

FISIOTERAPIA NA ERA DO BIG DATA: REVISÃO SISTEMÁTICA

PHYSIOTHERAPY IN THE AGE OF BIG DATA: A SYSTEMATIC REVIEW

Beatriz Santos Miranda - beatriz.miranda@ufba.br

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil.

Sarah Souza Pontes - sarahpontes@gmail.com

Fisioterapeuta e Enfermeira, Mestra em Desenvolvimento Humano e Responsabilidade Social e Doutoranda em Medicina e Saúde. Formação em Ciência de Dados, Salvador, Bahia, Brasil.

Resumo: Introdução: A Fisioterapia é considerada uma ciência nova, contudo, com o número de especialidades reconhecidas e a ampliação do conhecimento, há um aumento do crescimento dos dados históricos e, conseqüentemente, da literatura científica. Para a produção de evidências de grandes bancos de dados de saúde, tais informações são organizadas e sistematizadas através do *Big Data*, a fim de gerar significativos corpora. **Objetivo:** Revisar a Fisioterapia na Era do *Big Data*. **Método:** O presente estudo consiste em uma revisão sistemática realizada em janeiro de 2022 em bases de dados. Foram utilizados os descritores “*Big Data*” e “*Physiotherapy*” com o empregador booleano “and”. Em um primeiro momento, foram analisados títulos e resumos, e, posteriormente, foi realizada leitura na íntegra, confirmando a inclusão do manuscrito. **Resultados:** A busca inicial apontou um total de 61 títulos. Após a remoção dos duplicados e aplicação dos critérios de inclusão, um total de 10 estudos foram utilizados. Há uma diversidade de aplicações da Inteligência Artificial (IA) na saúde para inúmeras finalidades. Todavia, foi observado que não há delineamento específico nos estudos. Os estudos, em geral, possuem o mesmo objetivo e surgem para discutir o impacto da IA e da saúde. **Conclusão:** Com a finalidade de direcionar e apoiar o raciocínio clínico, a IA surge para agregar na atuação do profissional de saúde como uma ferramenta que o direciona à redução dos erros médicos, assim como dos custos financeiros, direcionando o diagnóstico e o tratamento com segurança.

Palavras-chave: Bigdata; Fisioterapia; Saúde.

Abstract: Introduction: Physiotherapy is considered a new science, however, with the number of recognized specialties and the expansion of knowledge, there is an increase in the growth of historical data and, consequently, of the scientific literature. For the production of evidence from large health databases, such information is organized and systematized through Big Data, in order to generate significant corpora. **Objective:** Review Physiotherapy in the Age of Big Data. **Method:** The present study consists of a systematic review carried out in January 2022 in databases. The descriptors “Big Data” and “Physiotherapy” were used with the Boolean employer “and”. At first, titles and abstracts were analyzed, and then a full reading was performed, confirming the inclusion of the manuscript. **Results:** The initial search pointed to a total of 61 titles. After removing

duplicates and applying inclusion criteria, a total of 10 studies were used. There are a variety of applications of Artificial Intelligence (AI) in healthcare for numerous purposes. However, it was observed that there is no specific design in the studies. The studies, in general, have the same objective and arise to discuss the impact of AI and health. **Conclusion:** In order to direct and support clinical reasoning, AI appears to add to the health professional's performance as a tool that directs him to reduce medical errors, as well as financial costs, directing diagnosis and treatment safely.

Keywords: Bigdata; Physiotherapy; Health.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a Fisioterapia surgiu na Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, no ano de 1929, porém, apenas em 1951 iniciou-se a formação para fisioterapeutas. Logo, se trata de uma ciência relativamente nova⁽¹⁾. O Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional reconhece como especialidades: Fisioterapia em Acupuntura; Fisioterapia Aquática; Fisioterapia Cardiovascular; Fisioterapia Dermatofuncional; Fisioterapia Esportiva; Fisioterapia em Gerontologia; Fisioterapia do Trabalho; Fisioterapia Neurofuncional; Fisioterapia em Oncologia; Fisioterapia Respiratória; Fisioterapia Traumato-Ortopédica; Fisioterapia em Osteopatia; Fisioterapia em Quiropraxia; Fisioterapia em Saúde da Mulher; Fisioterapia em Terapia Intensiva⁽²⁾.

A expressiva atuação, bem como o quantitativo de atendimentos e geração de dados nas avaliações, medidas preventivas e reabilitativas dessa profissão, oferecem uma possibilidade de ampla reunião de informações, agregando para o conhecimento e avanço em saúde. Destaca-se, nesse sentido, que a Organização Mundial da Saúde (OMS) tem como uma de suas missões a produção da Classificação de Saúde, através de modelos conceituais a serem introduzidos na ciência e prática profissional. Isso unifica a linguagem de gestores e usuários, favorecendo, assim, a melhor descrição das condições de saúde humana, destinando-se a uma padronização das informações extraídas através de dados em saúde⁽³⁾.

Atualmente, a prática baseada em evidências encontra-se no bojo das disfunções, a fim de conduzir a melhor evidência clínica disponível, a partir da investigação sistemática. Entretanto, com a quantidade de dados de grande volume sendo produzida em alta velocidade e das mais variadas maneiras, se faz necessária uma nova ferramenta que possua capacidade de promover mudanças nas formas de análise dos dados. Essa demanda fez surgir o *Big Data*⁽⁴⁾.

