “um hospital é uma unidade econômica que possui vida própria e, difere das outras empresas porque o seu objetivo, ou ‘produto’ básico, é a manutenção ou estabelecimento da saúde do paciente”. O autor destaca ainda que, internamente “sua organização é altamente especializada, departamentalizada e profissionalizada, que não pode funcionar, efetivamente, sem coordenação interna, motivação, autodisciplina e ajustes informais e voluntários de seus membros”.

Para Corbari *et al* (2012), “as organizações hospitalares possuem características que divergem de outras instituições, pois seu foco principal é a saúde do paciente e, para isso, possuem uma infinidade de procedimentos a serem realizados, tornando-se complexas as alocações dos custos” e, por consequência, de recursos. Os autores afirmam ainda, que “apesar de complexa, a área hospitalar precisa modernizar-se para otimizar o retorno de seus investimento”.

A teoria das organizações de Mintzberg ressalta que a configuração de organizações “interage com diversos outros aspectos organizacionais, tais como a forma de gestão, as relações de poder, os mecanismos de coordenação e os parâmetros de desenho” (Jorge *et al* 2013) e, por esse motivo, apresenta inúmeros desafios de natureza gerencial.

No âmbito das organizações hospitalares, considerando a necessidade de desenvolver e implantar inovações, os principais desafios gerenciais estão associados ao gerenciamento da equipe para promover o desenvolvimento das habilidades e competências necessárias à prática da inovação no ambiente hospitalar, de modo a facilitar a disseminação de uma filosofia inovadora na condução dos processos e procedimentos (Oliveira & cândido 2008). Em face do exposto, o envolvimento da gestão e os desafios gerenciais passaram a ser alvo de estudos (Tuti *et. al*, 2016; Abuhejleh, *et al* 2016), com a finalidade de auxiliar as empresas a se tornarem mais inovadoras.

### **Inovações tecnológicas no setor de saúde**

A evolução tecnológica observada ao longo da história, que teve seu apogeu inicial com a primeira revolução industrial, promoveu grandes transformações sociais e econômicas. Dentro do seu processo evolutivo, passou pela utilização da força a vapor, no início do século XVII, a utilização da energia elétrica, no início do século XX, e a utilização da eletrônica, a partir de 1970 (Steele & Clarke, 2013; Wang *et al*, 2013), onde surgiram avanços significativos. Esses avanços tecnológicos geraram a necessidade da implantação de novas tecnologias em todos os setores da economia e, por consequência, nas organizações hospitalares, ocasionando impactos nos modelos de atuação e de gestão até então utilizados. No ano de 2011, um novo cenário de evolução tecnológica surge com o advento da quarta revolução industrial (Roblek *et al*, 2016; Vogel *et al*, 2016; Yung 2017), caracterizado pela “integração

de máquinas físicas complexas e dispositivos com sensores em rede e softwares, usados para prever, controlar e panejar melhores negócios e resultados” (Kagermann *et al*, 2013).

No cenário hospitalar, a partir da década de 1980 foram necessárias grandes mudanças no modelo operacional dos hospitais, visto que eles passaram a adotar uma grande carga de inovações tecnológicas (Halm & Gelijns, 1991). Desde então, a necessidade de inovação tecnológica na área de saúde continua a crescer (Savory & Fortune, 2013) e vários países intensificaram seus investimentos em inovações tecnológicas (Neto *et al*, 2017), como: Internet das coisas relacionadas ao setor de saúde (H-IoT) (Mittelstadt, 2017); Cyber-Physical Systems (CPS) (Lee *et al*, 2014); Realidade aumentada, robôs autônomos, simulação computacional e computação em nuvem (Albertin *et al*, 2017); Manufatura aditiva (Frazier, 2014); Big Data (Zakir *et al*, 2015); Interação homem-máquina (Szozda, 2017); Interoperabilidade (Lu, 2017); Arquitetura Orientada a Serviços – (SOA) (Trappey *et al*, 2016); e, Inteligência artificial (Neto *et al* 2017). Como resultado, as inovações tecnológicas estão ajudando os pacientes a se reabilitarem mais rapidamente, recuperarem a capacidade funcional perdida e a viverem mais tempo (Lucas, 2013).

Este novo cenário, aliado aos desafios do processo de inovação, constitui um grande desafio gerencial, uma vez que exige a criação de um clima organizacional que favoreça o processo criativo e facilite a implantação de inovações (Oliveira & Cândido, 2008) e permite o desenvolvimento da filosofia de empresa inovadora no setor de saúde, pois a capacidade de inovar está relacionada à postura da gestão estratégica exercida na organização (Vasconcelos & Oliveira, 2018).

Em face do exposto, vários autores têm realizado pesquisas sobre inovações em organizações hospitalares e no setor de saúde, entre os quais se pode citar as contribuições de Michalski & Ross (2015) ao abordarem a utilização de impressão 3D na medicina; a utilização de registros eletrônicos para monitoramento de pacientes, desenvolvidas por Kiran *et al* (2017); o emprego de M-Health em pacientes com câncer, desenvolvidos por Langius *et al* (2017); a utilização da inovação para a satisfação do cliente, desenvolvida por Dobrzykowski, Callaway, e Vonderembse (2015); o papel dos gerentes de nível médio na implantação de práticas inovadoras em saúde, desenvolvidas por Birken, Lee & Weiner (2012) e por Engle *et al* (2016); a inovação para o gerenciamento de dados clínicos, desenvolvidas por Tuti *et al* (2016) e, o uso do gerenciamento LEAN para alavancar a inovação em projetos de saúde, desenvolvida por Abuhejleh, Dulaimi e Ellahham, (2016).

