UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GESTÃO EM SAÚDE
ARTIGO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Eduardo Neves da Silva

Aplicações da Inteligência Artificial no Desempenho Organizacional dos Hospitais: uma Revisão Narrativa.

Porto Alegre
2022

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UFCSPA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Gestão em Saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Gestão em Saúde

Discente: Eduardo Neves da Silva

Orientador: Profº Drº Otávio Neves da Silva Bittencourt

Coorientadora: Profª. Drª. Juliana Silva Herbert

Porto Alegre
2022

Catalogação na Publicação

Neves da Silva, Eduardo
Aplicações da Inteligência Artificial no Desempenho Organizacional dos Hospitais: : uma Revisão Narrativa / Eduardo Neves da Silva. -- 2022.
30 p. : tab. ; 30 cm.

Monografia (trabalho de conclusão de curso) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Curso de Gestão em Saúde, 2022.

Orientador(a): Otávio Neves da Silva Bittencourt ; coorientador(a): Juliana Silva Herbert.

1. Inteligência Artificial. 2. Desempenho Organizacional. 3. Organizações em Saúde. 4. Hospital. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

RESUMO

Este estudo de pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, por meio de uma revisão narrativa da literatura, tem como objetivo geral deste trabalho, identificar as soluções tecnológicas e os resultados organizacionais da Inteligência Artificial (IA), nos hospitais. Os dados qualitativos foram descritos e analisados através de uma pesquisa bibliográfica de soluções tecnológicas de IA verificando as aplicações no desempenho organizacional dos hospitais. A revisão foi realizada a partir de cinco bases de dados cujo acesso foi realizado a partir do Portal de Periódicos da CAPES. Esse trabalho buscou responder a seguinte questão de pesquisa: Como as soluções tecnológicas de inteligência artificial em organizações de saúde contribuem no desempenho organizacional dos hospitais? Como resultados nas organizações de saúde observou-se as seguintes aplicações com o uso de IA: gestão da qualidade, otimização de custos e gestão financeira, diagnóstico e gerenciamento clínico e gestão e otimização de leitos. Conclusão: As soluções tecnológicas de IA analisadas contribuem no desempenho organizacional dos hospitais, otimizando tempo, melhora da qualidade e redução de custos através do desempenho preditivo.

Palavras Chave: Inteligência Artificial. Desempenho Organizacional. Organizações em Saúde. Hospital.

ABSTRACT

This qualitative bibliographic research study, through a narrative review of the literature, has the general objective of this work, to identify the technological solutions and organizational results of Artificial Intelligence (AI) in hospitals. Qualitative data were described and analyzed through a bibliographic research of AI technological solutions, verifying the applications in the organizational performance of hospitals. The review was carried out using five databases accessed from the CAPES Periodicals Portal. This work sought to answer the following research question: How do artificial intelligence technological solutions in healthcare organizations contribute to the organizational performance of hospitals? As a result in health organizations, the following applications were observed with the use of AI: quality management, cost optimization and financial management, diagnosis and clinical management and management and optimization of beds. Conclusion: The analyzed AI technological solutions contribute to the organizational performance of hospitals, optimizing time, improving quality and reducing costs through predictive performance.

Keywords: Artificial Intelligence. Organizational Performance. Health Organizations. Hospital.

1 INTRODUÇÃO

A História da ciência é um campo operado tanto por historiadores profissionais quanto por cientistas, conforme De Castro Barbosa (2020). A ciência por sua vez é compreendida como uma forma de conhecimento. Os experimentos e inventos tiveram sua origem desde a idade antiga, porém o progresso da tecnologia se deu por volta de 1600 na Idade Moderna. Mas ainda assim, a origem da Inteligência Artificial (IA), só teve sua notoriedade ao final da segunda guerra mundial com o idealizador matemático Alan Turing com a publicação de seu artigo em 1950 em “Computing Machinery and Intelligency” ou Teste de Turing que usou uma máquina capaz de emular a comunicação escrita de um humano, de acordo com Gomes (2010).

Muito embora, pode-se dizer que o marco-zero da IA ocorreu no ano de 1956, dito isso por De Castro Barbosa (2020), na Conferência do Dartmouth College, em New Hampshire (USA), onde o termo “inteligência artificial” foi registrado pela primeira vez, referindo-se a um novo campo do conhecimento. Mas somente a partir de 1980 que a IA se tornou uma indústria, consoante De Medeiros (2018), estando presente nos dias de hoje ao dirigir um carro, no realizar uma busca pela Internet, ao acionar um eletrodoméstico, ao conversar com um celular, quando controlado uma fábrica automatizada, estão direcionados vários algoritmos e dispositivos criados para simular em certa medida o pensamento ou a ação humana de modo a facilitar diversas operações.

Deste modo, pode-se conceituar a IA como métodos ou dispositivos que permitem simular o raciocínio humano com o auxílio de sistemas inteligentes realizando automação das tarefas intelectuais, conforme Gomes (2010). Pode-se dizer também que a IA é uma área da ciência da computação cujo propósito é fazer com que os computadores processem a informação de forma inteligente. Uma vez implantado um sistema utilizando a IA se torna indispensável, segundo Santos (2021), principalmente na área de interoperabilidade e interpretação de dados, sendo assertivo e contribuindo na predição de indicadores, como diagnóstico precoce, média de permanência, agravamentos.

Assim, aplicativos, robôs, algoritmos e softwares podem estar relacionados à IA, de acordo com Gonçalo (2021), fazendo análises que o ser humano não consegue. A definição de cada um destes itens é apresentada a seguir:

- Aplicativos: software instalado em algum dispositivo eletrônico com a finalidade de desempenhar tarefas ou auxiliar seu usuário;
- Robôs: dispositivo, ou grupo de dispositivos, eletromecânicos aptos para realizar trabalhos de forma autônoma ou pré-programada;
- Algoritmos: conjunto de passos que um determinado software em específico precisa realizar para atingir um resultado;
- Softwares: programa que roda em um computador, celular ou dispositivo possibilitando a execução das suas funções.

Na atualidade as organizações em saúde estão passando por um cenário de constantes transformações, dito isso por Balan (2014), esse aspecto reflete na gestão que precisa se adaptar com ações rápidas para garantir a melhor tomada de decisão, para alterar processos alinhando à tecnologia de forma cíclica e constante, de maneira que se obtenha como resultados a otimização do tempo e redução de custos. Observa-se que as transformações provêm do desenvolvimento da ciência e da tecnologia através do desenvolvimento de soluções tecnológicas de IA, consoante De Carvalho (2021), vem trazendo benefícios significativos facilitando as atividades dos profissionais, ajudando no tratamento, na prevenção e na detecção de doenças em estágio inicial.

Nesse sentido, as soluções tecnológicas da área de saúde podem ser conceituadas, de acordo com Lavina (2018), como um conjunto de componentes que coletam, processam, armazenam e distribuem informação para apoiar o processo de tomada de decisão e orientar no controle das organizações de saúde como: hospitais, clínicas, postos de saúde e laboratórios. E cada unidade de saúde produz dados referentes ao histórico médico dos pacientes que são gerados através de sistemas próprios de gerenciamento. Já em hospitais de alta complexidade, a gestão em saúde é mais focada, afirma Klock (2016), pois se concentra o volume maior dos gastos em saúde. E para garantir o ponto de equilíbrio financeiro é sempre focado nas necessidades do paciente, onde devemos garantir a receita e o uso adequado dos

recursos como: pessoas, investimentos, despesas. Assim, direcionando os esforços para o ponto de equilíbrio financeiro.

Deste modo, dois cenários podem ser considerados quando pensa-se em sistematizar processos nos hospitais, conforme o autor supracitado, de um lado encontramos nos hospitais públicos, poucos recursos disponíveis para uma grande demanda, uma certa resistência por parte das equipes em aderir a mudanças. Por outro lado, os hospitais privados possuem uma adesão pela tecnologia acompanhada de constantes capacitações e treinamentos, bem como do aprimoramento do mix de serviços ofertados aos pacientes. Segundo Trivelato (2015), é fundamental, nos dias atuais, que as organizações hospitalares sejam administradas de forma eficiente, focando nos bons resultados. Os hospitais prestadores de serviços privados apresentam uma grande oportunidade de maximização do lucro; já nos hospitais públicos e filantrópicos, tem-se a maximização dos orçamentos.

