

**O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE COM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA****THE ROLE OF DIGITAL COMPETENCY IN AI-DRIVEN HEALTH MONITORING FOR THE ELDERLY: A QUANTITATIVE STUDY ON SYSTEM EFFECTIVENESS****EL PAPEL DE LA COMPETENCIA DIGITAL EN LA MONITORIZACIÓN DE SALUD IMPULSADA POR IA PARA PERSONAS MAYORES: UN ESTUDIO CUANTITATIVO SOBRE LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA**Vinh Minh Vo¹, Duc Huy Nguyen², Thuan Di Nguyen³

4e4164

<https://doi.org/10.71328/jht.v6i1.64>

PUBLISHED: 07/2025

RESUMO

Este estudo investiga como o processamento de dados de saúde em tempo real e as recomendações personalizadas baseadas em IA afetam a efetividade dos sistemas de monitoramento remoto para idosos. Também analisa o papel da alfabetização digital na moderação da relação entre a coleta de dados em tempo real e a eficácia do sistema. Utilizando uma abordagem quantitativa, os dados foram coletados por meio de uma pesquisa online com 385 participantes, incluindo idosos, cuidadores e profissionais da saúde. As respostas foram medidas em uma escala Likert de 5 pontos, e a amostra foi selecionada por amostragem estratificada intencional para garantir diversidade. A confiabilidade e validade foram verificadas por meio do alfa de Cronbach, análise fatorial exploratória e regressão linear múltipla. Os resultados indicam que tanto o processamento de dados quanto as recomendações personalizadas aumentam significativamente a efetividade do sistema. A alfabetização digital, em especial, fortalece o impacto positivo do processamento de dados no desempenho do sistema, ressaltando a importância das competências do usuário. O estudo aplica as teorias do Ajuste Cognitivo, da Seletividade Socioemocional e da Divisão Digital, oferecendo contribuições práticas para desenvolvedores, profissionais da saúde e formuladores de políticas.

PALAVRAS-CHAVE: *Monitoramento Remoto com IA. Cuidado de Idosos. Dados de Saúde em Tempo Real. Recomendações Personalizadas. Alfabetização Digital.*

ABSTRACT

This study investigates how real-time health data processing and personalized AI-based recommendations affect the effectiveness of remote health monitoring systems for the elderly. It also examines the role of digital literacy in moderating the link between real-time health data collection and systems effectiveness. using a quantitative approach, data were gathered through an online survey with 385 participants, including elders, caregivers, and health professionals.

¹ University of Tomas Bata, Zlín, Czechia

² Vinschool Central Park, Ho Chi Minh City, Vietnam

³ University of Greenwich, London, UK



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

Responses were measured on a 5-point Likert scale, and the sample was selected using purposive stratified sampling to ensure diversity. Reliability and validity were tested using Cronbach's alpha, exploratory factor analysis, and multiple linear regression. Findings show that both real-time data processing and personalized recommendations significantly enhance system effectiveness. notably, digital literacy strengthens the positive impact of data processing on systems performance, underlining the importance of user skills in maximizing AI's benefits for eldercare. The study adds to existing research by applying Cognitive Fit Theory, Socioemotional Selectivity Theory, and Digital Divide Theory to AI-driven health systems. It offers practical insights for developers, healthcare providers, and policymakers, emphasizing the need for user-centered design and digital inclusion. Overall, it highlights how aligning technology with user capability can improve outcomes in elderly care support more accessible, intelligent health solutions.

KEYWORDS: AI-based Remote Health Monitoring. Elderly Care. Real-time Health Data. Personalized Health Recommendations. Digital Literacy.

RESUMEN

Este estudio analiza cómo el procesamiento en tiempo real de datos de salud y las recomendaciones personalizadas basadas en IA influyen en la efectividad de los sistemas de monitoreo remoto para personas mayores. También examina el papel de la alfabetización digital como variable moderadora entre la recolección de datos y la efectividad del sistema. Se utilizó un enfoque cuantitativo, con una encuesta en línea aplicada a 385 participantes, incluidos adultos mayores, cuidadores y profesionales de la salud. Las respuestas se midieron en una escala Likert de 5 puntos, y la muestra fue seleccionada mediante muestreo estratificado intencional para asegurar diversidad. La confiabilidad y validez se evaluaron con el alfa de Cronbach, análisis factorial exploratorio y regresión lineal múltiple. Los resultados muestran que tanto el procesamiento de datos como las recomendaciones personalizadas mejoran significativamente la efectividad del sistema. En particular, la alfabetización digital refuerza el impacto positivo del procesamiento de datos en el desempeño del sistema, destacando la importancia de las habilidades del usuario. El estudio aplica teorías como Cognitive Fit, Selectividad Socioemocional y Brecha Digital, y ofrece recomendaciones útiles para desarrolladores, profesionales de la salud y responsables de políticas. Destaca la importancia de diseñar tecnologías accesibles y centradas en el usuario.