Quando se analisa a inovação na área médica, é possível destacar a classificação realizada por Djellal e Gallouj (2007), ao agruparem-na em três tipos:

- Inovação biomédica ou biofarmacológica, relacionadas às inovações nas áreas de novas substâncias;
- Inovação médica tangível, relacionadas ao desenvolvimento de máquinas e equipamentos; e,
- Inovação médica intangível, relacionada a introdução de novos tratamentos, diagnósticos ou terapias.

Enxergar a implantação de inovações como um processo permite preparar o ambiente e as pessoas para se envolverem efetivamente, reduzindo os impactos das mudanças provocadas pela inovação, uma vez que “cada mudança requer aprendizado de novos padrões e de novas competências” (Oliveira & Cândido, 2008) e os hospitais devem adotar práticas gerenciais capazes de contribuir para o desenvolvimento de ações inovadoras em seu ambiente (Cunha & Santos, 2004) como forma de facilitar o processo de gestão da inovação no ambiente hospitalar.

Nas organizações hospitalares, a estrutura do ambiente de inovação pode ter uma orientação interna ou externa (Svare *et al*, (2019) e embora algumas empresas possam apresentar dificuldades em desenvolver ações inovadoras, muitas vezes os próprios colaboradores podem ser uma fonte de inovação. Neste caso a literatura denomina isso como fontes endógenas (Rezende, 2012) ou internas, que caracterizam as redes de inovação fechada (Lassen & Laugen, 2016). Quando a empresa não dispõe internamente de todos os recursos necessários, ela pode recorrer a fontes exógenas (Rezende, 2012) ou externas, que caracterizam as redes de inovação abertas (Johnston & Huggins, 2016; Shamsuzzoha *et al*, 2018).

Quando se opta por explorar os elos externos à empresa para buscar acesso a inovação através de uma rede de inovação aberta, o grande desafio gerencial reside na necessidade de se promover uma integração entre os elos internos e externos e em desenvolver um método de gestão capaz de explorar as habilidades conjuntas da empresa e dos *stakeholders* que serão envolvidos no processo de inovação. Neste sentido, deve-se gerenciar uma rede colaborativa de inovação (MIRCEA, 2016) capaz de contribuir para o acesso a inovações e novas tecnologias. Idealmente, deve-se ainda envolver os gerentes de nível médio na implantação de práticas inovadoras (Engle *et al.* (2016), pois eles farão um elo entre a organização e os colaboradores.

### O processo de gestão da inovação na organização hospitalar

Os debates sobre a gestão do processo de inovação se intensificam à medida em que algumas empresas conseguem se destacar em relação aos seus concorrentes (Silva, 2011) e isso não é diferente para as organizações hospitalares, onde, em todo o mundo, os hospitais têm investido cada vez mais em recursos para inovação (Salge & Vera, 2009).

Neste sentido, a literatura apresenta várias abordagens sobre a gestão da inovação, dentre quais merecem destaque as contribuições de Prahalad e Hamel (1990) ao afirmarem que, dentro das organizações, o aprendizado coletivo deve ser utilizado como forma de integrar os múltiplos fluxos existentes, através da coordenação das habilidades; as apresentadas por Pantaleão *et al.* (2007), relativas a implementação de práticas de gestão e ao desenvolvimento da gestão da inovação; as defendidas por Tidd, Bessant & Pavitt (2008) relacionadas a capacidade de a organização aprender sobre a gestão da inovação e aquelas apontadas por Frezatti *et al.* (2014) que afirmam que a inovação deve ser algo “planejado e gerenciado dentro das organizações”.

Pantaleão *et al.* (2007 pg 5) apresentam dois conceitos relevantes para as abordagens aqui tratadas: o conceito de gestão da inovação, que pode ser entendido como “a adoção de métodos de gestão robustos e adequados para levar adiante, de forma eficaz e metodológica, os processos de inovação, particularmente, aqueles associados à inovação de produto e de processo”; e, o conceito de inovação na gestão, que pode ser entendida como a “geração sistemática de novas formas de gestão consonantes com a necessidade de institucionalizar as melhores práticas de inovação”. Os autores afirmam ainda que a capacidade de uma empresa em inovar está relacionada à capacidade que ela tem de identificar novas oportunidades e de se apropriar delas.