Contudo, no cenário da globalização, a necessidade por desenvolvimento sustentável, faz com que as organizações de saúde busquem um melhor aperfeiçoamento na qualidade dos seus serviços prestados, que em contrapartida eleva custos. Para este fato se concretizar, governos e iniciativa privada precisam prover bens e serviços de qualidade com redução de custos, norteando os gestores em saúde em uma acelerada capacidade de inovar gerando resultados para organização na busca por novos cenários capazes de atender a prestação de serviços com paciente, de acordo com Dalcomuni (2011). Para isso, pretende-se, como **objetivo geral** deste trabalho, identificar as soluções tecnológicas e os resultados organizacionais da IA nos hospitais.

Pretende-se como **objetivo específico** identificar os tipos de soluções tecnológicas de IA que estão contribuindo no desempenho organizacional dos hospitais. E Identificado os resultados organizacionais alcançados com o uso da IA. Assim, foram identificados, classificados, descritos os benefícios das soluções tecnologias e suas aplicações na gestão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Um dos grandes desafios para os gestores na saúde está em equacionar custos e buscar soluções tecnológicas para inovar processos e otimizar tempo. instituições de saúde públicas e privadas vivenciam na tecnologia uma dicotomia: constante aumento por procura de prestação de serviços em saúde de qualidade e em contrapartida os custos operacionais se elevam. Por conseguinte, os gestores em saúde precisam direcionar os seus esforços na busca por soluções de racionalização de custos, que irão demandar uma crescente capacidade de inovar e visualizar novos cenários capazes de atender a demanda dos pacientes, de acordo com Dalcomuni (2011).

Além disso, conforme Lorenzetti (2012), busca-se muito mais que uma simples mudança em tecnologia em saúde. Pensa-se em inovação atribuindo um engajamento maior através de várias conexões, interações variadas, incluindo relacionamentos entre instituição de saúde com startups [um grupo de pessoas em busca de um modelo de negócios repetível e escalável, trabalhando em circunstâncias de extrema incerteza, afirma Brasil. Sebrae (2014)], empresas, centro de pesquisa, governo e instituição de ensino. A inovação efetiva depende de todas as conexões estabelecidas em seus devidos lugares e funcionando bem.

Frente a esse cenário de inovação, as soluções tecnológicas de IA possuem a capacidade de uma máquina de decodificar e entender a entrada em um sistema inteligente, ou seja, um novo método de gerenciamento de informações em um modelo de negócios, segundo Dalcomuni (2011) é o que se propõe para o enfrentamento dos principais problemas da área da saúde no país, dentre: altos custos, qualidade insatisfatória e acesso limitado. Soma-se aprendizagem, tanto na aquisição como na distribuição do conhecimento de maneira estratégica e também na aquisição e reforço de matrizes de comportamento que ajudem ao aparecimento desta aprendizagem na construção de competência. Afirma, Amarante (2020). Como exemplo de IA temos alguns subtipos que serão abordados neste artigo:

- *Machine Learning* (ML) ou aprendizado de máquina: segundo Moraes Batista (2019), são ferramentas computacionais eficientes para induzir uma hipótese diante de registro de histórico de experiências passadas, para solucionar problemas reais. Estas experiências passadas são geradas pelo aumento do volume de dados através do prontuário eletrônico do paciente na área da saúde. Sendo assim, o grande propósito do ML está direcionado para o aprimoramento de diagnósticos e predições, permitindo um melhor tratamento para os pacientes. De acordo com Mahesh (2020), a principal vantagem de usar o aprendizado de máquina é que, uma vez que um algoritmo aprende o que fazer com os dados, ele pode fazer seu trabalho automaticamente.
- *Tecnologia Cognitiva*: Conforme Leite (2019), são sistemas cujo propósito é reproduzir as atividades mentais humanas, como percepção, linguagem, aprendizado, pensamento produtivo e memória. Estes processos cognitivos geram conceitos, e a compreensão destes conceitos produzem conhecimento trazendo vantagens para área de ensino e pesquisa, tratando doenças e colocando os pacientes no centro da gestão de sua saúde. Ademais, pode auxiliar na redução de custos e no aumento da eficiência das organizações, por meio do cruzamento de dados que permitem uma gestão mais eficiente.

2.1 ANÁLISE PREDITIVA

Com a intenção de antecipar o processo de cuidado, diagnóstico e tratamento na saúde, dito isso por Monteiro (2018) a análise preditiva pode auxiliar, com o uso de dados, algoritmos estatísticos e técnicas de ML, a determinação da probabilidade de resultados futuros, a partir de dados históricos. O objetivo é buscar saber o que ocorreu antes para obter uma melhor avaliação do que poderá suceder no futuro. Sendo importante observar a configuração da nova Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD, que de certa forma, protege os direitos dos cidadãos e garante o respeito individual, em contrapartida, ameaça o pilar importante das organizações em utilizarem técnicas de tratamentos de dados. Assim, a análise preditiva possibilita às organizações se tornarem mais competitivas e inovadoras, passando pelo processo de tomada de decisões onde a capacidade de processamento e tratamento de dados é importante.

Neste contexto de análise preditiva, pode-se citar como exemplo as interações entre os profissionais de saúde e as tecnologias de análise de dados e de ML ao longo do atendimento, sendo um solo fértil para o desenvolvimento de modelos preditivos, consoante Amaro JR, Edson et al. (2020). Sendo provável a criação de soluções que auxiliem a atribuir pontuações de risco aos pacientes na perspectiva do prognóstico, melhorando as decisões sobre a necessidade e a intensidade dos cuidados médicos, ou seja, a utilização dos métodos de predição auxilia na identificação precoce de pacientes de alto risco reduzindo riscos ao paciente.

2.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA MEDICINA - IAM

O encontro da inteligência artificial com a medicina fica denominado o IAM, de acordo com Guarizi (2014), soma-se desenvolvimento de pesquisa com desenvolvimento de sistemas para auxílio em diagnósticos. Deste modo, consiste na aplicação de tecnologias que podem ser das mais diversas, afirmado por Schirru (2016), desde softwares especialistas capazes de prover diagnósticos, computação bioinspirada mediante a utilização de redes neurais artificiais, até robôs que auxiliam cirurgiões em operações de alta precisão.

Assim, gestores em Saúde se beneficiam, segundo Nascimento (2020), potencializando a base de dados no que compete a prestação de serviços no atendimento com o paciente, sendo eficiente na padronização operacional, eficaz na melhor interação da comunicação entre os sistemas operacionais, potencializa no auxílio a médicos e especialistas na identificação de padrões de doenças, melhorar e agilizar diagnósticos e possibilitar tratamentos mais personalizados. Contudo, a IA, usa algoritmos capazes de reconhecer um problema, ou uma tarefa a ser realizada, conforme Gutierrez (2020), oferece pressupostos para a análise de dados e para a tomada de decisões, simulando a capacidade humana, mas em uma escala muito superior à do que humanos possam realizar tem se apresentado como uma ferramenta importante para a tomada de decisões baseadas em dados.

Para exemplificar o IAM temos o CASNET/glaucoma, afirma Guarizi (2014), que baseia-se em uma rede clínica de especialistas em glaucoma, o sistema valida a

patologia, prescrevendo medicamentos para estados patológicos relacionados ao glaucoma. Esse apoio na tomada de decisão clínica é visto segundo Lobo (2017), tendo o supercomputador inglês Deep Mind, da Google, registrando informações de 1,6 milhão de pacientes atendidos no National Health Service (NHS), permitindo desenvolver novos sistemas de apoio à decisão clínica, analisando dados desses pacientes, permitindo gerar alertas sobre a sua evolução, evitando medicações contra indicadas ou conflitantes e informando tempestivamente os profissionais de saúde sobre seus pacientes.