Considerando que a literatura científica pauta as tomadas de decisão a partir dos dados em saúde, entende-se que, para melhor intervenção, são indispensáveis dados históricos. Contudo, o

aumento do conhecimento e a geração cada vez maior e mais veloz de dados em todas as áreas, principalmente na saúde, requerem sistematizar e organizar esses bancos de dados para gerar informação. Compreende-se, portanto, que a era do volume de dados necessita ser discutida. Por isso, o presente estudo tem como objetivo revisar de forma sistemática a Fisioterapia na era do *Big Data*.

2 MÉTODO

O presente estudo consiste em uma revisão sistemática. A busca bibliográfica foi realizada no período de janeiro de 2022, nas seguintes bases de dados: *Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (PubMed/Medline), *The Scientific Electronic Library Online* (Scielo) e Biblioteca Regional de Medicina (BIREME). Foram utilizados os descritores indexados nos Descritores em Ciência da Saúde (DECS) e no *Medical Subject Headings* (MESH): “*Big Data*”; “*Physiotherapy*”.

Nas estratégias de busca bibliográfica, foi utilizado o empregador booleano “*and*”. Não foi delimitado um espaço temporal. Os idiomas incluídos foram língua portuguesa, língua inglesa e língua espanhola. A busca bibliográfica foi realizada por dois pesquisadores independentes. Para a seleção dos estudos, foram avaliados, em um primeiro momento, os títulos e resumos de cada artigo. Em um segundo momento, os artigos foram analisados na íntegra, com o objetivo de confirmar a relação com a temática do *Big Data* e da Fisioterapia.

Quadro 1 – Estratégia de busca bibliográfica nas bases de dados. Salvador, BA, Brasil, 2021

Base de dados	Palavras-chave MESH/ DECS EXEMPLOS
PubMed/Medline	<i>(Big Data) AND (Physiotherapy)</i>
Scielo	<i>Big Data AND Physiotherapy</i>
LILACS	<i>Big Data AND Physiotherapy</i>
BIREME	<i>(Big Data) AND (Physiotherapy)</i>

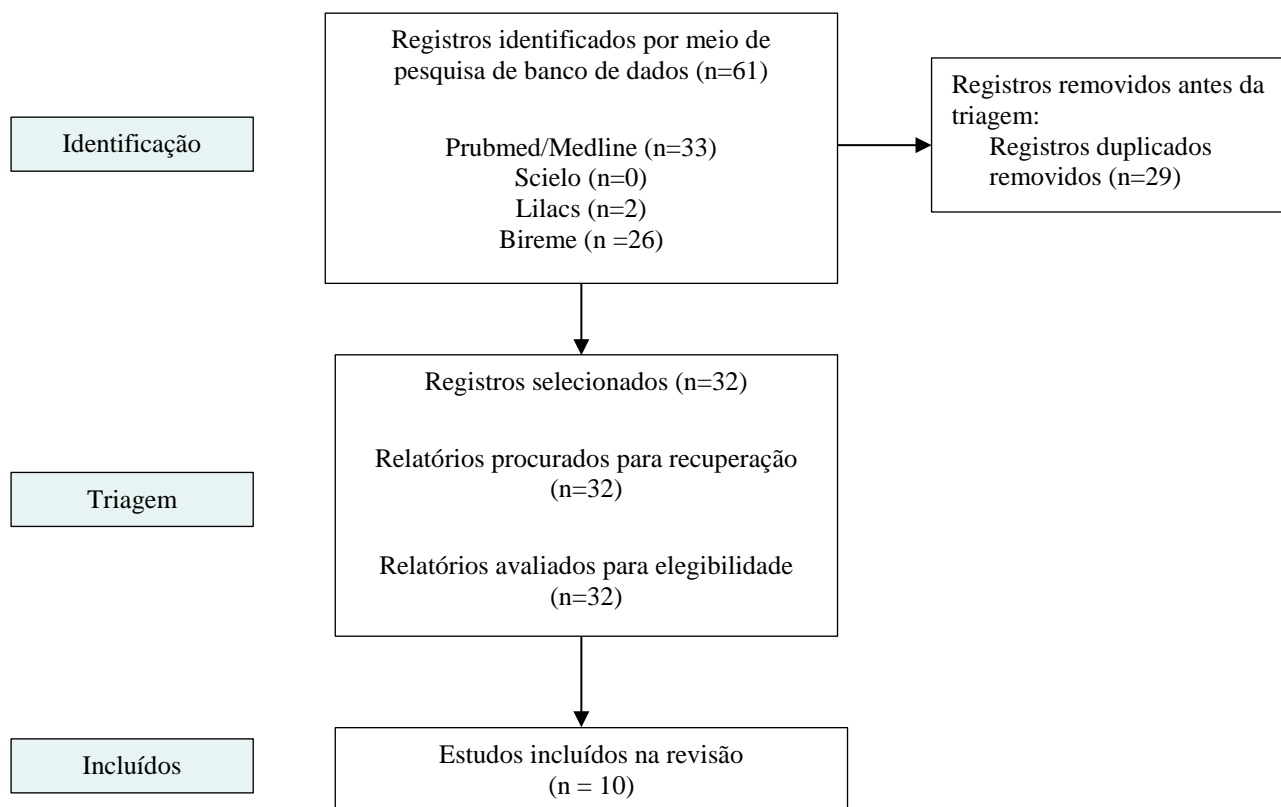
Fonte: Elaboração própria.