PALABRAS CLAVE: Monitoreo Remoto Basado en IA. Cuidado de Ancianos. Datos de Salud en Tiempo Real. Recomendaciones Personalizadas. Alfabetización Digital.

INTRODUCTION

O avanço crescente da inteligência artificial (IA) nos sistemas de monitoramento remoto de saúde representa uma mudança de paradigma no cuidado com idosos, oferecendo oportunidades sem precedentes para apoiar populações envelhecidas em ambientes domiciliares. Esses sistemas remotos impulsionados por IA – capazes de coletar dados de saúde em tempo real, realizar análises preditivas e oferecer intervenções personalizadas – prometem



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

aprimorar a detecção precoce de doenças, reduzir hospitalizações desnecessárias e melhorar a qualidade de vida do idosos. No entanto, apesar do potencial, a eficácia desses sistemas em ambientes remotos do mundo real ainda é incerta, pois persistem barreiras como a complexidade tecnológica, a resistência dos usuários e limitações de infraestrutura. Embora estudos destaquem benefícios como a detecção precoce de anomalias de saúde (Tsvetanov, 2024) e a redução nas taxas de hospitalização (Palanisamy et al., 2023), a implementação remota introduz desafios específicos. Problemas de conectividade, atrasos na transmissão de dados e preocupações com a privacidade em ambientes remotos podem comprometer a confiabilidade do monitoramento em tempo real (Islam et al., 2015; Pool et al., 2022; Yaqoob et al., 2012).

Além disso, idosos frequentemente enfrentam dificuldades para gerenciar dispositivos remotos de forma autônoma, o que leva à coleta inconsistente de dados (Fowe et al., 2023). Recomendações personalizadas baseadas em IA também podem perder eficácia caso os sistemas remotos não considerem fatores contextuais, como o ambiente domiciliar e o apoio de cuidadores (Ho, 2020). Esses desafios evidenciam a necessidade de avaliar a eficácia desses sistemas não apenas em ambientes controlados, mas também em contextos reais e remotos, onde a alfabetização digital desempenha um papel decisivo na adaptação e no uso contínuo (Wang; Luan, 2022). No cerne deste estudo está a investigação do processamento de dados de saúde em tempo real — moderado por um fator crítico e frequentemente negligenciado: a alfabetização digital dos idosos — e das recomendações personalizadas de IA como determinantes da eficácia dos sistemas. À medida que as sociedades enfrentam o envelhecimento populacional e sistemas de saúde sobrecarregados, otimizar o monitoramento remoto de saúde baseado em IA deixa de ser apenas uma questão acadêmica e se torna uma necessidade socioeconômica. Esta pesquisa busca quantificar essas dinâmicas, preenchendo a lacuna entre o potencial tecnológico e uma implementação prática e equitativa.

O campo em rápida expansão do monitoramento remoto de saúde baseado em IA para o cuidado de idosos tem demonstrado um potencial notável, com estudos pioneiros revelando sua capacidade transformadora para a detecção precoce de doenças e a redução expressiva nas taxas de internação hospitalar. Contudo, sob essa aparência promissora, existem desafios críticos e não resolvidos que ameaçam comprometer o impacto real dessa tecnologia. Embora a



eficácia da coleta de dados em tempo real já esteja bem estabelecida em ambientes clínicos controlados (Islam et al., 2022), sua aplicação em cenários domésticos imprevisíveis permanece alarmantemente pouco estudada, especialmente no que diz respeito a questões persistentes de integridade dos dados e adesão dos idosos ao uso desses sistemas (Ahmed et al., 2023; Evangelista et al., 2015). Ainda mais preocupante é a evidente negligência dos algoritmos atuais de personalização baseados em IA, que frequentemente ignoram considerações gerontológicas fundamentais relacionadas ao declínio cognitivo e às limitações físicas (Neves, 2023). A influência moderadora crucial da alfabetização digital tem sido praticamente ignorada na literatura, com pesquisadores assumindo de forma arriscada um nível uniforme de competência tecnológica entre os usuários idosos (Shi et al., 2024), apesar das evidências contundentes de que a alfabetização digital constitui a maior barreira para implementações bem-sucedidas (Wang; Luan, 2022).

Neste estudo, os autores buscam responder a duas questões centrais de pesquisa: (1) Em que medida a coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real e as recomendações personalizadas baseadas em IA influenciam, de forma independente, a eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos? e (2) Como a alfabetização digital modera fundamentalmente a relação entre a coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real e a eficácia desses sistemas?