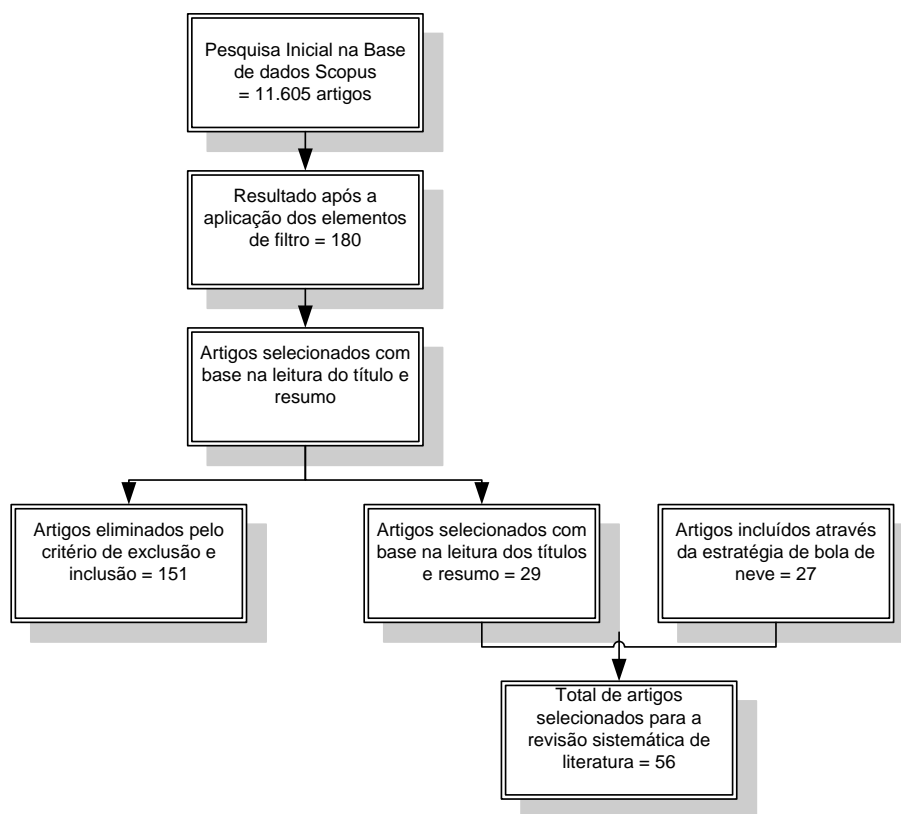
Quando se analisa especificamente a literatura existente sobre inovação em organizações hospitalares, é possível observar a existência de uma concentração de publicações sobre a área de inovações médicas e tecnológicas, relacionadas a procedimentos ou equipamentos (Silva, 2011). Neste sentido, é de extrema importância se inclua também outras áreas como as funções de suporte (hotelaria, atendimento, lavanderia, nutrição...) e gestão, as quais, de maneira geral, não são abordadas pela maioria da literatura existente (Dejellal & Gallouj, 2007).

A gestão do processo de inovação em organizações hospitalares deve ser encarada, portanto, como um desafio gerencial complexo, que envolve diferentes atores para alcançar um fim específico: a inovação organizacional. Desta forma, saber gerenciar o processo de implantação contribui para melhorar as chances de sucesso quando da implantação das inovações, reduzindo a percepção de complexidade por parte da equipe.

### METODOLOGIA

A elaboração do presente artigo utilizou uma abordagem qualitativa com método hipotético dedutivo, por meio de uma revisão bibliográfica que contribuiu para identificação de marcos teóricos necessários à realização de uma análise mais consistente sobre a implantação de inovações em organizações hospitalares. Como critério de classificação, trata-se de uma pesquisa exploratória (Dresch, Lacerda & Júnior, 2015).

**Figura 01:** Fases da revisão bibliográfica



Fonte: Elaborado pelos autores

Durante a etapa inicial da pesquisa, foram realizadas buscas na base de dados Scopus, através dos seguintes termos em inglês: “*Management*” AND “*Innovation*” AND “*Hospitals*” OR “*Hospital Environments*”, o que resultou em 11.605 arquivos encontrados. Foram aplicados os elementos de filtro temporal entre “2014 a 2018”, tipo de documento “artigo” e “acesso aberto”, o que resultou em 180 artigos. Esses 180 artigos foram selecionados para leitura de seus títulos e resumos, visando identificar aqueles que apresentavam alinhamento com o tema pesquisado. Como critério de inclusão e exclusão, buscou-se identificar as publicações que abordavam o tema inovação em hospitais, excluindo-se aqueles que não abordavam o tema ou o abordavam de maneira parcial. Ao final do processo, restaram 29 artigos.

Objetivando reforçar o arcabouço conceitual, utilizou-se a estratégia de “bola de neve” para a seleção de novas referências, o que culminou com a inclusão de mais 27 documentos. Desta forma, o quantitativo total de artigos utilizados foi de 56 artigos, que contribuíram para a identificação de lacunas teóricas como as apontadas por Cunha e Santos (2004); Shea *et. al* (2014); Nilashi *et.al* (2016) e Silva (2011). A figura 01 apresenta as etapas desse processo.

Ao final, o software *VOSviewer* (Appioa *et al*, 2017) foi utilizado para construção de tabelas e mapas conceituais, apresentados como forma de facilitar a visualização do resultado final desta bibliográfica.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da revisão bibliográfica contribuíram para identificar que temas relacionados inovação em organizações hospitalares são abordados na literatura, em sua maioria, sob a ótica das áreas



médicas e tecnológicas, deixando à margem a área de gestão e de apoio às operações (Dejellal & Gallouj, 2007).