3 RESULTADOS

Após a busca inicial, um total de 61 títulos foram encontrados. Sendo 33 na PubMed/Medline,

zero na Scielo, dois na Lilacs e 26 na Bireme. Após a remoção dos duplicados, restaram 32 estudos. Todos foram lidos na íntegra para confirmar a relação com a temática do *Big Data* e Fisioterapia. Por fim, apenas dez foram incluídos no estudo, conforme ilustrado no fluxograma abaixo.

Figura 1 – Fluxograma da identificação de estudos por meio de banco de dados e registros.
Salvador, BA, Brasil, 2021



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 – Resultado da busca bibliográfica nas bases de dados. Salvador, BA, Brasil, 2021

Título (Autor, ano)	Local e delineamento	Principais achados
<p><i>Stroke Recovery Working Group: Big data neuroimaging to study brain-behavior relationships after stroke.</i> (Liew et al., 2020)⁽⁵⁾.</p>	<p>2.100 pacientes com Acidente Vascular Cerebral (AVC), cujas informações foram coletadas em 39 estudos de pesquisa em dez países. Buscou desenvolver protocolos e métodos de neuroinformática para gerenciar dados de ressonância magnética cerebral, comportamentais e demográficos. Foram usados dados de entrada e pré-processamento de dados, harmonização e análise.</p>	<p>Cada cérebro possui 84 regiões subcorticais e corticais que levam cerca de 20 minutos para inspeção. O controle de qualidade visual é subjetivo, precisando estar treinado para garantir confiabilidade entre os avaliadores. Foram coletados cerca de 1.000 exames de dados da Ressonância Magnética e comportamentais, incluindo medidas de cognição, humor, disfagia e bem-estar psicossocial, testes de função e atividade motora. Também foram coletadas informações como comorbidades, sexo, raça, tempo desde o último evento até a obtenção de imagens, tipo de AVC, número de AVC anteriores, localização, fatores de risco para doenças cardiovasculares, status de demência. Foram avaliadas imagens de oito regiões de interesse, bilateralmente e a espessura cortical, assim como a área de superfície cortical no intuito de detectar os algoritmos baseados em superfícies corticais. Para a análise dos algoritmos foram utilizados softwares com os fins de programação e análises estatísticas por Python e pacotes estatísticos como R e SQLite. Uma das principais prioridades futuras para atualizar o processo de entrada de dados é usar inteligência artificial para melhorar o processo de controle de qualidade manual.</p>

<p><i>Protocol for Project Fizzyo, an analytic longitudinal observational cohort study of physiotherapy for children and young people with cystic fibrosis, with interrupted time-series design</i> (Raywood, 2020)⁽⁶⁾.</p>	<p>Método de captura remota de dados longitudinais com desfechos clínicos, adesão e avaliar prospectivamente as associações com os resultados. Coorte de 145 crianças e jovens com Fibrose Cística, na faixa etária de 6 a 16 anos, gravadas durante 16 meses nas sessões de fisioterapia. Foram usados sensores. Mensuradas a pressão da respiração em tempo real durante a adesão às técnicas de desobstrução das vias aéreas, a Frequência Cardíaca (FC) e a contagem de passos diários por softwares. Dados da espirometria, capacidade de exercício, qualidade de vida e dados de prontuários clínicos longitudinais também foram coletados.</p>	<p>Foi desenvolvido usando dados preliminares coletados nos primeiros três meses de coleta e depois testado em um conjunto de dados maior. O <i>pipeline</i> processa dados através de três etapas principais: limpeza de dados para remover erros, rotulagem de dados para marcar e medir construções predefinidas de dados brutos e finalmente a caracterização dos dados, a quantificação das variáveis para análise de agrupamento. A grande quantidade de dados heterogêneos a serem registrados e coletados para cada participante serão analisados usando R e visualizado usando aplicativos R Shiny. Quaisquer mudanças na adesão às prescrições ou recomendações de fisioterapia ao longo do tempo ou em relação ao jogo ou feedback, será quantificado. Como fenótipos de FC e adesão à fisioterapia são complexos e multifatoriais, <i>cluster analysis</i> irá definir grupos de indivíduos com base na medição de características para identificar subgrupos de participantes com perfis distintos de atividade física e/ou adesão às técnicas de desobstrução das vias aéreas. O conjunto de dados do sensor Fitbit e técnicas de desobstrução das vias contém atualmente mais de 50 variáveis, que podem ser acrescentadas a partir da extração de registros clínicos em andamento. Uma análise de correlação das características que descrevem comportamentos de terapia irá remover recursos que são altamente correlacionados. As variáveis com uma distribuição de Gauss serão normalizadas. A redução da dimensionalidade será realizada via análise de componentes principais. Esses métodos irão identificar as variáveis mais relevantes e independentes para análise de <i>cluster</i> a fim de garantir uma definição robusta e visualização de <i>clusters</i>.</p>
--	---	---