A pesquisa oferece quatro contribuições-chave ao abordar essas questões. Primeiramente, estabelece uma avaliação integrada da eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos, analisando não apenas os desfechos clínicos, mas também medidas centradas no usuário — uma ampliação essencial além das métricas técnicas tradicionais, alinhada aos paradigmas modernos da gerontecnologia. Em segundo lugar, testa rigorosamente o impacto do processamento de dados em tempo real no desempenho dos sistemas, preenchendo uma lacuna crítica no conhecimento sobre como a confiabilidade temporal dos dados se traduz no cuidado real ao idoso.

Em terceiro lugar, o estudo isola a contribuição das recomendações personalizadas baseadas em IA, distinguindo seu papel específico na melhoria da saúde em comparação à satisfação do usuário — uma perspectiva mais refinada que frequentemente é negligenciada na literatura atual. Por fim, e de forma mais crítica, introduz a alfabetização digital como um fator moderador, mas com uma limitação deliberada e justificada: o estudo examina como o nível de competência do usuário pode amplificar ou reduzir a relação entre as capacidades de dados em

tempo real e a eficácia do sistema.

Metodologicamente, o estudo utilizou um delineamento quantitativo baseado em testes de hipóteses, aplicando dados de um questionário estruturado, o coeficiente Alfa de Cronbach para avaliar a confiabilidade, Análise Fatorial Exploratória para validar a estrutura dos fatores, regressão múltipla para medir os efeitos diretos e o Process Macro do SPSS para avaliar o efeito moderador.

O estudo se desenvolve em cinco seções fundamentais: (1) estabelecimento do referencial teórico sobre competência digital no contexto da gerontecnologia; (2) análise dos fatores determinantes da eficácia dos sistemas; (3) detalhamento da abordagem de validação baseada em métodos mistos; (4) apresentação dos resultados das análises de regressão; e (5) elaboração de diretrizes de design baseadas em evidências para sistemas de saúde com IA inclusivos para pessoas idosas.

Com essa abordagem estruturada, o estudo oferece tanto clareza teórica quanto caminhos práticos para o desenvolvimento de soluções de saúde baseadas em IA que sejam inclusivas para a população idosa.

Eficácia dos Sistemas de Monitoramento Remoto de Saúde Baseados em IA para Idosos

Remote health monitoring systems have transformed healthcare by enabling providers to track and manage patients' conditions outside traditional settings using technology that collects and securely transmits real-time data (Alexandru *et al.*, 2024). When integrated with AI, these systems gain enhanced efficiency and predictive power – analyzing IoT-gathered data to support early diagnosis, proactive intervention, and highly personalized treatment. Through web or mobile platforms, clinicians can make swift, informed decisions based on deep insights derived from intelligent data processing, mitigating adverse event risks among the elderly, and facilitate timely, targeted access to appropriate medical interventions (Paraschiv *et al.*, 2021; Iqbal, 2023). Grounded in the Technology Acceptance Model (TAM) – a framework adapted to healthcare contexts – emphasizing perceived usefulness (e.g., predictive accuracy) and perceived ease of use (e.g., interface intuitiveness) as critical determinants of adoption and impact (Chow *et al.*, 2012). The TAM's healthcare adaption clarifies why effectiveness transcends technical performance, requiring alignment with elderly users' cognitive and behavioral patterns (Holden; Karsh, 2010). Further contextualized by Self-Determination Theory (SDT), interprets how Os



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

sistemas de monitoramento remoto de saúde transformaram o cuidado em saúde ao permitir que profissionais acompanhem e gerenciem as condições dos pacientes fora dos ambientes tradicionais, por meio de tecnologias que coletam e transmitem dados em tempo real de forma segura (Alexandru et al., 2024). Quando integrados à inteligência artificial (IA), esses sistemas ganham eficiência e poder preditivo aprimorados — analisando dados coletados por dispositivos IoT para apoiar o diagnóstico precoce, a intervenção proativa e o tratamento altamente personalizado.

Por meio de plataformas web ou móveis, os profissionais de saúde podem tomar decisões rápidas e embasadas, com base em insights aprofundados derivados do processamento inteligente de dados, reduzindo o risco de eventos adversos entre os idosos e facilitando o acesso oportuno e direcionado a intervenções médicas adequadas (Paraschiv et al., 2021; Iqbal, 2023).

Essa abordagem está fundamentada no Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), um referencial adaptado para o contexto da saúde, que destaca a percepção de utilidade (ex.: precisão preditiva) e a percepção de facilidade de uso (ex.: interface intuitiva) como determinantes críticos da adoção e do impacto desses sistemas (Chow et al., 2012).