Através da pesquisa realizada, foi possível identificar os autores mais citados sobre o tema pesquisado (Tabela 01), destacando-se Griffis (2014) com 58 citações; os países que mais publicaram sobre o tema (tabela 02), onde se destacam os Estados Unidos com 97 publicações, o Reino Unido com 39 e o Canadá com 31 artigos publicados; e, as principais palavras chaves utilizadas pelos autores (Tabela 03).

**Tabela 01:** Principais artigos citados

Documento	Citações
Griffis (2014)	58
Adler-Milstein (2014)	52
Hall (2015)	52
Kandaswamy (2015)	47
Lo (2015)	45
Stetler (2014)	38
Horwitz (2014)	38
Koppel (2015)	38
Abramowitz (2015)	38
Chang (2015)	35

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 02:** Principais países pesquisadores

País	Artigos	Citações
United States	97	1048
United Kingdom	39	289
Canada	31	266
Australia	21	184
Netherlands	19	111
Brazil	17	17
Denmark	10	27
Germany	10	106
Sweden	10	69
South Korea	9	51

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 03:** Principais Palavras chave

Palavras-Chave	Ocorrências
quality improvement	21
hospitals	14
implementation	13
innovation	13
organizational innovation	10
hospital	8
leadership	6
diffusion of innovation	5
education	5
health services research	5

Fonte: Elaborado pelo Autor

Observou-se também que, na distribuição geográfica das publicações há uma concentração no continente europeu e que o maior volume de publicação vem dos Estados Unidos, segundo pelo Reino Unido e pelo Canadá e que o Brasil ocupa a sexta posição entre os 10 países que mais publicam sobre o tema, o que reforça a tese de que há espaço para a realização de novas pesquisas na área, principalmente em países emergentes. A distribuição geográfica pode ser observada conforme Figura 02.

Quando se busca analisar as conexões entre os países pesquisadores, é possível observar a existência de dois grandes clusters (Figura 03), um formado pelos países da Europa e outro, formado pelos Estados Unidos, Canadá, Austrália e Brasil. Esta informação permite identificar que existem grupos de países que apresentam alinhamento entre suas linhas de pesquisa e torna possível compreender que os interesses de pesquisas desses grupos apresentam algum tipo de similaridade.

**Figura 02:** Distribuição geográfica dos principais países Pesquisadores



Fonte: Elaborado pelo Autor

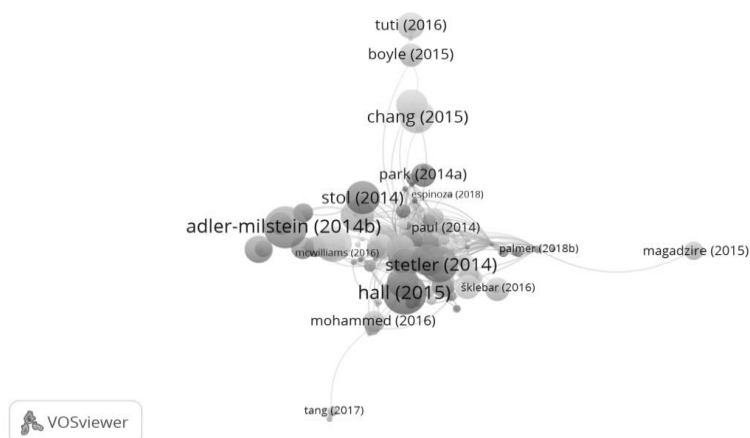
**Figura 03:** Cluster dos países que mais pesquisam sobre o tema



Fonte: Elaborado pelo autor

Os achados da pesquisa permitiram identificar ainda a existência de um cluster dos principais autores, (Figura 04), onde a separação por cor representa a existência de possíveis alinhamentos entre as linhas de pesquisa por eles desenvolvidas. Neste sentido, aqueles com maior volume de citações são representados pelos círculos maiores.

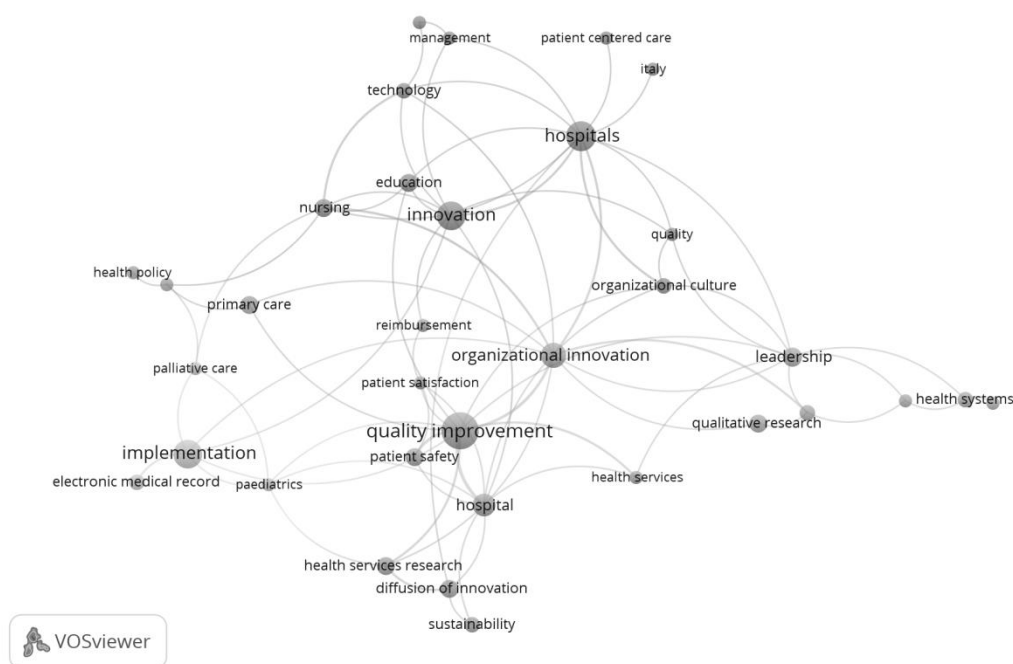
**Figura 04:** Cluster dos principais autores citados