<p><i>Exploring Associations Between Children's Obesogenic Behaviors and the Local Environment Using Big Data: Development and Evaluation of the Obesity Prevention Dashboard</i> (Filos, 2020)⁽⁷⁾.</p>	<p>OPdashboard permite auxiliar no monitoramento em tempo real dos comportamentos de obesidade infantil. 3700 crianças de 33 escolas e duas clínicas em cinco cidades europeias foram monitoradas através de um software para buscar padrões de comportamento por meio da captura de dados de acelerômetro e geolocalização, a fim de obter a descrição do ambiente.</p>	<p>Em abril de 2020, BigO foi implantado em 33 escolas e duas clínicas pediátricas em cinco cidades europeias diferentes. Cada criança foi solicitada a usar o aplicativo myBigO por, pelo menos, duas semanas. A maioria das escolas incluídas na análise está localizada na cidade de Thessaloniki, Grécia, e Estocolmo, Suécia e centrou-se na comparação dos passos da população por hora antes e depois da implementação das políticas nacionais de saúde devido ao COVID-19. A tela principal da interface está dividida em duas áreas principais, uma com foco na seleção das variáveis a serem analisadas, enquanto na segunda área os resultados são visualizados. As seleções disponíveis incluem características comportamentais e ambientais, bem como a cidade de interesse, em termos da área metropolitana mais ampla, que pode ser subdividida no nível de municípios disponíveis. Filtros relacionados ao escore de Índice de Massa Corporal (IMC) e gênero também podem ser aplicados para enfocar grupos específicos de crianças. Uma lista de informações socioeconômicas regionais relacionadas à população total, seu nível educacional, a porcentagem de jovens e a taxa de desemprego também é fornecida em formato tabular. Para o período anterior ao fechamento das escolas, foram analisados 1.802 <i>geohashes</i> em que, pelo menos, uma visita de uma criança foi realizada e um comportamento foi detectado. Por outro lado, no período após o fechamento, foram analisados 427 <i>geohashes</i>. Essa redução esperada no número de <i>geohashes</i> é atribuída às restrições à mobilidade da população, como resultado da pandemia COVID-19. Detectou-se uma diminuição da média de passos por hora para municípios metropolitanos e um ligeiro aumento da atividade física em municípios com áreas suburbanas, devido aos espaços abertos. Essa observação implica que o fechamento das escolas proporcionou uma oportunidade para as crianças se exercitarem ao ar livre. Ao contrário nas regiões com falta de espaços abertos.</p>
--	--	--

<p><i>Outpatient physical therapy population has been aging faster than the general population: a total population register-based study.</i> (Arnadottir <i>et al.</i>, 2021)⁽⁸⁾.</p>	<p>Descrever 17 anos de mudanças demográficas entre clientes de fisioterapia ambulatorial e determinar se essas mudanças refletem o envelhecimento na população total. Os dados foram obtidos de um registro nacional com informações sobre todos os clientes reembolsados pelo seguro de saúde islandês, de 1999 a 2015, e dados da população em geral do Registro de Estatística.</p>	<p>De 1999 a 2015, a proporção de adultos mais velhos (≥ 65 anos) aumentou em ambas as populações e esse aumento proporcional foi mais proeminente no grupo de idosos mais velhos (≥ 85 anos). Nesses dois momentos, as mulheres eram mais prevalentes entre pacientes mais velhos, entretanto, dentro desse grupo de clientes mais velhos, a proporção de homens aumentou de 36,1% para 38,1%. Na população geral mais velha da Islândia, a proporção de homens aumentou de 44,9% a 47% ao longo desses 17 anos. Em 1999, os idosos representavam 18,3% de todos os clientes da fisioterapia e, em 2015, a proporção havia aumentado para 23,5%. Com base nos cálculos do RR isso significa um aumento de 23% na proporção de idosos em 2015, em comparação com 1999. Esse aumento na proporção de idosos foi significativo em todos os subgrupos, exceto entre mulheres de 65 a 74 anos. O aumento foi mais acentuado (247%) em homens ≥ 85 anos de idade. Na população geral, os idosos representavam 11,6% em 1999 e 13,5% em 2015. Com base nos cálculos do RR, isso significa um aumento de 15% na proporção de idosos na população geral em 2015, em relação a 1999. Esse aumento foi significativo em todos os subgrupos, exceto entre as mulheres de 75-84 anos. O aumento foi mais acentuado (58%) em homens com ≥ 85 anos. Houve um aumento claro na porcentagem da população idosa em geral usando serviços de fisioterapia a cada ano. A modelagem linear de todos os dados de clientes da fisioterapia revelou como a proporção de idosos na população aumentou linearmente em 3,45% para cada ano de 1999 a 2015. Essa mudança anual variou de acordo com a faixa etária e sexo, com o maior aumento anual em homens com ≥ 85 anos e nenhuma mudança em mulheres com 65-74 anos.</p>
---	---	---