2.3 RACIONALIZAÇÃO DE CUSTOS NAS ORGANIZAÇÕES POR SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS DE IA

A possibilidade de governos e iniciativa privada de prover bens e serviços de qualidade com racionalização de custos, por sua vez, depende crescentemente de capacidade de inovar, conforme Dalcomuni (2011). As pressões competitivas sofridas pelas empresas provocadas pelo processo de globalização resultaram na busca de alternativas para a redução de custos e diferenciação de produtos e serviços, dito isso por Nunes (2020).

Com isso, uma das possíveis formas de reduzir custos em saúde está no investimento por mais tecnologias, de acordo com Dos Santos (2020) que poderão a longo prazo tornar mais eficaz a prestação dos serviços em saúde. Por sua vez afirma Fumagalli (2011), que se espera a redução de custos e a entrega de maior valor agregado pelo aumento da eficácia dos procedimentos hospitalares, que inclui a capacidade da organização de trabalhar em rede com outros prestadores de assistência médica dentro de um grande sistema, que interage para atender e melhorar os níveis de saúde de seus usuários.

2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NAS ORGANIZAÇÕES

Nas últimas décadas, com o crescente mix de disponibilidade de informações em sistemas e aplicativos, investidores demandam uma análise aprofundada através de indicadores de desempenho, consoante Luitz (2003), essa prioridade é decisiva para gerar novos investimentos. Sendo importante os Diretores e Gerentes da organização definir indicadores de desempenho para os respectivos processos organizacionais, alinhados com a gestão estratégica. Buscando uma avaliação temporal dos resultados, comparando com outras organizações similares.

O desempenho pode ser medido de dois modos, afirma Krajewski (2009), por variáveis que apresentam características do produto ou serviço ou por atributos quando as especificidades de desempenho são complexas. Logo, as organizações precisam satisfazer seus clientes por meio do desempenho excepcional de seus processos, ou seja, medir o desempenho dos processos para determinar lacunas. Na melhoria da qualidade segundo Couto (2014), estabilizar o processo reduzindo a variabilidade dos resultados permite que os resultados possam ser previsíveis. A avaliação de desempenho, conforme Ceribeli (2019), segundo deve ser capaz de mensurar a quantidade e a qualidade do trabalho executado, assim como o tempo despendido para fazê-lo, levando ao aprimoramento e à maior consistência dos outputs entregues.

2.4.1 Desempenho por Resultados

No Brasil os hospitais dedicam os seus esforços por aplicar os conhecimentos acadêmicos na área de avaliação de desempenho na realidade do setor hospitalar, consoante Cunha (2013). Hospitais menores tendem a ter uma menor estrutura, redução de aparatos tecnológicos de gestão voltada à avaliação do desempenho e controle das atividades. Já em uma rede de hospitais europeus, num estudo de Klumpp (2021), a aplicação de IA na assistência, incluindo serviço e gestão, e fatores de TIC que incluem sensores, redes, recursos de dados, plataformas, aplicativos e soluções tecnológicas potencializou uma melhor eficiência da saúde. Quanto à avaliação, uso apropriado e exploração de uma IA, o sucesso final do processo

depende do gerenciamento da tecnologia pela equipe médica na tomada de decisões diagnósticas rápidas e precisas por meio da combinação de múltiplas fontes de dados.

A escolha da melhor tomada de decisão pode ser útil ao usar soluções tecnológicas de IA, de acordo com Raptopoulos (2020), tendo em vista que buscam a precisão e melhores resultados para se atingir a eficácia. Assim, medidas de desempenho são o elo entre os resultados em produtos e serviços gerados e os objetivos definidos pela missão. Logo a mensuração de resultados e impactos é vista como uma forma de avaliação da eficácia no desempenho de uma organização, no ambiente em que atua. Além disso, as ferramentas de mensuração por resultados possuem inúmeras vantagens, destacando-se a visibilidade das tarefas mais relevantes e recursos necessários ao alcance dos resultados e dos impactos esperados para o atingimento da meta e a possibilidade de correção de rumos na estratégia organizacional ao longo do percurso de cada ação, projeto ou programa, seja de natureza social ou não.

2.4.2 Avaliação na Otimização do Tempo e Melhora na Qualidade

Com o propósito de aumentar a eficiência da prestação de serviços de saúde, segundo com Krajewski (2009), os gerentes de operações podem utilizar modelos de filas de espera para obter ganhos que podem ser obtidos em relação à quantidade de clientes que estão no aguardo por atendimento, o número de clientes que estão sendo atendidos e a adequada utilização da capacidade do serviço em níveis ótimos.

Na busca por respostas adequadas para melhora da qualidade do paciente e otimização do tempo, se desenvolve soluções tecnológicas de IA que apresentam vantagens significativas em termos do aumento da capacidade de resposta no longo prazo, adequada à evolução da procura e com menor pressão no crescimento de recursos humanos, melhoria da qualidade de seguimento dos pacientes e minimização de listas de espera, afirma Neves (2018).

2.4.3 Avaliação Financeira e de Custos

Nas últimas décadas, o desempenho puramente financeiro não é mais o suficiente para permitir uma análise do desempenho organizacional, dentro do cenário complexo e competitivo, de acordo com Hansen (2004), deve-se ter como base aspectos internos e externos à organização. Dentre as principais avaliações de desempenho financeira e de custos temos o Balanced Scorecard - BSC que identifica se as metas estão sendo cumpridas com base nas ações operacionais e verifica se as estratégias estão sendo realizadas com sucesso.

Ademais, segundo GONZALO, Vencina Neto, e outros (2018), o BSC é importante para aumentar o volume de negócios pelo conhecimento das necessidades dos vários tipos de clientes, melhorando a imagem, aprimorando a eficiência operacional, aperfeiçoando as competências tecnológicas, estabelecendo parcerias, em especial com os médicos, e aprimorando os sistemas de avaliação de desempenho. A partir de exemplos de utilização do BSC, pode-se identificar um conjunto de indicadores comuns a todas as organizações hospitalares: caixa gerado pela operação, giro dos ativos, índice de mortalidade, índice de eventos adversos ou complicações após o tratamento, tempo de internação, custo por caso, taxa de ocupação, variação na taxa de ocupação e percentual de receita obtida de pacientes não internados.

Além disso, de acordo com o autor supracitado, dentre os indicadores financeiros muitas empresas desenvolvem os chamados KPI (key performance indicators), associados aos fatores críticos de sucesso, anteriormente identificados em processos de planejamento estratégico. Do mesmo modo, o desenvolvimento de indicadores para atender às necessidades de vários stakeholders: acionistas, clientes, funcionários, avaliadores externos, fornecedores. Por fim, os indicadores financeiros resultam da capacidade de a empresa gerar valor, e os demais indicadores estão relacionados com a satisfação dos clientes, a eficiência dos processos internos e a capacidade de inovar e aprender. Ou seja, eles medem o desempenho operacional, o qual direciona o desempenho financeiro, hoje e no futuro. Ao acompanhar os indicadores não financeiros, é possível identificar problemas e resolvê-los antes que seu impacto atinja os indicadores financeiros.

3 METODOLOGIA

Este estudo de pesquisa bibliográfica possui natureza qualitativa por meio de uma revisão narrativa da literatura, realizada de forma exploratória e descritiva. De acordo com ROTHER (2007), a revisão narrativa utiliza-se da aquisição e atualização de conhecimento sobre um determinado tema em curto período de tempo para descrever o estado da arte de um assunto específico, sob o ponto de vista teórico ou contextual. Constitui-se basicamente da análise da literatura, da interpretação e análise crítica pessoal do pesquisador. Já para Cordeiro et al. (2007), a revisão narrativa ou tradicional, aborda uma temática mais livre, mais flexível, pois sua questão de pesquisa é mais vasta, não exigindo um protocolo rígido para sua elaboração. Neste contexto, as buscas pelas fontes não são pré-determinadas, tornando-se menos abrangentes.