A adaptação do TAM para o contexto da saúde esclarece por que a eficácia vai além do desempenho técnico, exigindo alinhamento com os padrões cognitivos e comportamentais dos usuários idosos (Holden; Karsh, 2010). Esse entendimento é ainda ampliado pela Teoria da Autodeterminação (SDT), que interpreta como a eficácia depende do atendimento às necessidades psicológicas dos idosos quanto à autonomia (controle sobre seus dados de saúde), competência (capacidade de usar o sistema) e relacionamento (conexão com cuidadores) — fatores que, em conjunto, favorecem a adesão de longo prazo e melhores desfechos em saúde (Ryan; Deci, 2020).

No contexto econômico mais amplo, sistemas eficazes de monitoramento baseados em inteligência artificial podem reduzir os custos de hospitalização, aliviar a sobrecarga dos cuidadores e aumentar a produtividade ao permitir que idosos vivam de forma independente por períodos mais longos. Esses sistemas facilitam a detecção precoce de problemas de saúde, possibilitando intervenções oportunas que evitam internações hospitalares dispendiosas e promovem o envelhecimento no próprio domicílio. Dessa forma, contribuem para a redução da pressão financeira tanto sobre os sistemas de saúde quanto sobre as famílias (Ho, 2020).



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

Um estudo demonstra a eficácia desses sistemas é a implementação da plataforma CarePredict em seis residências assistidas, onde todos os moradores eram idosos que necessitavam de cuidados diários. Nesse estudo, conduzido por Wilmink et al. (2020), as instituições que utilizaram o CarePredict — um sistema baseado em IA que monitora os padrões de movimento e comportamento dos idosos para identificar precocemente problemas de saúde — apresentaram uma redução de 40% nas taxas de hospitalização, uma diminuição de 69% nas quedas e um aumento de 67% na permanência dos residentes em comparação com instituições que não utilizavam o sistema. Esses resultados evidenciam como as tecnologias baseadas em IA podem melhorar significativamente a segurança, prolongar a vida independente e reduzir a sobrecarga dos cuidados de saúde para a população idosa.

Fundamentação em Referenciais Teórico

Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM)

Davis (1989) introduziu pela primeira vez o **Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM)** como um arcabouço teórico para compreender os fatores que impulsionam a intenção dos indivíduos de adotar novas tecnologias. Desenvolvido a partir da **Teoria da Ação Racional (TRA)** de Fishbein e Ajzen (1977), uma teoria psicológica fundamental voltada à compreensão do comportamento humano, o TAM enfatiza os fatores cognitivos que moldam a disposição dos usuários em interagir com inovações tecnológicas (King; He, 2006).

O modelo identificou dois fatores cruciais, porém frequentemente negligenciados, que influenciam a aceitação por parte dos usuários: a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida. Essas percepções moldam as atitudes dos usuários, estabelecendo uma relação causal entre o design do sistema e sua aceitação — elementos centrais que permanecem essenciais no modelo até os dias atuais (Davis et al., 2024).

Ao se examinar sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em inteligência artificial para idosos, o TAM oferece uma lente teórica robusta para analisar como os idosos interagem com essas soluções avançadas. A eficácia do sistema não é determinada exclusivamente pelas capacidades tecnológicas, mas é profundamente influenciada pelas percepções dos usuários idosos em relação à utilidade e acessibilidade do sistema de IA. No contexto da saúde, essas percepções são frequentemente mediadas pelas crenças pré-



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

existentes dos indivíduos em relação às ferramentas digitais — tornando a aplicação do TAM especialmente relevante em ambientes sensíveis e de alto impacto, como o cuidado de idosos.

A capacidade de coleta e processamento de dados de saúde em tempo real demonstra de forma contundente o construto de utilidade percebida, uma vez que usuários idosos apresentam taxas de adoção significativamente mais altas quando reconhecem que o sistema pode melhorar a precisão e a capacidade de resposta do cuidado médico (Sun et al., 2024).

Igualmente crítico são as recomendações de saúde personalizadas baseadas em IA, que contribuem diretamente para a facilidade de uso percebida, ao garantir que as interações com o sistema sejam intuitivas e de fácil utilização. Isso promove um engajamento contínuo e reduz a carga cognitiva associada à navegação em interfaces complexas (Liu et al., 2022).

Dessa forma, esses dois construtos atuam como mediadores essenciais, traduzindo efetivamente os recursos técnicos avançados do sistema em melhorias mensuráveis nos desfechos em saúde. Além disso, a confiança do usuário e o engajamento sustentado, cultivados por meio de percepções positivas sobre a utilidade e a facilidade de uso, amplificam ainda mais a eficácia do sistema, consolidando a relevância duradoura do TAM na adoção de tecnologias em saúde (Holden; Karsh, 2010).