<p><i>Prevalence and clinical characteristics associated with peripheral neuropathy amongst persons on HAART in Busia County, Kenya. (Mukoma et al., 2020)⁽⁹⁾.</i></p>	<p>Determinar a prevalência e as características clínicas da neuropatia periférica entre as pessoas em terapia antirretroviral altamente ativa (HAART) que frequentam as Clínicas de Cuidados Abrangentes no Condado de Busia, Quênia.</p>	<p>Um total de 300 questionários administrados, 289 foram preenchidos corretamente, resultando na taxa de resposta de 96,33%. Desses, 76,8% eram mulheres, 38,1% eram adultos entre 41 e 50 anos, seguidos por aqueles com 51 anos ou mais, 36%. Além disso, 35% eram viúvos, enquanto apenas 28% eram casados. A maioria dos respondentes, 53,6%, tinha ensino fundamental, e 27,7% tinham ensino médio. Indivíduos com Neuropatia Periférica (NP) sintomático tiveram uma prevalência de 68,1%. Os principais sinais e sintomas relatados foram redução da vibração do dedão do pé direito (76,8%), dor no pé direito (69,5%) seguida de redução do reflexo do tornozelo direito (74,7%). Os resultados indicam que houve alguma relação entre NP e características demográficas. Os resultados demonstram forte relação positiva entre dor no pé e doença. Da mesma forma, houve uma forte relação positiva ($r=0,896$, $p=0,0001$) entre dormência nos pés e doença, e a relação entre idade, sexo, educação, estado civil e dormência nos pés foi positiva, mas fraca. Houve uma forte relação positiva ($r=0,621$, $p=0,0$) entre a perda da sensação de vibração do pé e a doença. Houve uma relação positiva fraca entre os dados sociodemográficos e perda da sensação de vibração dos pés. Houve um positivo moderado ($r=0,541$, $p=0,0001$) no que concerne à relação entre redução do reflexo do tornozelo e doença. Da mesma forma, houve uma relação positiva fraca entre os dados sociodemográficos e redução do reflexo do tornozelo. Os resultados indicam uma relação forte e positiva ($r=0,670$, $p=0,00$) entre vibração do pé e educação. Assim, pode-se argumentar que houve uma forte relação entre NP e a doença. Também houve uma influência estatisticamente significativa no domínio NP e nas características demográficas das pessoas em HAART, uma vez que foram responsáveis por 98,5% da variação ($R^2=0,985$).</p>
---	--	--

<p><i>A New Design Scheme for Intelligent Upper Limb Rehabilitation Training Robot</i> (Zhao et al., 2020)⁽¹⁰⁾.</p>	<p>Um robô de reabilitação membro superior inteligente foi projetado por meio de inteligência artificial com conhecimentos combinados, com realidade virtual, tecnologia de interação de fusão de informações multicanal e análise de <i>Big Data</i>, um sistema de reabilitação remoto inteligente, eficiente e colaborativo baseado na resposta fisiológicas humanas e outras informações de <i>Big Data</i>.</p>	<p>Foi realizada a montagem do robô para auxiliar no processo de reabilitação tradicional, assim, primeiro foi construído o sistema de sensor externo do robô, que pode perceber os pacientes, equipe de saúde e o ambiente e obter informações relevantes. Os sensores envolvidos incluem um sensor de visão estéreo, sensor auditivo, sensor de força, sensor de proximidade e sensor eletromiográfico (EMG). A construção de um sistema multissensor pode reduzir as deficiências de usar um único sensor, como informações e incertezas limitadas ou incompletas, e pode descrever o ambiente homem-máquina do robô de forma abrangente. Cada informação é diferente em espaço, tempo, expressão e propósito. Portanto, um método de processamento de múltiplas informações é necessário para o processamento e gerenciamento de informações para coordenar o trabalho de cada sensor com cada um dos outros sensores e lidar com todos os tipos de informações do sistema de múltiplos sensores de forma mais eficaz. As informações complementares podem melhorar a integridade e correção do ambiente de descrição do sistema. Em segundo lugar, o gerenciamento coordenado de informações de multisensores é obtido por seleção de sensor, transformação de coordenadas, transformação de dados e usando um banco de dados de modelo de sensor. O robô pode auxiliar o paciente de forma inteligente na realização do treinamento de reabilitação e garantir a segurança do paciente durante o treinamento.</p>
--	--	---

<p><i>Do therapist effects determine outcome in patients with shoulder pain in a primary care physiotherapy setting?</i> (Koojiman <i>et al.</i>, 2020)⁽¹¹⁾.</p>	<p>Identificar se os traços de personalidade do fisioterapeuta influenciam o resultado dos pacientes. Para o estudo, foram observados pacientes com queixas de ombro que entraram em tratamento entre 2009 e 2012. 2.814 pacientes e 56 fisioterapeutas foram analisados por meio de regressão linear multinível. A gravidade da queixa foi medida em uma escala Likert de 10 pontos, traços de personalidade do fisioterapeuta foram identificados usando o <i>Big Five Inventory</i>.</p>	<p>2.814 pacientes foram incluídos no estudo, dos quais 2.116 possuíam dados completos. A gravidade média das queixas do ombro no início do tratamento foi de 6,5, a gravidade média no final do tratamento foi de 1,8. Durante o tratamento, a gravidade das queixas no ombro diminuiu significativamente ($p < 0,001$) com 5,0 pontos, ajustado para as variáveis do paciente e do terapeuta. A proporção da variância total explicado na mudança na gravidade foi de 0,88 no nível do paciente e 0,12 no nível do fisioterapeuta, o que significa que 12% da variância na mudança da gravidade do ombro foi explicada por fisioterapeutas. Variáveis significativas no nível de $p < 0,25$ foram inseridas na análise multinível. Mostra que a extroversão de traço de personalidade tem uma significativa relação com a mudança na gravidade das queixas do ombro. Isso sugere que os terapeutas tendem a ser mais enérgicos e a influenciar positivamente o resultado do tratamento. No paciente nível, maior idade, maior duração e queixas recorrentes tiveram um valor estatisticamente significativo em relação à mudança na gravidade das queixas e pior resultado previsto.</p>
---	---	--