Para alcançar o objetivo específico deste estudo, foram identificados os tipos de soluções tecnológicas de IA que estão contribuindo no desempenho organizacional dos hospitais. E Identificado os resultados organizacionais alcançados com o uso da IA. Assim, foram identificados, classificados, descritos os benefícios das soluções tecnologias e suas aplicações na gestão. Com isso, foi feita uma pesquisa no portal periódicos capes site <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/>, menu Acervo, filtro lista de bases, realizado uma busca por área do conhecimento. Em área do conhecimento selecionado “Ciências Sociais Aplicadas” e em subáreas/quantidades por base Administração de Empresas. Administração Pública. / Contabilidade. As seguintes bases foram utilizadas: FGV, Google Scholar, Scielo, Scopus e Web Of Science. Priorizou-se a busca de pesquisas, utilizando os termos ("artificial intelligence" and hospital) e utilizou-se publicações dos últimos 5 anos.

Como propósito, foram identificados os impactos que as organizações de saúde tiveram através das soluções tecnológicas de IA implementadas. Observou-se o custo benefício, a melhora da qualidade, a otimização de tempo nas tarefas. Se contextualizou sintetizando dentre as diversas publicações pesquisadas o fenômeno de soluções tecnológicas de IA possibilitando a produção de novos conhecimentos, pautados nos resultados das pesquisas anteriores. Assim, foram comparados e

correlacionados os dados obtidos na literatura e quanto às características, impactos, ganhos, vantagens e desvantagens quanto aos seus resultados. A coleta de dados foi feita através de uma pesquisa bibliográfica de revisão narrativa das soluções tecnológicas de IA, seguindo os passos abaixo:

1º Passo: identificou-se o tema Impacto das soluções tecnológicas de IA, no desempenho organizacional na área da saúde. Quanto à pergunta norteadora que foi investigada: Como as soluções tecnológicas de IA em organizações de saúde contribuem no desempenho organizacional?

2º Passo: Foram consideradas neste estudo as publicações de soluções tecnológicas de IA aplicadas nas organizações de saúde.

3º Passo: Foi feita uma seleção dos artigos que tragam uma resposta à pergunta norteadora, bem como se enquadram dentro dos objetivos específicos;

4º Passo: Foi apresentada a discussão dos resultados por seções confrontando ideias e encontrando similaridades de ideias.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No total, foram analisados vinte e três artigos, somando as cinco bases de dados. Destes, sete foram excluídos, restando dezesseis publicações que foram incluídas neste estudo.

Observou-se um grande volume de artigos que abordam o gerenciamento clínico quanto à predição ao diagnóstico de doenças, seguido de artigos que abordam gestão de leitos. Além disso, a análise dos artigos foi feita em consonância com as categorias analíticas apresentadas no referencial teórico. Desta forma, serão analisados os artigos dentro das categorias: eventos adversos e gestão da qualidade, otimização de custos e gestão financeira, diagnóstico e gerenciamento clínico e gestão e otimização de leitos.

Análise de Artigos por Categoria	Título	Objetivo	Principais Resultados	Técnica	Hospital / Universidade	País	Autor	Tipo de Estudo
Eventos Adversos e Gestão da Qualidade	Técnicas de IA para detecção automática de pólipos colorretais	Criar um método computacional para a detecção automática de pólipos colorretais usando a IA através de vídeos gravados de procedimento de colonoscopia	Alto desempenho de diagnóstico da IA em comparação com um **gastroenterologista experiente.**	Método computacional para detecção usando vídeos gravados (imagens naturais tiradas do banco de dados ImageNET).	Hospital Universitário Nacional em Bogotá	Colômbia	Gómez-Zuleta (2021)	Deep Learning
Eventos Adversos e Gestão da Qualidade	Desempenho e limitação de algorítimos de ML para triagem de retinopatia diabética:meta-análise	Examinar sistematicamente a precisão diagnóstica geral de ML no diagnóstico de Retinopatia Diabética de diferentes categorias com base em fotografias coloridas do fundo de olho	Alta precisão diagnóstica na detecção de retinopatia diabética através de **fotografias coloridas de fundo de olho**.	Extração de dados por prisma de meta-análise, através de fotografias coloridas de fundo de olho.	Hospital Nacional da Universidade de Taiwan	Taiwan	WU (2021)	Meta-análise
Eventos Adversos e Gestão da Qualidade	Monitoramento automático de estados de sedação em sinais EEG	Implementar uma metodologia que permite detectar automaticamente os estados de sedação anestésica.	Pode ser detectado com maior eficácia o despertar intraoperatório, para minimizar os efeitos adversos provocados pela sedação anestésica	Sinais captados pelo canal eletroencefalográfico, para avaliar o nível de sedação dos pacientes durante a cirurgia, realizando um reconhecimento de forma automática dos estados de leve, moderado e profundo.	Hospital Geral de Ensino Juan Bruno Zayas Alfonso	Cuba	Rubio (2019)	Metodologia de monitoramento de estágios de sedação por eletrodo frontal
Eventos Adversos e Gestão da Qualidade	O potencial da IA para melhorar a segurança do paciente: uma revisão de escopo	Resumir a literatura relevante e avaliar o potencial da IA para melhorar a segurança do paciente com base em 8 eventos adversos específicos.	A IA tem grande potencial para melhorar a segurança do atendimento, dentro do contexto de incidência, custo e evitabilidade de eventos. Identificando pacientes com alto risco, prevendo interações medicamentosas, reduzindo atrasos em diagnósticos críticos.	Elaborar um conjunto de dados para construir um modelo de inteligência artificial robusto que seja eficaz, facilitando o trabalho da equipe médica.	Hospital Brigham and Women's	Estados Unidos	Bates (2020)	Revisão de escopo (mapear conceitos que sustentam a área de pesquisa)

Análise de Artigos por Categoria	Título	Objetivo	Principais Resultados	Técnica	Hospital / Universidade	País	Autor	Tipo de Estudo
Otimização de Custos e Gestão Financeira	IA: Uma nova ferramenta no gerenciamento de sala de cirurgia. Papel dos modelos de ML na otimização da sala de operação.	Entender como as tecnologias de ML podem melhorar o gerenciamento do centro cirúrgico, reduzindo custos e maximizando receita e qualidade assistencial.	Melhor gerenciamento administrativo das salas de cirurgia que representam em média 37% dos custos com saúde em um hospital. A previsibilidade que se analisa os dados de um bloco cirúrgico, auxilia os administradores a melhorar o aproveitamento dos recursos, limitando o desperdício de capital, reduzindo custos, maximizando receita e trazendo para uma otimização do sistema com um serviço melhor e mais seguro.	Análise de como o ML é aplicado na medicina perioperatória. Baseada nas diretrizes da declaração PRISMA e é o resultado de uma colaboração entre o Departamento de Engenharia de Gerenciamento e a Divisão de Anestesiologia, Cuidados Críticos e Medicina da Dor da Universidade de Parma	Universidade de Parma	Itália	Bellini (2020)	Revisão Sistemática
Otimização de Custos e Gestão Financeira	Análise e estudo de Inteligência Artificial para melhorar a gestão de estoque	Estudar e descobrir o uso da tecnologia de inteligência artificial para melhorar o inventário e gestão	Melhorar o abastecimento de medicamentos em organizações de saúde em decorrência da falta de materiais e atraso nas entregas, o que gera escassez de medicamentos no hospital	Modelo Deep Reinforcement Learning (DRL) é um subconjunto de IA que pode resolver o problema de escassez de medicamentos com a ajuda da automação	Jyväskylä University of Applied Sciences - JAMK	Finlândia	Foya (2021)	Método de pesquisa misto
Otimização de Custos e Gestão Financeira	Previsão de atendimento hospitalar agendado com IA	Ausência de pacientes nas consultas agendadas deixa o médico com tempo ocioso e o hospital deixa de aumentar a receita. Logo modelos preditivos no atendimento são necessários.	Depende da interação de fatores causais do paciente, ambientais e operacionais. O alto desempenho preditivo pode ser obtido com dados de uma única instituição, eliminando a necessidade de agregar dados confidenciais em grande escala além dos limites de governança.O benefício líquido estimado por atendimento em libras esterlinas chegou a £ 3,15 por consulta na prevalência atual e na eficiência da chamada.	Melhor desempenho com o ML “Highdimensional Gradient Boosting", algoritmo de otimização em uma função de custo adequada. Usado em tarefas de regressão e classificação. Fornece um modelo de previsão na forma de um conjunto de modelos de previsão fracos, que normalmente são árvores de decisão.	University College Hospital e no National Hospital for Neurology and Neurosurgery	Reino Unido	Nelson (2019)	Técnica de sobreamostragem de minoria sintética de ML