Uma das extensões mais inovadoras do Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM) nesse contexto é a influência moderadora da alfabetização digital. Como os adultos mais velhos geralmente tiveram menos exposição às tecnologias digitais ao longo da vida, seu grau de familiaridade e confiança com essas ferramentas impacta significativamente a forma como percebem e interagem com sistemas de saúde baseados em inteligência artificial (Charness; Boot, 2009).

Para usuários idosos, a alfabetização digital não apenas molda a interação técnica, mas também determina como as informações são processadas cognitivamente e recebidas emocionalmente. Aqueles com níveis mais altos de competência digital estão mais aptos a reconhecer a relevância dos dados em tempo real, interpretar os feedbacks do sistema e navegar pelas funcionalidades da interface com menos frustração (Li et al., 2023).

Uma maior alfabetização digital entre os idosos não só eleva a facilidade de uso percebida, como também intensifica a relação positiva entre a coleta e o processamento de dados em tempo real e a eficácia geral do sistema. Essa constatação está alinhada com



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

expansões teóricas mais avançadas do TAM, como o TAM2 e a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT), que consideram moderadores contextuais como experiência prévia, idade e nível educacional (Venkatesh et al., 2003).

O Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM) opera com base na premissa de que a adoção de tecnologias é impulsionada, principalmente, por avaliações racionais de utilidade e facilidade de uso. O modelo assume que os usuários se engajam em um processo deliberado de tomada de decisão, no qual a intenção precede o uso real, e as atitudes moldam os comportamentos observáveis.

Além disso, o TAM pressupõe que os usuários tenham exposição suficiente à tecnologia em questão e que as métricas de intenção sejam preditores confiáveis dos padrões futuros de uso. O modelo também pressupõe que fatores externos (como influência social ou condições facilitadoras) não se sobrepõem às percepções centrais de utilidade e facilidade. Por fim, o TAM implica que resistências do usuário — decorrentes, por exemplo, de preocupações com privacidade ou tecnofobia — não comprometem significativamente o processo de aceitação, a menos que esses fatores sejam explicitamente incorporados ao modelo.

Teoria da Carga Cognitiva (TCC)

Revolucionando a forma como compreendemos a aprendizagem e a interação do usuário, a Teoria da Carga Cognitiva (TCC) surgiu a partir do trabalho pioneiro de Sweller (1988), no final da década de 1980, lançando luz sobre as limitações críticas da memória de trabalho na formação da cognição humana (Van Merriënboer; Sweller, 2010).

Esse arcabouço inovador redefine a aprendizagem e o desempenho de tarefas como processos dinâmicos, influenciados pela forma como a informação é percebida, estruturada e armazenada na memória de longo prazo (Kirschner, 2002). No seu cerne, a TCC identifica três tipos distintos de carga cognitiva: intrínseca (a complexidade inerente à tarefa), extrínseca (esforço mental desperdiçado devido a um design ineficiente) e relevante ou germinativa (o investimento cognitivo estratégico que promove a aprendizagem significativa) (Van Merriënboer; Sweller, 2010).

No mundo atual, movido pela tecnologia, a TCC torna-se indispensável para a avaliação de sistemas impulsionados por IA, como plataformas de monitoramento de saúde, onde dados em tempo real e recomendações da IA podem tanto potencializar quanto sobrecarregar os

O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA . Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

usuários, dependendo de sua fluência digital. A teoria assume ainda maior importância para idosos, cuja capacidade de processamento cognitivo e familiaridade tecnológica frequentemente diferem dos usuários mais jovens, tornando-os mais vulneráveis à sobrecarga cognitiva em interações digitais de alta demanda (Sweller et al., 2019).

A definição da Teoria da Carga Cognitiva (TCC) reside em seu poderoso arcabouço tripartite — cargas cognitivas intrínseca, extrínseca e germinativa —, cada uma influenciando a interação do usuário de maneiras profundas. A carga intrínseca refere-se à complexidade inerente da tarefa; nesta pesquisa, isso poderia envolver a compreensão de dados biométricos ou alertas fornecidos pelo sistema de IA. A carga extrínseca está relacionada à forma como a informação é apresentada — por exemplo, painéis sobrecarregados ou navegação pouco familiar — o que tende a afetar desproporcionalmente os usuários mais idosos. Já a carga germinativa representa o esforço cognitivo que promove a aprendizagem e a maestria, permitindo que os usuários internalizem as funcionalidades do sistema ao longo do tempo (Sweller et al., 2019). Em sistemas de saúde baseados em IA, equilibrar eficazmente esses tipos de carga — reduzindo a sobrecarga extrínseca enquanto se estimula o engajamento germinativo — pode melhorar significativamente a usabilidade, a confiança e a adoção a longo prazo.