<p><i>Precision health: a primer for physiotherapists.</i> (Dickson et al., 2020)⁽¹²⁾.</p>	<p>Encontra-se em discussão a genética e 'Big Data' no contexto da prática clínica. A partir disso foi elaborada uma cartilha, fornecendo introdução aos desafios atuais de saúde primária.</p>	<p>Variante da COMT (catecol-o-metiltransferase) estão associadas à sensibilidade da dor e vulnerabilidade à dor persistente, afetam a probabilidade de relato de moderada a forte dor de garganta, dor de cabeça, tontura, sintomas dissociativos e à estimativa emocional e tempo de recuperação física. A enxaqueca está relacionada ao gene MTHFR. Variante MTHFR que é conhecida por aumentar os níveis plasmáticos de homocisteína. Os níveis de homocisteína podem ser reduzidos de forma direta e suplementação relativamente barata, com vitaminas B6, B9 e B12. O Serviço Nacional de Saúde (NHS) do Reino Unido forneceu o 'Genomics Education Program', uma iniciativa valiosa que fornece uma gama de programas de educação e recursos para profissionais de saúde primária. Em termos de aplicação, a triagem genética e do microbioma intestinal estão atualmente disponíveis conforme a necessidade dentro do NHS por meio de um clínico geral ou encaminhamento de um especialista.</p>
---	---	--

<p><i>Use of Functional Assessment to Define Therapeutic Goals and Treatment.</i> (High, 2019)⁽¹³⁾.</p>	<p>Baseia-se nas apresentações e discussões de um workshop, "Using Functional Assessment to Define Therapeutic Goals and Treatment", ocorrido em 2017. Os tópicos abordados incluíram avaliação de desfechos em saúde, clínicos, condições musculoesqueléticas, cognitivo e sensorial. Os profissionais asseguram a necessidade de mais pesquisas na área para permitir análises de "Big Data".</p>	<p>A função é impactada de forma sensorial e cognitiva, atingindo a saúde ativa. Os domínios que diminuem com a idade causam impacto substancial na função, foi enfatizada a distinção entre as medidas que avaliam o estado funcional, ou quais atividades alguém realmente faz, e as medidas que avaliam capacidade funcional, ou as atividades máximas que alguém é capaz de fazer. A construção de "capacidade intrínseca" foi definida como o composto de todas as capacidades mentais e físicas de um indivíduo. Foi observado que o estado funcional dos idosos e a capacidade funcional costumam flutuar. A natureza dinâmica de função significa que devemos ter cuidado antes das decisões importantes de tratamento em uma única medição de função e implicações de como a função deve ser medida e analisada como resultado. A deficiência é influenciada pela saúde e pelo meio ambiente e contexto social. O termo "fragilidade" era frequentemente utilizado, assim como o de "resiliência" física e estão relacionados à probabilidade de uma futura saúde. A fragilidade implica um risco de morte futura ou perda de função, enquanto a resiliência se refere à capacidade de reter ou recuperar a função, após um estresse para a saúde. Também foi percebido que as medidas de função são usadas para prever resultados após a cirurgia, ou outras intervenções sendo rotulados como índices de fragilidade, talvez de forma inadequada. Algumas lacunas limitam a integração completa da avaliação funcional, como um conjunto viável de medidas para uso em condições clínicas realizando de forma padronizada para comparação de forma confiável e reproduzível. Os conjuntos de dados que caracterizam clinicamente os aspectos relevantes de função para validar e explorar o papel da função na saúde e na decisão clínica. Assim como a criação de Normas populacionais de função e seus determinantes, incluindo populações que são sub-representadas em pesquisas clínicas, a fim de promover a detecção precoce e segmentação para intervenção.</p>
--	---	---

<p><i>Data Science in Physical Medicine and Rehabilitation: Opportunities and Challenges.</i> (Ottenbacher <i>et al.</i>, 2019)⁽¹⁴⁾.</p>	<p>A ciência da saúde orientada por dados vêm passando por uma expansão e são usados para atender metas de redução de deficiências e melhoria da saúde. Essa ciência auxilia no armazenamento, análise e interpretação do conhecimento científico.</p>	<p>Amplia o conhecimento do Plano Estratégico para Ciência de Dados do National Institute of Health (NIH). A implementação do Affordable Care Act está produzindo mudanças na prestação de cuidados de saúde que estão resultando na criação de novos grandes conjuntos de dados dentro do Medicare e sistemas de saúde privados projetados para medir o valor do atendimento ao paciente, em vez do volume de serviços e procedimentos fornecidos. Fusões de hospitais, expansão do sistema de saúde e requisitos federais para o desenvolvimento e implementação de novos sistemas de pagamento e medidas de qualidade estão resultando na criação de <i>data warehouses</i> e repositórios privados, comerciais e federais. Os exemplos incluem <i>data warehouses</i> como MarketScan, Clinometrics e OPTUM. Esses <i>data warehouses</i> contêm registros eletrônicos de saúde (EHRs) e informações sobre o paciente que podem ser usados para desenvolver programas de avaliação e gerenciamento de pacientes em grandes sistemas de saúde ou unidades de saúde individuais. A Rede Nacional de Resultados Centrados no Paciente (PCORnet) é uma rede nacional apoiada pelo Instituto de Pesquisa de Resultados Centrados no Paciente, que inclui um consórcio de hospitais, sistemas de saúde, clínicas e parcerias com pacientes. A rede oferece workshops e programas de treinamento, em cujos eventos cientistas de dados e equipes de investigação clínica podem aprender como desenvolver propostas e solicitar dados da PCORnet. O Centro de Grande Pesquisa de Dados e Compartilhamento de Dados em Reabilitação (CLDR) tem objetivo de construir capacidade científica, aumentando a quantidade e a qualidade da pesquisa de reabilitação usando grandes conjuntos de dados complexos.</p>
---	--	---