Análise de Artigos por Categoria	Título	Objetivo	Principais Resultados	Técnica	Hospital / Universidade	País	Autor	Tipo de Estudo
Diagnóstico e Gerenciamento Clínico	Uma revisão sistemática das aplicações de IA e ML em doenças autoimunes	Melhorar o tratamento de doenças autoimunes, extraindo os dados passados de vários pacientes que já tiveram a referida doença	A estratificação de dados dos pacientes através do aprendizado de máquina permite abordagens de tratamento personalizados e mais eficazes	Métodos populares de ML supervisionado: floresta aleatória, máquina de vetores de suporte.	Hospital Infantil de Southampton	Reino Unido	Stafford (2020)	Revisão Sistemática
Diagnóstico e Gerenciamento Clínico	O papel da IA no gerenciamento da multimorbidade e do câncer	Descobrir padrões específicos do paciente de progressão da doença e fornecer decisões em tempo real	Algorítmos de ML podem combinar: pacientes, doenças e medicamentos com base em suas características comuns. Desvendar a complexidade da multimorbidade para identificar os fatores mais relevantes envolvidos no início, progressão e agrupamento de doenças crônicas.	Métodos sugeridos para avaliar a comorbidade é o Índice de Comorbidade de Charlson baseado na Classificação Internacional de Doenças (CID), que é um índice que combina o número e a gravidade das doenças concomitantes	Policlinico Universitario Ag ostino Gemelli	Suiça	Cesario (2021)	Estudo Observacio nal
Diagnóstico e Gerenciamento Clínico	Uso de inteligência artificial em apoio à decisão clínica: o caso do hospital do câncer mãe de deus com a ferramenta cognitiva watson for oncology	Analisar como um sistema cognitivo pode auxiliar especialistas no processo de apoio à decisão clínica na escolha de um tratamento oncológico.	Ganha-se velocidade, segurança, qualificação no processo de busca e análise de informações atualizadas baseadas em evidências, com uma enorme gama de conhecimento, que permite maior dedicação dos profissionais na interação e nas reuniões multiprofissionais de discussão de caso.	Tecnologia cognitiva da IBM, o Watson for Oncology integrando a equipe de oncologistas, como uma segunda opinião para garantir segurança na indicação de tratamento	Hospital do Câncer Mãe de Deus	Brasil	Welchen (2019)	Estudo de Caso
Diagnóstico e Gerenciamento Clínico	O impacto da inteligência artificial e do big data em tratamentos para doenças renais em estágio final	Terapias renais substitutivas para a doença renal em estágio terminal. Aplicação de vários modelos de ML para avaliar qual deles oferece os melhores resultados de desempenho de acordo com o problema em questão.	Análise de sobrevida com técnicas de ML, ou predizer a análise de sobrevida dado um período de tempo ou classes de risco. Os algoritmos de ML podem descobrir e modelar tendências e padrões em situações complexas sem a necessidade de intervenção humana.	Descrição dos Métodos de ML	Hospital 12 de Octubre em Madrid	Espanha	Díez-Sanmartin (2021)	Revisão Narrativa de métodos de ML

Análise de Artigos por Categoria	Título	Objetivo	Principais Resultados	Técnica	Hospital / Universidade	País	Autor	Tipo de Estudo
Diagnóstico e Gerenciamento Clínico	Aplicação de métodos de inteligência artificial na análise de sinais vitais de pacientes hospitalizados: uma revisão sistemática da literatura	Fornecer uma perspectiva computacional atualizada de como a inteligência artificial tem sido aplicada para analisar os sinais vitais de pacientes adultos hospitalizados e os resultados obtidos.	Muitos pesquisadores estão explorando o uso de métodos de IA em tarefas relacionadas à melhoria dos resultados de saúde de pacientes hospitalizados em unidades distintas. Além disso, embora os sinais vitais sejam preditores significativos de deterioração clínica, eles não são analisados isoladamente.	Investigar os aspectos tecnológicos relacionados ao uso de métodos de IA em um ambiente hospitalar como um sistema de apoio à decisão.	Laboratório de Inovação de Software SOFTWAREL AB Universidade Unisinos	Brasil	Kaieski (2020)	Revisão Sistemática
Gestão e Otimização de Leitos	Predição da hospitalização em pacientes idosos no departamento de emergência: uma abordagem utilizando aprendizado de máquina	Desenvolver um algoritmo de inteligência artificial baseado em aprendizado de máquina que permita predizer admissão hospitalar de pacientes no momento da triagem, bem como avaliar o desempenho do algoritmo desenvolvido	O modelo criado demonstrou inequivocamente maior acurácia e sensibilidade na identificação e classificação dos pacientes na predição de internação ou alta em uma população de paciente. Atendimento rápido na emergência associado a melhores resultados para os pacientes.	Técnicas habituais de AM como Gradient Boosting, Support Vector Machine e Regressão Logística	Rede de hospitais privados de São Paulo pertencentes a uma operadora	Brasil	Macha do (2019)	Coleta sistemática de dados de pacientes
Gestão e Otimização de Leitos	ML em emergências médicas: uma revisão sistemática e análise	Manter os médicos informados com precisão aos riscos enfrentados pelos pacientes através de aplicativos móveis	Dispositivos e aplicativos móveis de saúde ajuda os especialistas a analisar e casos que podem levar a disgnosticos e tratamentos aprimorados Reduzindo o tempo de diagnóstico e agilizando o tempo imediato ao paciente.	Metodologia PRISMA foi realizada emGoogle Scholar, IEEE Xplore, PubMed ScienceDirect, e Scopus	Universidade de Valladolid e Politécnico de Coimbra	Espanha	Mendo (2021)	Revisão Sistemática
Gestão e Otimização de Leitos	ML na previsão do tempo de internação de pacientes hospitalizados	Identificar e avaliar estudos anteriores sobre a aplicação do aprendizado de ML para a previsão do tempo total de permanência hospitalar para pacientes	O desempenho dos modelos de estudos de ML variou significativamente, dependendo de fatores e métricas de resultado. Deficiência metodológica pela falta de relatórios com dados demográficos dos pacientes e relatórios detalhados com dados clínicos.	Modelos inseridos no estudo: Máquinas de vetores de suporte, redes neurais artificiais, redes bayesianas, algoritmos de árvore de decisão, algoritmos de floresta aleatória e modelos de regressão logística.	_____	Brasil	Bacchi (2020)	Revisão Sistemática e Meta-análise
Gestão e Otimização de Leitos	Algoritmo de IA para prever a necessidade de cuidados intensivos em serviços médicos de emergência pré-hospitalar	Desenvolver e validar um algoritmo de IA baseado em aprendizado profundo para prever com precisão a necessidade de cuidados intensivos de pacientes em Emergência	A triagem por IA de pacientes em emergência superou a triagem convencional com pontuações e alertas precoce. Ferramenta útil e rápida para identificar pacientes vulneráveis e auxiliar na tomada de decisões precisas na prática diária.	Utilizado o algoritmo dados de desenvolvimento da emergência nacional coreana que foram coletados durante as visitas em tempo real. Pacientes adultos com tratamento intensivo.	Hospital Mediplex Sejong,	Coréia	Kang (2020)	Coorte de observação retrospectiva multicêntrico

4.1 EVENTOS ADVERSOS E GESTÃO DE QUALIDADE

Estima-se que todo indivíduo passará por um erro de diagnóstico médico na vida. Com o propósito de evitar esse tipo de evento adverso, estudos com técnicas de IA são realizados para detectar as características de cada doença através do aprendizado de máquina: nos estudos de câncer de colorretal na Colômbia afirma Gómez-Zuleta (2021), através de bancos de dados públicos de pólipos colorretais construído em um hospital universitário que é possível obter um alto desempenho de diagnóstico da IA em comparação com um gastroenterologista experiente.