Além disso, a Teoria da Carga Cognitiva (TCC) oferece uma lente valiosa para compreender como diferentes níveis de alfabetização digital influenciam as experiências dos indivíduos com sistemas de saúde baseados em IA. Adultos mais velhos com pouca familiaridade na navegação por tecnologias digitais tendem a enfrentar sobrecarga cognitiva quando expostos a atualizações contínuas em tempo real ou métricas de saúde complexas. Pesquisas anteriores demonstraram que, quando as tarefas são percebidas como excessivamente exigentes, usuários idosos podem experimentar fadiga mental que compromete sua capacidade de processar e responder às informações de saúde de forma eficaz (Chin et al., 2014).

Em contraste, aqueles com maior fluência digital geralmente estão melhor preparados para gerenciar e interpretar tais informações, resultando em uma compreensão e interação mais precisas com o sistema (Tran et al., 2024). Nesse sentido, a alfabetização digital desempenha um papel crucial na forma como os usuários conseguem se engajar efetivamente com as funções de coleta e processamento de dados em tempo real. A TCC, portanto, oferece uma abordagem integrada para entender como capacidades pessoais — como a alfabetização digital —

influenciam o grau em que funcionalidades como a coleta e processamento de dados em tempo real contribuem para a percepção geral dos usuários sobre o valor e a eficácia do sistema.

Ao minimizar a carga cognitiva no design dos sistemas, as plataformas de saúde podem se tornar mais acessíveis e fáceis de usar para indivíduos com diferentes níveis de competência tecnológica.

Em sua essência, a Teoria da Carga Cognitiva baseia-se na premissa fundamental de que a capacidade cognitiva humana — especialmente a memória de trabalho — possui limitações inerentes e pode facilmente ser sobrecarregada por informações excessivamente complexas ou mal apresentadas. A teoria postula que a aprendizagem e a tomada de decisão máximas ocorrem quando a carga cognitiva está estrategicamente equilibrada, o que se alcança reduzindo o esforço mental desnecessário (carga extrínseca) ao mesmo tempo em que se maximiza o esforço cognitivo significativo. Fatores como alterações cognitivas relacionadas à idade e níveis variados de alfabetização digital desempenham papel decisivo na eficiência cognitiva. Essas diferenças impactam diretamente a forma como os usuários percebem, processam e aplicam as informações, especialmente em ambientes de saúde digital, onde clareza e usabilidade são primordiais (Sweller et al., 2019).

O impacto da coleta e processamento de dados de saúde em tempo real na eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos

A coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real (RTHDCP) representam um paradigma transformador na saúde moderna, caracterizado pela captura, transmissão e interpretação computacional contínuas, automatizadas e instantâneas de indicadores fisiológicos, comportamentais e ambientais por meio de ecossistemas digitais interconectados (Paganelli et al., 2022).

Essa infraestrutura sofisticada integra biossensores vestíveis (por exemplo, smartwatches, adesivos de ECG, monitores contínuos de glicose), dispositivos ambientes habilitados para IoT (como camas inteligentes e sensores ambientais) e plataformas híbridas de computação em nuvem e edge computing, que agregam fluxos de dados multidimensionais — incluindo variabilidade da frequência cardíaca, tendências da pressão arterial, dinâmica respiratória, flutuações glicêmicas, padrões termorregulatórios e assinaturas cinemáticas (Dhar et al., 2023; Hennebelle et al., 2024; Paganelli et al., 2022; Sarkar et al., 2024).

O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

Algorítmicos avançados processam esses conjuntos de dados em quase tempo real (com latência de milissegundos a segundos), facilitando insights imediatos sobre a saúde, identificação preemptiva de anomalias e intervenções clínicas personalizadas (Batool, 2025; Hong et al., 2020). A distinção crítica desse paradigma reside em sua imediatez temporal — não apenas capturar dados continuamente, mas transformá-los em inteligência acionável com atraso mínimo.

Essa capacidade possibilita a implantação de sistemas de alerta precoce para eventos médicos agudos (Ye et al., 2019), apoiando a estratificação dinâmica de risco com base em dados fisiológicos em tempo real (Chen et al., 2023) e facilitando a coordenação automatizada do cuidado por meio da integração com prontuários eletrônicos (EHRs) e modelos de análise preditiva (Capan et al., 2018).

No monitoramento de saúde para idosos baseado em IA, o RTHDCP funciona como um sistema nervoso central, fornecendo ao motor computacional entradas de alta fidelidade e resolução temporal que permitem aprendizado adaptativo, recomendações contextuais e suporte à decisão em circuito fechado. Consequentemente, essa tecnologia transcende sua mera utilidade técnica, emergindo como pedra angular do cuidado geriátrico proativo e de precisão.