<p><i>Investing in big ideas: utilisation and cost of Medicare Allied Health services in Australia under the Chronic Disease Management initiative in primary care.</i> (Cant, Foster, 2011)⁽¹⁵⁾.</p>	<p>Examinar criticamente a utilização dos 13 serviços de saúde aliados fornecidos por meio do programa Medicare Chronic Disease Management e iniciativas de planejamento de cuidados de médico de clínica geral. No período entre 2005 a 2009 foram extraídos dados do Medicare.</p>	<p>Havia 1,9 milhão de serviços de saúde aliados no ano de 2008-09, a um custo de quase AU \$ 92 milhões para o Medicare. Havia também quase 18.000 serviços do Group Medicare para educação de pequenos grupos de pacientes com diabetes tipo 2. Os sete serviços mais faturados são podologia, fisioterapia, dietética, quiropraxia, patologia da fala, fisiologia do exercício e educação em diabetes. O número de serviços individuais fornecidos cresceu exponencialmente de 2005-06. As diferenças na utilização dos serviços pelos estados foram aparentes, incluindo quando os dados foram comparados com os dados da população do estado pelo Medicare e as estatísticas apresentadas como frequência por 100.000 da população. Em alguns estados, houve alta utilização de alguns serviços per capita e, alternativamente, baixa ou muito baixa utilização per capita em outros. Em relação aos pacientes com doenças crônicas, a maioria era do sexo feminino com faixa etária ampla, que foram encaminhadas para profissionais como trabalhador de saúde aborígine; dietética, fisiologia do exercício, trabalhador de saúde mental, fisioterapia, podologia, quiropraxia, osteopatia e psicologia. Em contraste, educação em diabetes, audiologia, terapia ocupacional (TO) e patologia da fala tratavam mais homens do que mulheres e, para os últimos três, as crianças constituíam a maioria dos clientes. Essas estatísticas mostram que uma proporção maior de encaminhamentos envolveu pacientes do sexo feminino e também indicam padrões únicos de encaminhamento de acordo com a especialidade de saúde aliada.</p>
--	--	---

Fonte: Elaboração própria.

Foi observado que, na literatura encontrada, não há um delineamento específico dos estudos, visto que não foi possível delinear um protocolo de desenho de estudo. O objetivo das pesquisas encontradas engloba vários domínios da tecnologia e saúde, sendo que a maior parte surge da finalidade de discutir o impacto da Inteligência Artificial (IA) e a saúde.

Cerca de 1.000 imagens de Ressonância Magnética do cérebro foram registradas a fim de tornar a interpretação das imagens a menos subjetiva possível, melhorando o processo de controle das informações. Essas ações também deixam a possibilidade do surgimento de novos estudos que possam cruzar as informações sociodemográficas dos participantes.⁽⁵⁾

Diferente desse, um estudo longitudinal para mensurou dados de 145 indivíduos com Fibrose Cística, que realizaram fisioterapia. Essa análise permitiu identificar os perfis distintos de indivíduos com a patologia e qual o tipo de tratamento pode ser de melhor aplicação, a depender das suas variáveis sociodemográficas.⁽⁶⁾

Outro, de forma online, faz o monitoramento de crianças para identificar possíveis padrões de comportamento que justifiquem a obesidade infantil. Contudo, com o fechamento das escolas na pandemia, o número de crianças ficou restrito. Além disso, também pôde ser percebida uma redução do nível de exercícios físicos realizados por crianças que residiam em áreas metropolitanas, com menor número de áreas ao ar livre.⁽⁷⁾

Já outros tipos de estudos utilizam o *Big Data* para fins comerciais, como a análise dos planos que oferecem serviços de saúde privada⁽¹⁵⁾. Em concordância, o cruzamento de informações dos clientes de uma seguradora de saúde, que faziam uso do serviço de Fisioterapia, e os dados da população em geral do registro de estatística da Islândia. Como resultados, tem sido percebido um aumento linear da busca de idosos pelo serviço de fisioterapia, assim como o aumento da sua população.

A prevalência e as características clínicas da Neuropatia Periférica (NP) entre as pessoas em terapia antirretroviral altamente ativa, que frequentam uma clínica no Quênia, foram estudadas. Sendo assim, foram descritas uma grande quantidade de variáveis demográficas, possibilitando a associação desses fatores, e concluindo forte relação entre a NP e a Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV)/Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS).⁽⁹⁾

A IA tem sido utilizada combinada com a realidade virtual, tecnologia de interação e um sistema de reabilitação para basear respostas humanas fisiológicas. Um robô foi construído com sensores, incluindo sensor de visão estéreo, sensor auditivo, sensor de força, sensor de proximidade e sensor eletromiográfico. Essa IA surgiu com a finalidade de treinar o indivíduo que precisa passar por algum tipo de reabilitação e garantir sua segurança.⁽¹⁰⁾

Uma análise mais subjetiva utilizando o *Big Data* pode ser vista observando a avaliação dos traços de personalidade do fisioterapeuta, se esses influenciam o resultado da terapêutica. Foi observado que, quanto mais enérgico o profissional ao oferecer estímulos, influencia positivamente a terapêutica e, conseqüentemente, o tratamento.⁽¹¹⁾