Do mesmo modo a Retinopatia diabética também pode ser observada precocemente com o auxílio do aprendizado máquina conforme WU (2021), um estudo em Taiwan utilizou extração de dados por prisma de meta-análise demonstrou alta precisão diagnóstica na detecção de retinopatia diabética através de fotografias coloridas de fundo de olho. Por ser o primeiro estudo de meta-análise na literatura publicada que avaliou quantitativamente o desempenho dos algoritmos de ML para uma tarefa específica de classificação de imagens médicas, logo os estudos ainda poderão ser mais aprofundados. Como ganhos de pesquisa, quanto mais cedo diagnosticada a retinopatia diabética em estágio inicial e tratado de forma adequada, reduz o risco do paciente ter sua visão comprometida.

Entretanto, é possível aplicar a IA com o propósito de detectar estágio de sedação anestésica para evitar o despertar intraoperatório, afirma Rubio (2019), do Centro de Estudos de Neurociência da Universidade do Oriente em Cuba. Neste caso os sinais foram captados pelo canal eletroencefalográfico, para avaliar o nível de sedação dos pacientes durante a cirurgia, realizando um reconhecimento de forma automática dos estados de leve, moderado e profundo em vários momentos distintos. Como resultado o estudo apresentou que pode ser detectado com maior eficácia o despertar intraoperatório, para minimizar os efeitos adversos que provoca.

Além disso, a IA pode melhorar a segurança do paciente, conforme Bates (2020), sendo possível evitar outros tipos de eventos adversos: infecções associadas à assistência à saúde, eventos adversos com medicamentos, tromboembolismo

venoso, complicações cirúrgicas, úlceras de pressão, quedas, descompensação e erros de diagnóstico. Para isso, é importante elaborar um conjunto de dados para construir um modelo de IA robusto que seja eficaz, facilitando o trabalho da equipe médica.

4.2 OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS E GESTÃO FINANCEIRA

O aprendizado de máquina, segundo Bellini (2020), tem um grande potencial no campo das organizações de saúde, em específico: ao apontar a previsão de duração de cada caso operatório e tempo de permanência em uma sala de recuperação pós-anestésica. É possível detectar os possíveis pacientes que poderão ter sua cirurgia cancelada em um hospital em específico. Esse trabalho norteia um melhor gerenciamento administrativo das salas de cirurgia que representam em média 37% dos custos com saúde em um hospital. A previsibilidade que se analisa os dados de um bloco cirúrgico, auxilia os administradores a melhorar o aproveitamento dos recursos, limitando o desperdício de capital, reduzindo custos, maximizando receita e trazendo para uma otimização do sistema com um serviço melhor e mais seguro.

Ademais, a IA pode ser aplicada para o abastecimento de medicamentos em organizações de saúde de acordo com Foya (2021), tendo em vista que existe falta de materiais e atraso nas entregas, o que gera escassez de medicamentos no hospital. O modelo Deep Reinforcement Learning (DRL) é um subconjunto de IA que pode resolver o problema de escassez de medicamentos com a ajuda da automação. Os custos para melhor controle da cadeia de abastecimento do centro de saúde e medicamentos precisam de especial atenção para atender aos requisitos de uso. Em últimos casos havendo atraso no fornecimento de medicamentos, se faz necessário trabalhar com estoque de segurança. Como resultado, a organização em saúde pode melhorar a produtividade em função do erro mínimo de desempenho e precisão.

Frente a otimização de custos, um estudo no Reino Unido, conforme Nelson (2019), aponta que a ausência de pacientes nas consultas agendadas deixa o médico com tempo ocioso e o hospital deixa de aumentar a receita, logo modelos preditivos

são necessários. Como resultado, a pesquisa mostrou o melhor desempenho com o ML “Highdimensional Gradient Boosting", relatado na literatura. O desempenho preditivo ideal exigiu 81 variáveis. O benefício líquido estimado por atendimento em libras esterlinas chegou a £ 3,15 por consulta na prevalência atual e na eficiência da chamada. Constatou-se na pesquisa que a previsão de atendimento ideal requer modelos mais complexos dos que foram aplicados em campo nos estudos do Reino Unido. Logo, depende da interação de fatores causais do paciente, ambientais e operacionais. Importante que o estudo abordou que o alto desempenho preditivo pode ser obtido com dados de uma única instituição, eliminando a necessidade de agregar dados confidenciais em grande escala além dos limites de governança.

4.3 DIAGNÓSTICO E GERENCIAMENTO CLÍNICO

Com o aprendizado de máquina, de acordo com Stafford (2020), é possível melhorar o tratamento de doenças autoimunes, extraindo os dados passados de vários pacientes que já tiveram a referida doença autoimune e assim, explorar padrões para predizer um melhor gerenciamento clínico para as doenças selecionadas: Addison, alopecia, doença celíaca, doença de Crohn, colite ulcerosa, diabetes tipo 1, doenças autoimunes do fígado, hiper e hipotireoidismo, esclerose múltipla, miastenia gravis, polimialgia reumática, psoríase, artrite psoriática, artrite reumatóide, síndrome de Sjögren , esclerose sistêmica, lúpus eritematoso sistêmico, vasculite sistêmica, uveíte e vitiligo. A estratificação de dados dos pacientes através do aprendizado de máquina permite abordagens de tratamento personalizados e mais eficazes.

Da mesma forma que se estratifica dados, se analisa e gerencia o prontuário eletrônico do paciente segundo Cesario (2021), somado ao estilo de vida dos pacientes, se faz necessário criar soluções personalizadas de IA que podem ser geridas de forma mista. Logo, os algoritmos podem desvendar a complexidade da multimorbidade para identificar os fatores mais relevantes envolvidos no início, progressão e multimorbidade de doenças crônicas.

Frente ao apoio a tomada de decisão clínica segundo Welchen (2019), um

estudo realizado no Hospital Mãe de Deus na área oncológica utilizou a ferramenta de IA através do tipo de tecnologia cognitiva da IBM, o Watson for Oncology integrando a equipe de oncologistas, como uma segunda opinião para garantir segurança na indicação de tratamento. Aplicou-se ao estudo de caso entrevistas semiestruturadas em profundidade aos oncologistas e a equipe multidisciplinar do hospital. Como resultado observou-se que ganha-se velocidade, segurança, qualificação no processo de busca e análise de informações atualizadas baseadas em evidências, com uma enorme gama de conhecimento, que permite maior dedicação dos profissionais na interação e nas reuniões multiprofissionais de discussão de caso do paciente. Como limitação do estudo existiu resistência por parte do corpo clínico por desconhecer detalhes da ferramenta, sendo que ela serve de auxílio ao médico, pois ele precisa avaliar e tomar a decisão final.

Apesar disso, as terapias renais substitutivas para a doença renal em estágio terminal, de acordo com Díez-Sanmartin (2021), se utilizam do aprendizado de máquina como um instrumento complementar para prever ou tomar decisões. Como resultado: foi observado nos estudos que existe uma tendência da análise de sobrevida com técnicas de ML, ou predizer a análise de sobrevida dado um período de tempo ou classes de risco. Dentre as vantagens do uso de ML, essas classes de algoritmos funcionam bem em estruturas de dados complexas, quando pouco se sabe sobre o mecanismo de geração de dados. Os algoritmos de ML podem descobrir e modelar tendências e padrões em situações complexas sem a necessidade de intervenção humana (critérios de especialistas) quando uma grande quantidade de dados está disponível. Como lacuna existe a falta de interpretabilidade e aplicabilidade por parte dos algoritmos, assim se abre uma nova área de interesse denominada inteligência artificial explicável (XAI); onde o objetivo é permitir que partes internas complexas dos algoritmos sejam mais transparentes e compreensíveis para usuários e tomadores de decisão, fornecendo explicações de suas decisões com algum nível de detalhe.

Contudo, melhorar a saúde do paciente por meio do processo e análise de sinais vitais através do uso de IA vem direcionando hospitais interessados em conceder acesso a dados para explorar métodos de aprendizado de máquina, conforme Kaieski (2020), assim é possível extrair conhecimento significativo dos

dados armazenados em sistemas de gestão de risco. Porém a falta de interpretabilidade dos resultados produzidos por determinados algoritmos é uma barreira para a adoção dessas tecnologias. Outro aspecto que existe de lacuna é que os profissionais de saúde não testam os modelos de aprendizado de máquina.