Sob a ótica da informática em saúde, a coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real (RTHDCP) exemplificam a transição rumo a uma assistência baseada em dados, substituindo modelos tradicionais de tomada de decisão reativa ou baseados em heurísticas por análises empíricas. Essa mudança possibilita a coleta e o monitoramento contínuos, intervenções proativas e maior precisão diagnóstica em diversos contextos assistenciais (Coiera, 2015).

Filosoficamente, o desenvolvimento e a implementação desses sistemas alinham-se ao arcabouço do Design Sensível a Valores (VSD – *Value-Sensitive Design*), que enfatiza a integração de valores humanos — como privacidade, autonomia e consentimento informado — no processo de inovação tecnológica. Esse modelo também desafia a visão tecnodeterminista tradicional ao promover o envolvimento de partes interessadas já na fase de concepção, garantindo que preocupações éticas e sociais sejam abordadas de forma sistemática (Cummings, 2006).

Nesse contexto, emerge o conceito de Autodeterminação Digital, que defende o direito dos indivíduos de governar sua presença digital e seus dados pessoais. Esse princípio está enraizado no arcabouço mais amplo dos direitos humanos, com ênfase na proteção da autonomia pessoal na era digital (Verhulst, 2023).

No contexto econômico, o monitoramento de saúde em tempo real alinha-se aos princípios da atenção preventiva, ao permitir intervenções precoces — como a detecção de irregularidades cardíacas ou alterações nos níveis de glicose — que reduzem os custos associados a hospitalizações e doenças graves (Oh et al., 2024). Essa abordagem é especialmente vital em populações envelhecidas, nas quais os sistemas de saúde enfrentam o aumento das condições crônicas e escassez de profissionais.

O mercado de dispositivos médicos vestíveis, projetado para alcançar US\$ 69,2 bilhões até 2028 (MarketandMarkets, 2024), reflete uma mudança em direção à gestão escalável e domiciliar de doenças crônicas. Em países como o Japão, essas tecnologias estão transformando o cuidado ao idoso, equilibrando independência com supervisão médica (Jafleh et al., 2024).

Coletivamente, essas perspectivas reforçam o duplo imperativo de projetar sistemas inteligentes de monitoramento que sejam não apenas clinicamente eficazes, mas também eticamente defensáveis e economicamente sustentáveis.

A integração da coleta e do processamento de dados de saúde em tempo real (RTHDCP) tem fortalecido significativamente a eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em inteligência artificial (IA) para idosos, conforme demonstrado por diversos estudos inovadores. Wang & Hsu (2023) conduziram uma pesquisa que revelou que a combinação entre IA e dispositivos vestíveis com Internet das Coisas (IoT), em ambientes de cuidados de longa duração, permite o monitoramento contínuo de sinais vitais, facilitando a detecção precoce de deteriorações na saúde e intervenções oportunas — o que, por sua vez, melhora os desfechos clínicos.

De forma semelhante, um estudo de Lee et al. (2024) avaliou programas de saúde baseados em IA e IoT voltados para idosos, revelando melhorias significativas em diversos fatores de saúde, incluindo função cognitiva e níveis de atividade física após seis meses de participação. Adicionalmente, uma revisão de escopo conduzida por Ma et al. (2023) apontou a



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

influência positiva substancial das tecnologias de IA na saúde dos idosos, observando avanços na gestão de doenças e na qualidade geral do cuidado.

Esses achados estão em consonância com os princípios da Teoria do Ajuste Cognitivo (Cognitive Fit Theory – CFT) (Vessey, 1991), a qual propõe que o desempenho na tomada de decisão melhora quando o formato de apresentação da informação é adequado às exigências da tarefa. Traduzida para o contexto da saúde do idoso, a CFT enfatiza que a apresentação em tempo real de dados relevantes de saúde por meio de sistemas de IA intuitivos facilita a interpretação e a tomada de decisões tanto por cuidadores quanto pelos próprios pacientes, aumentando, assim, a eficácia prática das soluções de monitoramento remoto.

Por outro lado, alguns estudos sugerem que o impacto do RTHDCP sobre os sistemas de monitoramento remoto pode ser mais limitado em determinadas condições. Ho (2020), por exemplo, discute desafios potenciais, como preocupações com privacidade, precisão dos dados e o risco de dependência excessiva da tecnologia, fatores que podem comprometer a eficácia desses sistemas. O estudo destaca ainda a importância de considerar aspectos éticos e a necessidade de uma abordagem equilibrada que incorpore supervisão humana.