Fonte: Elaborado pelo autor

A pesquisa permitiu ainda identificar as principais palavras-chave utilizadas pelos autores em suas publicações (Figura 05), o que pode contribuir para facilitar a realização de futuras pesquisas através da utilização destas palavras mais utilizadas pelos autores. Aquelas representadas pelos círculos maiores foram citadas mais vezes.

**Figura 05:** Principais Palavras-Chave



Fonte: Elaborado pelo Autor

Neste sentido, foi possível observar que, entre as palavras mais utilizadas, destacam-se “Melhoria da qualidade”, “Hospital”, “Implementação” e “Inovação”, o que ratifica a existência de uma busca pelo entendimento dos temas relacionados à implementação de inovações nos ambientes hospitalares.

A tabela 04 contém um *framework* dos achados, referentes aos principais desafios gerenciais para a implantação de inovações em organizações hospitalares apontadas pela literatura pesquisada para elaboração deste artigo.

**Tabela 04:** *Framework* dos principais desafios gerenciais para a implantação de inovações.

Autor	Desafios apontados
(Cunha & Santos, 2004)	Adotar práticas gerenciais capazes de contribuir para o desenvolvimento de ações inovadoras em seu ambiente organizacional.
Oliveira & Cândido, (2008)	Gerenciamento da equipe; desenvolvimento das habilidades e competências necessárias à prática da inovação; disseminação de uma filosofia inovadora na condução dos processos e procedimentos; e, a criação de um clima organizacional que favoreça o processo criativo e facilite o a implantação de inovações.
Frezatti <i>et al</i> (2014)	Planejar e gerenciar o processo de inovação.
(Mircea, 2016)	Gerenciar uma rede colaborativa de inovação capaz de contribuir para o acesso a inovações planejadas.
Engle <i>et. al</i> (2016)	Envolver os gestores de nível médio na implantação de práticas inovadoras em saúde.
Johnston & Huggins, (2016); Shamsuzzoha <i>et al</i> , 2018).	Promover uma integração entre os elos internos e externos e desenvolver um método de gestão capaz de explorar as habilidades conjuntas da empresa e dos <i>stakeholders</i> que serão envolvidos no processo de inovação.
Vasconcelos & Oliveira, (2018).	Desenvolver uma filosofia de empresa inovadora no setor de saúde, pois a capacidade de inovar está relacionada à postura da gestão estratégica exercida na organização.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Considerando o arcabouço conceitual encontrado sobre o tema, o presente artigo, identificou uma possibilidade de complementariedade entre as abordagens apresentadas por Pantaleão *et al* (2007) referentes aos conceitos da gestão da inovação e da inovação da gestão; aquelas apresentadas por Tidd, Bessant e Pavitt (2008), relacionadas ao aprendizado organizacional sobre a gestão da inovação; e as apontadas por Birken, Lee e Weiner (2012) e por Engle *et. al* (2016) referentes ao papel dos gerentes de nível médio na implantação de práticas inovadoras em saúde.

Os principais pontos de cada abordagem, quando analisados sob uma ótica de complementariedade, permitem identificar a possibilidade da utilização conjunta dessas abordagens, de modo a contribuir para o processo de gestão da implantação de inovações nas organizações hospitalares. Os pontos de cada abordagem são apresentados na tabela 5.

Uma possível complementariedade das abordagens apresentadas pode contribuir para o surgimento de um novo e eficiente modelo de gestão para a implantação de inovações em ambientes hospitalares, constituindo um grande desafio para futuras pesquisas e para o desenvolvimento de uma abordagem eficiente que associe estas diferentes visões em um único instrumento ou metodologia de gestão.

O maior desafio observado é criar uma atmosfera interna capaz de envolver a empresa e os colaboradores no processo de implantação da inovação, de modo a minimizar a resistência às mudanças e contribuir para o desenvolvimento de uma cultura organizacional voltada para a inovação.