4.4 GESTÃO E OTIMIZAÇÃO DE LEITOS

Os gestores de um hospital, realizam o planejamento da gestão de ocupação de leitos focando na agilidade no atendimento, segurança ao paciente e economia dos recursos escassos, gerando impactos no gerenciamento de um departamento de emergência, segundo Machado (2019). Assim, o estudo se desenvolveu em uma rede de hospitais privado na cidade de São Paulo permitindo predizer por ML logo na triagem da emergência para o público alvo de pacientes idosos de 63 anos + que irão ser admitidos e os pacientes que irão receber alta através de 17 informações do prontuário eletrônico do paciente.

Com essa mesma forma de predição de atendimento em emergência, um outro estudo de coorte de observação retrospectiva na Coreia, conforme Kang (2020), avaliou pacientes adultos, com indicação para receber tratamento intensivo. As informações envolveram 151 departamentos de emergência e o algoritmo de inteligência artificial previu com precisão a necessidade de cuidados críticos dos pacientes. Este foi o primeiro estudo a prever a criticidade em emergência usando IA. A predição norteia o gerenciamento apropriado durante a transferência do paciente. O desempenho da IA supera as ferramentas de triagem convencionais, sistemas de pontuação e inclusive age com mais precisão do que a equipe médica especializada.

Já um outro estudo de emergência em hospitais mantém os médicos informados com precisão aos riscos enfrentados pelos pacientes através de aplicativos móveis, de acordo com Mendo (2021), estabelecendo formas de evitar admissões não planejadas que resultem em altos custos médicos. Assim, é possível otimizar a eficiência do atendimento pelos serviços de saúde, facilitando o trabalho da equipe de saúde, reduzindo seus custos, melhorando a classificação de triagem e ou

previsão de diagnóstico.

Neste contexto de admissão de pacientes se faz necessário ter um controle de previsão do tempo de internação dos pacientes hospitalizados, de acordo com Bacchi (2020), um estudo de revisão da aplicação do aprendizado de máquina, teve a especialidade cardíaca dentre os estudos que mais se estima o tempo de internação hospitalar, seguido de pacientes diabéticos e com tuberculose. Como modelos de estudo se utilizou: máquinas de vetores de suporte, redes neurais artificiais, redes bayesianas, algoritmos de árvore de decisão, algoritmos de floresta aleatória e modelos de regressão logística. Para pesquisas futuras se observou que é importante mostrar o critério de inclusão de forma clara, detalhes clínicos e demográficos relevantes dos pacientes incluídos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de revisão narrativa permitiu observar os tipos de aplicação de IA através de técnicas de ML e Tecnologia Cognitiva que contribuem no desempenho organizacional que geram impactos nos resultados nas organizações de saúde. Verificou-se que os eventos adversos podem ser reduzidos através de uma gestão da qualidade com a predição do diagnóstico clínico possibilitando um melhor tratamento do paciente o que permite uma maior eficiência da prestação de serviços de saúde.

Além disso, constatou-se que é possível melhorar a otimização de custos e gestão financeira através da utilização do sistema por pacientes de um bloco cirúrgico através de IA aumentando a geração de valor. Quanto ao diagnóstico e gerenciamento clínico é possível estratificar os dados do prontuário eletrônico de modo que se consiga apurar uma melhor tomada de decisão por parte da equipe médica, garantido a segurança do paciente quanto ao tratamento mais adequado, logo segundo Couto (2014), se estabiliza o processo reduzindo a variabilidade dos resultados permitindo que os resultados possam ser previsíveis. E por fim, não menos importante, a gestão e otimização de leitos é possível através de predição de ML reduzindo custos, melhorando a classificação de triagem e ou previsão de diagnóstico.

As soluções tecnológicas de IA, que são abordadas em ML e Tecnologia Cognitiva nas organizações de saúde contribuem no desempenho organizacional de modo que otimizam o tempo das equipes multiprofissionais, garantem melhor qualidade no tratamento dos pacientes com a predição de diagnósticos, auxiliam na administração através de um planejamento quanto a gestão de leitos, resolvem o problema de escassez de recursos como medicamentos, com a ajuda da automação, e o reaproveitamento das consultas médicas, através do desempenho preditivo.

A criação de novas soluções tecnológicas, como as analisadas neste trabalho, podem trazer inúmeros benefícios e melhorias nas práticas das equipes multiprofissionais de saúde. Em razão das limitações metodológicas deste estudo, foram encontrados poucos artigos que analisaram o impacto da IA em termos econômicos e de qualidade dos cuidados aos pacientes, assim como, estudos que considerem as características das inovações tecnológicas em saúde e sua relação com a informação no ambiente para a tomada de decisão gerencial. Para complementar esses pontos e outros ligados à questão de pesquisa deste trabalho, recomenda-se a realização de estudos futuros.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, Aurea Eunice Rocha et al. **Impacto das novas tecnologias na gestão em saúde: estudo de caso do Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte-EPE**. 2020. Dissertação de Mestrado.

AMARO JR, Edson et al. **Utilização de Inteligência Artificial em Saúde: Lições aprendidas durante o enfrentamento ao surto de Covid-19**. 2020.

BALAN, Luciana. **A gestão da informação aplicada ao arquivo do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS).** Acervo, v. 27, n. 2, p. 146-160, 2014.

BATES, David W. et al. **The potencial of artificial intelligence to improve patient**

safety: a scoping review. NPJ digital medicine, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2021.

BACCHI, Stephen et al. **Machine Learning in the Prediction of Medical Inpatient Length of Stay**. Internal Medicine Journal, 2020.

BELLINI, Valentina et al. **Artificial intelligence: a new tool in operating room management. Role of machine learning models in operating room optimization**. Journal of medical systems, v. 44, n. 1, p. 1-10, 2020.

BRASIL. Sebrae. **Empreendedorismo / Startup**. Brasília, 13 de janeiro de 2014. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-uma-startup,6979b2a178c83410VgnVCM1000003b74010aRCRD> . Acesso em: 07 de jan. de 2022

CERIBELI, Harrison Bachion; PEREIRA, Mariana Rosendo; DE SOUZA ROCHA, Guilherme Barcellos. **Avaliação de desempenho nas organizações: um estudo multicasos**. Revista Pretexto, p. 11-31, 2019.

CESARIO, Alfredo et al. **The Role of Artificial Intelligence in Managing Multimorbidity and Cancer**. Journal of Personalized Medicine, v. 11, n. 4, p. 314, 2021.

CORDEIRO et al, A. M. **Revisão Sistemática: Uma revisão narrativa**. Comunicação Científica, n. 34, v. 6, p. 428-231, 2007.

COUTO, Renato Camargo et al. **Hospital Acreditação e Gestão em Saúde**. 2º Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

CUNHA, Julio Araujo Carneiro da; CORRÊA, Hamilton Luiz. **Evaluación de desempeño organizacional: un estudio aplicado en hospitales filantrópicos**. **R**evista de Administração de Empresas, v. 53, n. 5, p. 485-499, 2013.

DALCOMUNI, Sonia Maria; CORREA, Diego Lopes. **Sistema Setorial de Inovação em Saúde (SSIS) no Brasil: inovação e competitividade em área estratégica à sustentabilidade**. REVISE-Revista Integrativa em Inovações Tecnológicas nas Ciências da Saúde, v. 1, n. 01-02, 2011.

DA COSTA, Júlia Moraes Rodrigues et al. **Aplicabilidade da Impressão 3D como tecnologia em saúde e soluções inovadoras durante a pandemia.** Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 5, p. 49120-49130, 2021.

DE CARVALHO, Dayanne Karla et al. **Benefício da inteligência artificial para o diagnóstico precoce da cárie dentária: Revisão integrativa**. Research, Society and Development, v. 10, n. 4, p. e43210413083-e43210413083, 2021.

DE CASTRO BARBOSA, Xênia. **BREVE INTRODUÇÃO À HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**. **Jamaxi**, v. 4, n. 1, 2020.

DE MEDEIROS, Luciano Frontino. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA: Uma Abordagem Introdutória**. Curitiba: Intersaberes, 2018.