Uma cartilha com os desafios atuais de saúde primária e um programa de triagem de genes que

causam algumas das possíveis queixas que chegam ao serviço de saúde, como dor de garganta, dor de cabeça, tempo de reabilitação e outros também foram estudadas pela IA. ⁽¹²⁾ Esses temas podem levar a debates como os que surgiram durante um *workshop* com a discussão de termos utilizados, como fragilidade, função e resiliência. Os dados clínicos dos indivíduos quando agrupados formam grandes bancos de dados, mas que são de grande importância para avaliar a função, a saúde e direcionar as decisões clínicas. ⁽¹³⁾

Sendo assim, se dá a importância dos grandes bancos de dados e da sua ciência. Isso a fim de armazená-los da melhor forma, analisá-los e realizar interpretações que atendam metas e sejam capazes de reduzir deficiências, bem como de causar melhorias na saúde. ⁽¹⁴⁾

4 CONCLUSÃO

A IA surge no campo da saúde com a finalidade de apoiar e direcionar o raciocínio clínico e não para substituir o profissional da saúde. Quanto maior respaldo de qualidade e com velocidade o profissional da saúde possuir para direcionar a sua atividade, maior confiança ele terá perante a sua atividade, assim como reduzirá os possíveis erros e direcionará o diagnóstico correto com maior agilidade. Isso contribuirá também para reduzir o desgaste pessoal, custos financeiros e levar à conclusão do tratamento de forma precoce e com melhor eficiência.

REFERÊNCIAS

1. Marques AP, Sanches EL. Origem e evolução da fisioterapia: aspectos históricos e legais. Rev Fisioter e Pesq. 1994;1(1):5-10. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/fpusp.v1i1.75027>. Acesso em: 19 jul. 2022.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Lei n. 6.316, de 17 de dezembro de 1975. Cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Fisioterapia e Terapia Ocupacional e dá outras providências. Disponível em: <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3318>. Acesso em: 19 jul. 2022.
3. Sampaio RF, Luz MT. Funcionalidade e incapacidade humana: explorando o escopo da classificação internacional da Organização Mundial da Saúde. Cad. Saúde Pública. 2009;25(3). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2009000300002>. Acesso em: 19 jul. 2022.
4. Chiavegatto Filho ADP. Uso de big data em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo. Epidemiol. Serv. Saúde. 2015;24(2):325-332. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200015>. Acesso em: 19 jul. 2022.

5. Liew SL, Zavaliangos-Petropulu A, Jahanshad N, Lang CE, Hayward KS, Lohse KR et al. The ENIGMA Stroke Recovery Working Group: Big data neuroimaging to study brain-behavior relationships after stroke. *Hum Brain Mapp.* 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/hbm.25015>. Acesso em: 19 jul. 2022.
6. Raywood E, Douglas H, Kapoor K, Filipow N, Murray Nick, O'Connor R et al. Protocol for Project Fizzyo, an analytic longitudinal observational cohort study of physiotherapy for children and young people with cystic fibrosis, with interrupted time-series design. *BMJ Open* 2020;10(10):e039587. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039587>. Acesso em: 19 jul. 2022.
7. Filos D, Lekka I, Kilintzis V, Stefanopoulos L, Karavidopoulou Y. Exploring Associations Between Children's Obesogenic Behaviors and the Local Environment Using Big Data: Development and Evaluation of the Obesity Prevention Dashboard. *JMIR mHealth uHealth.* 2021;9(7):e2629. Disponível em: <https://mhealth.jmir.org/2021/7/e26290>. Acesso em: 19 jul. 2022.
8. Arnadottir SA, Jonsson BG. Outpatient physical therapy population has been aging faster than the general population: a total population register-based study. *BMC Health Serv. Res.* 2021;21(1):1-9. Disponível em: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-021-06738-0>. Acesso em: 19 jul. 2022.
9. Mukoma JN, Matheri JM, Tawa N. Prevalence and clinical characteristics associated with peripheral neuropathy amongst persons on HAART in Busia County, Kenya. *S AFR J Physiother.* 2020;76(1). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4102/sajp.v76i1.1430>. Acesso em: 19 jul. 2022.
10. Zhao Y, Liang C, Gu Z, Zheng Y, Wu Q. A New Design Scheme for Intelligent Upper Limb Rehabilitation Training Robot. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020;17(8):2948. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082948>. Acesso em: 19 jul. 2022.
11. Koojiman MK, Buining EM, Swinkels ICS, Koes BW, Veenhof C. Do therapist effects determine outcome in patients with shoulder pain in a primary care physiotherapy setting?. *Physiotherapy.* 2020;107:111-117. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.08.009>. Acesso em: 19 jul. 2022.
12. Dikson C, Hyppönen E. Precision health: a primer for physiotherapists. *J. Physiother.* 2020;107:66-70. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.08.004>. Acesso em: 19 jul. 2022.
13. High KP, Zieman S, Gurwitz J, Hill C, Lai J, Robinson T, Schonberg M, Whitson H. Use of functional assessment to define therapeutic goals and treatment. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2019;67(9):1782-1790. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jgs.15975>. Acesso em: 19 jul. 2022.
14. Ottenbacher KJ, Graham JE, Fisher SR. Data science in physical medicine and rehabilitation: opportunities and challenges. *Phys. Med. Rehabil. Clin.* 2019; 30(2):459-471. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2018.12.003>. Acesso em: 19 jul. 2022.

15. Cant RP, Foster MM. Investing in big ideas: utilisation and cost of Medicare Allied Health services in Australia under the Chronic Disease Management initiative in primary care. *Aust. Health Rev.* 2011; 35(4):468-474. Disponível em: <https://doi.org/10.1071/AH10938>. Acesso em: 19 jul. 2022.