**Tabela 05:** Os principais pontos de cada abordagem

Autor	Abordagem	Principais pontos	Postura da empresa
<b>Pantaleão et al (2007)</b>	A adoção de métodos de gestão robustos e adequados para levar adiante, de forma eficaz e metodológica, os processos de inovação.	“Os aspectos ligados à inovação na gestão envolvem tanto elementos internos como externos à empresa”	A empresa deve constituir um “Sistema Corporativo de Inovação”
<b>Tidd, Bessant &amp; Pavitt (2008)</b>	“A gestão da inovação é uma capacidade aprendida”	A empresa deve: 1-Buscar, 2-Selecionar, e 3-Implantar ou Implementar.	A empresa precisa investir continuamente no aprimoramento do processo de inovação; E, precisa aprender a inovar
<b>Birken, Lee &amp; Weiner (2012); Engle et. al (2016);</b>	O papel dos gerentes de nível médio na implantação de práticas inovadoras em saúde.	É necessário: 1 – Vender a implementação da inovação; 2 – Sintetizar as informações; 3- Difundir as informações; 4- Mediar entre as tarefas estratégicas e cotidianas	A empresa precisa envolver a média gerencia no processo de implementação da inovação.

Fonte: Elaborado pelo autor

Em face do exposto, para se preparar para o processo de implantação de inovações, o hospital deve criar um ambiente organizacional capaz de desenvolver, na equipe, as competências essenciais para o aprendizado organizacional e deve envolver todos os elos (internos e externos) em seu processo de inovação, criando um ecossistema de inovação eficiente que permita a obtenção de vantagem competitiva frente a seus concorrentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do presente artigo permitiu identificar quais são os principais desafios gerenciais para a implantação de inovações em organizações hospitalares e, com isso, apontar como o hospital deve se preparar para o processo de implantação de inovações, de modo a envolver a equipe de colaboradores internos e os elos externos para a geração de um ambiente e capaz de inovar e gerar vantagem competitiva.

Como principais resultados, o artigo destaca que a implantação de inovações deve ser enxergada como um processo que requer o aprendizado de novos padrões e competências e a adoção de novas práticas de gestão para que se possa obter o envolvimento necessário, por parte da equipe e com isso, se consiga desenvolver um ecossistema devidamente alinhado, envolvido e comprometido com a implantação de práticas inovadoras. O hospital deve se preparar para a criação desse ambiente, desenvolvendo uma cultura de inovação.

O desafio central está em como envolver a equipe para criar este cenário ideal e em desenvolver uma filosofia de empresa inovadora no setor de saúde, pois a capacidade de inovar está relacionada à postura da gestão estratégica exercida na organização. Neste aspecto, torna-se necessário criar um ecossistema apropriado para a geração de um clima organizacional adequado à implantação de inovações e capaz de promover uma integração entre os elos internos e externos e, com isso, desenvolver um método de gestão capaz de explorar as habilidades conjuntas da empresa e dos *stakeholders* que serão envolvidos no processo de inovação. Em face do exposto, o envolvimento dos gestores de nível médio

torna-se fundamental para o sucesso da implementação das ações para se conseguir melhorar os resultados.

O artigo apresenta contribuições acadêmicas e gerenciais. As contribuições acadêmicas são observadas ao elaborar um *framework* conceitual sobre os principais desafios gerenciais para a implantação de inovações em organizações hospitalares. Já as contribuições gerenciais fornecem aos gestores uma coleção de pontos de atenção que, se devidamente observados, poderão minimizar as possíveis barreiras presentes quando da implantação de inovações e apontam os principais desafios da gestão da inovação em organizações hospitalares, destacando que eles estão associados a desenvolver um ecossistema devidamente alinhado, envolvido e comprometido com a implantação de práticas inovadoras, havendo a necessidade de envolver os gerentes de nível médio neste processo.

Como limitação, destaca-se o fato de que, em sua fase inicial, a pesquisa ter se restringido a apenas uma base de dados, o que pode fornecer uma visão parcial do tema na literatura existente. Neste sentido, recomenda-se que novas pesquisas possam ser desenvolvidas em outras bases de dados com o objetivo de analisar os principais desafios gerenciais para a implantação de inovações em organizações hospitalares, visando confirmar ou refutar as afirmações aqui apresentadas.

## REFERÊNCIAS

- Abuhejleh, A., Dulaimi, M., & Ellahham, S. (2016) Using lean management to leverage innovation in healthcare projects: Case study of a public hospital in the UAE. *BMJ Innovations*
- Albertin, M. R., Elienesio, M. L. B., Aires, A. S., Pontes, H. L. J., & Aragão Junior, D. P. (2017) Major tech innovations in industry 4.0 and its applications and implications in manufacturing. XXIV simpósio de engenharia de produção. Bauru, SP, Brasil.
- Appioa, F. P., Martinib, A., Massac, S., & Testac, S. (2017) Collaborative network of firms: antecedents and state-of-the-art properties. *International Journal of Production Research*.
- Birken, S. A., Lee, S. Y., & Weiner, B. J. (2012). Uncovering middle managers' role in healthcare innovation implementation. *Implementation Science* 2012, 7:28
- Blanch, L., Guerra, L., Lanuza, A., & Palomar, G. (2014) Innovación y transferencia tecnológica en ciencias de la salud: Una visión transversal. *Medicina Intensiva*.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. cadernos\_humanizaus\_atencao\_hospitalar – Brasília: Ministério da Saúde, 2011. ( Disp. em <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/>
- Cândido, A. C. (2018) Inovação Disruptiva: Reflexões sobre as suas características e implicações no mercado. *Innovation Management*.
- Corbari, E. C., Kudlawicz, Cc., Almeida, V.E., & Santos, J.L. (2012) Custos na prestação de serviços: uma aplicação do custo por departamento em uma organização hospitalar. *Conhecimento Interativo*, São José dos Pinhais, PR, v. 6, n. 2, p. 65-87, jul./dez. 2012.
- Cunha, N. C. V., & Santos, S.A. (2004) As Práticas Gerenciais e a Inovação Empresarial: Estudo das Empresas Líderes em Inovação. ENANPAD.
- Djellal, F. & Gallouj, F. (2007) Innovation in hospitals: a survey of the literature. *European Journal of Health Economics*. 8(3):181-93 DOI: 10.1007/s10198-006-0016-3