DE MORAES BATISTA, André Filipe; CHIAVEGATTO FILHO, Alexandre Dias Porto. **Machine Learning aplicado à Saúde**. Sociedade Brasileira de Computação, 2019.

DÍEZ-SANMARTÍN, Covadonga; SARASA-CABEZUELO, Antonio; BELMONTE, Amado Andrés. **The impact of artificial intelligence and big data on end-stage kidney disease treatments**. Expert Systems with Applications, v. 180, p. 115076, 2021.

DOS SANTOS, Eric Ferreira; ABBAS, Katia; CATÂNIO, Antonio Ricardo. **Cost Drivers: Reflexões sobre definições, conceitos, utilidades e aplicabilidades.** Revista Mineira de Contabilidade, v. 21, n. 1, p. 34-45, 2020.

LUITZ, Mário Paulo; REBELATO, Marcelo Giroto. **Avaliação do desempenho organizacional.** XXIII ENEGEP-Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2003.

FOYA, Eliamani Exaudi. **Analysis and study Artificial Intelligence to improve Inventory managemen**t. 2021.

FUMAGALLI, Luis André Wernecke; PIVA, Luciana Cláudia; KATO, Heitor Takashi. **O impacto da tecnologia da informação na gestão hospitalar: o caso do Hospital Santa Cruz revisitado**. Perspectivas em Gestão & Conhecimento, v. 1, n. 2, p. 209-231, 2011.

GOMES, D. dos S. **Inteligência Artificial: conceitos e aplicações**. Olhar Científico. v1, n. 2, p. 234-246, 2010.

GÓMEZ-ZULETA, Martín Alonso et al. **Artificial intelligence techniques for the automatic detection of colorectal polyps**. Revista Colombiana de Gastroenterologia, v. 36, n. 1, p. 7-17, 2021.

GONÇALO, Junior. **Do diagnóstico à reabilitação, inteligência artificial ajuda os pacientes de AVC**, São Paulo, 25 de setembro de 2021. Seção Saúde. Disponível em: <https://www.msn.com/pt-br/saude/medicina/do-diagn%C3%B3stico-%C3% A0-reabilita%C3%A7%C3%A3o-intelig%C3%AAncia-artificial-ajuda-os-pacientes-de-

avc/ar-AAOODac?ocid=msedgdhp&pc=U531> Acesso em: 24 de out. de 2021

GONZALO, Vencina Neto, e atl. **Gestão em Saúde 2º Edição**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

GUARIZI, Débora Deflim; OLIVEIRA, Eliane Vendramini. **Estudo da Inteligência Artificial aplicada na área da saúde**. In: Colloquium Exactarum. 2014. p. 26-37.

GUTIERREZ, Marco Antonio. **Ciência de dados e Inteligência Artificial em Medicina**. Journal of Health Informatics, v. 11, n. 4, 2020.

KANG, Da-Young et al. **Artificial intelligence algorithm to predict the need for critical care in prehospital emergency medical services.** Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine, v. 28, n. 1, p. 1-8, 2020.

KAIESKI, Naira et al. **Application of artificial intelligence methods in vital signs analysis of hospitalized patients: A systematic literature review**. Applied Soft Computing, p. 106612, 2020.

HANSEN, Peter Bent. **Um modelo meso-analítico de medição de desempenho competitivo de cadeias produtivas**. 2004.

KLOCK, Geovani Endrigo et al. **A Importância de Alocar Corretamente o Custo entre os Diferentes Serviços de um Centro de Diagnóstico por Imagem Hospitalar da Serra Gaúcha**. XVI Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão UCS. 2016

KLUMPP, Matthias et al. **Artificial intelligence for hospital health care: Application cases and answers to challenges in european hospitals**. In: Healthcare. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2021. p. 961.

KRAJEWSKI, Lee et al. **Administração de Produção e Operações**. 8º Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LAVINA, Maria Eduarda. **Validação do uso da tecnologia Blockchain para o tráfego seguro de dados na área da saúde**. Gestão da Segurança da Informação-Unisul Virtual, 2018.

LEITE, Valter Jorge Alves; NEVES, Barbara Coelho. **Computação cognitiva na perspectiva da informação em saúde.** 2019.

LOBO, Luiz Carlos. **Inteligência artificial e medicina**. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 41, p. 185-193, 2017.

LORENZETTI, Jorge et al. **Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma**

reflexão necessária. Texto & Contexto-Enfermagem, v. 21, n. 2, p. 432-439, 2012.

MACHADO, Fabricio Prospero. **Predição da hospitalização de pacientes idosos no departamento de emergência: abordagem utilizando aprendizado de máquina**. 2019. Tese de Doutorado.

MAHESH, Batta. **Machine Learning Algorithms-A Review**. International Journal of Science and Research (IJSR).[Internet], v. 9, p. 381-386, 2020.

MENDO, Inés Robles et al. **Machine Learning in Medical Emergencies: a Systematic Review and Analysis**. Journal of Medical Systems, v. 45, n. 10, p. 1-16, 2021.

MONTEIRO, Márcio Ozal de Abreu. **A análise preditiva sob o aspecto da regulação**. 2018. Tese de Doutorado.

NASCIMENTO, Marcus Felipe Jardim do et al. **O uso de ferramentas de inteligência artificial em base de dados de saúde militares**. Ministério da Defesa, 2020.

NELSON, Amy et al. **Predicting scheduled hospital attendance with artificial wintelligence**. NPJ digital medicine, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2019.

NEVES, Miguel António de Matos Marques Santos. **Desafios da Transformação Digital da Saúde no Futuro: Inteligência Artificial-Potencial dos Sistemas de Apoio à Decisão através da Simulação de Eventos Discretos**. 2018. Tese de Doutorado.

NUNES, Rosângela Venâncio et al. **Aplicação de Indicadores ROI e TCO (Custo Total) em Investimentos em ERP: Evidências em uma Instituição de Ensino Superior**. ABCustos, v. 15, n. 1, 2020.

RAPTOPOULOS, Maria Madalena Santos Constantin; DA SILVA, Jorge Ferreira. **Avaliação comparativa de métodos de mensuração e avaliação de desempenho para organizações do terceiro setor**, n. 4, 2020.

ROTHER, Edna Terezinha. **Revisão sistemática X revisão narrativa.** Acta paul. enferm., São Paulo, v.20,n. 2, jun. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002007000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 22 dez. 2021.

RUBIO, Tahimy González et al. **Automatic monitoring of sedation states in electroencephalographic signals.** Revista Cubana de Informática Médica, v. 11, n. 1, p. 18-32, 2019.

SANTOS, José Luís Guedes dos et al. **Como os hospitais universitários estão**

enfrentando a pandemia de COVID-19 no Brasil?. Acta Paulista de Enfermagem, v. 33, 2020.

SANTOS, Marcelo A. **Inteligência Artificial e suas aplicações na área da saúde. Revista Medicina S/A.** São Paulo 30 de Setembro de 2021. Seção de Artigos. Disponível em: <https://medicinasa.com.br/ia-aplicacoes-saude/>. Acesso em: 24 de out. de 2021

SCHIRRU, Luca. **A Inteligência Artificial e o Big Data no Setor da Saúde:: Os Sistemas Especialistas e o Direito**. PIDCC: Revista em propriedade intelectual direito contemporâneo, v. 10, n. 3, p. 81-99, 2016.

STAFFORD, I. S. et al. **A systematic review of the applications of artificial intelligence and machine learning in autoimmune diseases**. NPJ digital medicine, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2020.

TRIVELATO, Patrícia Valeriano et al. **Avaliação da eficiência na alocação dos recursos econômicos financeiros no âmbito hospitalar.** RAHIS-Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde, v. 12, n. 4, 2015.

WELCHEN, Vandoir. **Uso de inteligência artificial em apoio à decisão clínica: o caso do Hospital de Câncer Mãe de Deus com a ferramenta cognitiva Watson for oncology**. 2019.

WU, Jo-Hsuan et al. **Performance and Limitation of Machine Learning Algorithms for Diabetic Retinopathy Screening: Meta-analysis**. Journal of medical Internet research, v. 23, n. 7, p. e23863, 2021.