Dobrzykowski, D. D., Callaway, S. K., & Vonderembse, M. A., (2015) Examining Pathways from Innovation Orientation to Patient Satisfaction: A Relational View of Healthcare Delivery. *Decision Sciences*. <https://doi.org/10.1111/deci.12161>

Dresch, A., Lacerda, D. P., & Júnior, J. A. V. A. (2015) *Design Science Research: Research Method for Advancement of Science and Technology*. Porto Alegre: Book

Engle, R. L., Lopez, E. R., Gormley, K. E., Chan, J. A., Charns, M. P., & Van, D. L. (2016) What roles do middle managers play in implementation of innovative practices? *Health Care Management Review*.

Frazier, W. (2014) Metal Additive Manufacturing: A Review. *Journal of Materials Engineering & Performance*, v. 23, n. 6, p. 1917-1928, [http://.docs.dpaq.de/12007-european\\_chamber\\_cm2025-en.pdf](http://.docs.dpaq.de/12007-european_chamber_cm2025-en.pdf).

Frezatti, F., Bido, D.S., Cruz, A. P. C., & Machado, M. J. C. (2014) O papel do *balanced scorecard* na gestão da inovação. *RAE-Revista de Administração de Empresas | FGV-EAESP V. 54 | n. 4 | jul-ago 2014 | 381-392*

Gallouj, F., & Weinstein, O. (1997) Innovation in services. *Research Policy*, Elsevier, 1997, 26 (4-5), pp.537-556. [ffhalshs-01133098f](https://doi.org/10.1016/0169-7461(97)00098-f).

Halm, E. A., & Gelijns, A. C. (1991) An introduction to the changing economics of technological innovation in medicine. In Annetine C. Gelijns, Ethan A. Halm (eds.), *The changing economics of medical technology*. Washington, D.C. National Academy Press.

Johnston, A., & Huggins, R., (2016) The Spatio-Relational Nature of Urban Innovation Systems: Universities, Knowledge Intensive Business Service Firms, and Collaborative Networks. *Journal of Urban Technology*.

Jorge, M.J., Carvalho, F.A., Medeiros, R.O. (2013) Esforços de inovação organizacional e qualidade do serviço: um estudo empírico sobre unidades hospitalares. *Rev. Adm. Pública — Rio de Janeiro 47(2):327-356, mar./abr.*

Junior, A. R. B., & Gonçalves, C. A. (2018) Fatores determinantes da inovação disruptiva. *Rev. Ciênc. Admin., Fortaleza*, v. 24, n. 1, p. 1-13, jan./abr.

Kagermann, H. J., Helbig, A., Hellinger, E., & Wahlster, W. (2013) *Industrie 4.0 Securing the Future of German Manufacturing Industry\_Recommendations for Implementing the Strategic Initiative*. Working Group.

Kiran, J., Greig, J., Shankar, G., Perakslis, E., Kremer, R., Achar, J., & Gayton, I. (2017) Electronic medical records in humanitarian emergencies – the development of an Ebola clinical information and patient management system. *FI000Research*.

Lassen, A. H., Laugen, B. T. (2016) Open innovation: on the influence of internal and external collaboration on degree of newness. *Business Process Management*.

Langius, E. A., Crafoord, M. T., Christiansen, M., Fjell, M., & Sundberg, K. (2017) Effects of an interactive mHealth innovation for early detection of patient-reported symptom distress with focus on participatory care: Protocol for a study based on prospective, randomised, controlled trials in patients with prostate and breast. *BMC Cancer*.

- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H. (2014) A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters* • December 2014 DOI: 10.1016/j.mfglet.2014.12.001
- Lu, Y. (2017) Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research. *issues Journal of Industrial Information Integration*
- Lucas, D. P. (2013) *Disruptive Transformations in Health Care: Technological Innovation and the Acute Care General Hospital*. Virginia Commonwealth University.
- Mamedio, D. F. (2014) Estratégia como processo em uma organização hospitalar: um diagnóstico dos 5ps de Mintzberg. *RECC – Revista Eletrônica Científica do CRA-PR*, v. 1, n. 1, p. 37-52.
- Michalski, M. H., & Ross, J. S. (2015) *The Shape of Things to Come 3D Printing in Medicine*. American Medical Association.
- Mircea, M., Ghilic-Micu, B., Stoica, M., Siniros, P. (2016) Inter-organizational performance and business process management in collaborative networks. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, Issue 2/2016, Vol. 50
- Mittelstadt, B. (2017) Designing the Health-Related Internet of Things: Ethical Principles and Guidelines. *Information*, 8, 77; doi:10.3390/info8030077
- Neto, O. B. L., Albuquerque, J., Souza, W. V., & Cruz, O. G (2017) Inovações disruptivas e as transformações da saúde pública na era digital. *Cad. Saúde Pública*.
- Nilashi, M., Ahmadi, H., Ahani, A., Ravangard, R., & Ibrahim, O. B. (2016) Determining the importance of Hospital Information System adoption factors using Fuzzy Analytic Network Process (ANP). *Technological Forecasting & Social Change* 244–264
- Oliveira, J. N., & Cândido, G. A. (2008) Características e Práticas Gerenciais de Empresas Inovadoras: Um Estudo de Caso numa Empresa do Setor Têxtil do Estado da Paraíba. *XXV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*. ANPAD. Brasília.
- Pantaleão, L. H., Antunes Junior, J. A. V., & Pellegrin, L. (2007) A Inovação e a Curva da Riqueza. In: *Simpósio de Engenharia de Produção*, 14., 2007, Bauru. *Anais eletrônicos...* Bauru: Universidade Estadual Paulista.
- Pires, D. E., Matos, E., & Forte, E. C. N. (2012) Inovações tecnológicas no setor saúde e aumento das cargas de trabalho. *Revista Tempus Actas de Saúde Coletiva*.
- Prahalad, C. K., & Hamel, C. (1990) The core capability of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3): 79–91.
- Rezende, F.C. (2012) Da Exogeneidade ao Gradualismo: Inovações na teoria da mudança institucional. *Revista Brasileira de Ciências Sociais - VOL. 27 Nº 78*
- Roblek, V., Meško, M., & Krapež, A. (2016) A complex view of Industry 4.0, *SAGE Open* 6 (2) 2158244016653987 .
- Salge, T. O., & Vera, A. (2009) Hospital innovativeness and organizational performance: evidence from English public acute care. *Health Care Management Review*,



- Savory, C. & Fortune, J. (2013) From translational research to open technology innovation systems. *Journal of Health Organization and Management*.
- Shea, C. M., Malone, R., Weinberger, M., Reiter, K. L., Thornhill, J., Lord, J., Nguyen, N. G., & Weiner, B. J. (2014) Assessing Organizational Capacity for Achieving Meaningful Use of Electronic Health Records. *Health Care Manage Rev.* 39(2): 124–133. doi:10.1097/HMR.0b013e3182860937.
- Schumpeter, J. A. (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Allen & Unwin.
- Shamsuzzoha, A., Al-Kindi, M., & Al-Hinai, N. (2018) Open Innovation in Small and Medium Size Enterprises - Perspective from Virtual Collaboration. *International Journal of Engineering and Technology Innovation*, vol. 8, no. 3, 2018, pp. 173- 190
- Silva, D. O. (2011) Proposta para análise da gestão da inovação em serviços hospitalares: Um estudo no hospital mãe de Deus. Dissertação de Mestrado. UNISINOS – São Leopoldo.
- Souza, A. A. Guerra, M. Lara, C. O. Gomide, P. L. R. Pereira, C. M. Freitas, D. A. (2009) Controle de gestão em organizações hospitalares. *Revista de Gestão USP*, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 15-29, julho-setembro
- Steele, R., & Clarke, A. (2013) The Internet of Things and Next-generation Public Health Information Systems. *Communications and Network*, 2013, 5, 4-9 doi:10.4236/cn.2013.53B1002 Published Online (<http://www.scirp.org/journal/cn>)
- Svare, H., Gausdal, A. H., & Möllering, G. (2019) The function of ability, benevolence, and integritybased trust in innovation networks. *Industry and Innovation*
- Szozda, N. (2017) Industry 4.0 and its impact on the functioning of supply chains. *Scientific Journal of Logistics*.
- Trappey, Amy JC., Trappey, C. V., Govindarajan, U. H., Dom, J. J., & Chuang, A. C. (2016) A Review of Technology Standards and Patent Portfolios for Enabling Cyber-Physical Systems in Advanced Manufacturing. *IEEE Access. Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2016.2619360*
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2008) *Gestão da Inovação*. 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman,
- Tuti, T., Bitok, M., Paton, C., Makone, B., Malla, L., Muinga, N., Gathara, D., & English, M. (2016) Innovating to enhance clinical data management using non-commercial and open source solutions across a multi-center network supporting inpatient pediatric care and research in Kenya. *Journal of the American Medical Informatics Association*.
- Vasconcelos, R. B. B., & Oliveira, M. R. G. (2018) Determinantes da inovação em micro e pequenas empresas: uma abordagem gerencial. *RAE-Revista de Administração de Empresas - FGV EAESP*. V. 58 n. 4 jul-ago 2018 349-364, DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020180402>
- Vogel-Heuser, B., & Hess, D., (2016) Industry 4.0—prerequisites and vi- sions, *IEEE Trans. Autom. Sci. Eng.* 13 (2) 411–413 .
- Wang, C., Sherman, S., Chow, M., Wang, Q., Ren, K., & Lou, W. (2013) *IEEE Transactions on computers*. VOL:62 NO:2

Yang, L. (2017) Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues, Journal of Industrial Information Integration 6 I–10

Zakir, J. Seymour, T., Berg, K. (2015) Big Data Analytics. Issues in Information Systems Volume 16, Issue II, pp. 81-90.