Alinhada a essa perspectiva está a Teoria dos Sistemas Sociotécnicos (Trist, 1981), que ressalta a interdependência entre fatores sociais e técnicos no design e na implementação de sistemas. De acordo com essa teoria, o sucesso das intervenções tecnológicas em saúde depende não apenas das capacidades técnicas, mas também do contexto social, incluindo o engajamento dos usuários, a cultura organizacional e os padrões éticos envolvidos.

Em conjunto, a literatura revela uma compreensão sólida sobre como a coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real influenciam a eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos. A capacidade desses sistemas de possibilitar o monitoramento fisiológico contínuo, a detecção rápida de anomalias e a intervenção personalizada contribui significativamente para a melhoria dos desfechos clínicos e da capacidade de resposta dos serviços de saúde.

Embora alguns estudos apontem possíveis limitações relacionadas a questões éticas e à interpretação dos dados, esses fatores costumam ser contextuais, e não barreiras inerentes à tecnologia. Assim, embora o impacto geral do RTHDCP seja amplamente positivo, reconhecer



essas nuances ressalta a necessidade de um design de sistema adaptativo, que leve em consideração a diversidade dos usuários e as realidades operacionais.

Com base nas perspectivas centrais analisadas anteriormente, integramo-las ao arcabouço teórico, a partir do qual derivamos a primeira hipótese, apresentada a seguir:

H1: A coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real têm um impacto positivo na eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em inteligência artificial para idosos.

O impacto das recomendações personalizadas de saúde baseadas em IA na eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em inteligência artificial para idosos.

As recomendações personalizadas de saúde baseadas em inteligência artificial (PAIHR) referem-se a orientações de saúde individualizadas, geradas por tecnologias de ponta em IA com base em dados fisiológicos em tempo real, registros médicos, indicadores biométricos, padrões comportamentais e preferências pessoais do usuário (Habibi et al., 2025).

Essas recomendações — como intervenções hiperpersonalizadas (Li et al., 2024), alertas em tempo real (Feng et al., 2022) e orientações precisas sobre estilo de vida (Nurani et al., 2025) — são continuamente aprimoradas por algoritmos de aprendizado de máquina, que se ajustam ao estado de saúde dinâmico de cada indivíduo.

Diferentemente de alertas genéricos, as PAIHR oferecem intervenções direcionadas e sensíveis ao contexto, que promovem maior engajamento do usuário, apoiam o cuidado preventivo e melhoram os desfechos de saúde a longo prazo — especialmente entre idosos com condições crônicas.

Sob uma perspectiva social, a influência das recomendações personalizadas de saúde baseadas em IA (PAIHR) está profundamente enraizada na Teoria Social Cognitiva de Bandura (1986), que destaca a interação entre autoeficácia, aprendizagem por observação e reforço comportamental na formação das decisões em saúde. As PAIHR fortalecem a autoeficácia ao fornecer feedback individualizado, capacitando os usuários idosos a monitorar e melhorar suas práticas de saúde de forma autônoma, reforçando hábitos saudáveis por meio de sinais contextuais em tempo real.



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA . Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

Para além do aspecto social, a abordagem da Saúde Baseada em Valor (Value-Based Healthcare) defende que os sistemas de saúde devem priorizar intervenções que otimizem os desfechos clínicos em relação aos custos (Porter; Teisberg, 2006). As PAIHR estão alinhadas a esse princípio ao possibilitar intervenções precoces, reduzir hospitalizações desnecessárias e personalizar o manejo de doenças crônicas. Dessa forma, as recomendações personalizadas não apenas elevam a qualidade do cuidado, mas também promovem eficiência sistêmica, aliviando o ônus financeiro sobre sistemas de saúde sobrecarregados (Mbata et al., 2024).

Esse papel torna-se ainda mais crítico diante do envelhecimento populacional e do aumento das doenças crônicas, que impulsionam os gastos em saúde. As PAIHR emergem como uma solução escalável e custo-efetiva, que transfere o foco do cuidado hospitalar reativo para intervenções proativas e guiadas por IA no domicílio (Reddy et al., 2019).

Como exemplo, o Japão tem demonstrado crescente interesse em tecnologias personalizadas de saúde com suporte de IA, integrando-as às estratégias nacionais de atenção ao idoso, prevenção de doenças crônicas e otimização de recursos em saúde (Katirai, 2023). Nesses contextos, as PAIHR atuam como um mecanismo para reduzir internações evitáveis e apoiar o gerenciamento remoto e eficiente dos pacientes, refletindo uma tendência global que enfatiza a sustentabilidade econômica de modelos preventivos aprimorados por IA em detrimento dos sistemas baseados em hospitalizações reativas (Mbata et al., 2024).

Ao otimizar sistemas de recomendações personalizadas de saúde baseadas em IA (PAIHR) de última geração, os sistemas de saúde podem revolucionar a eficácia do monitoramento remoto baseado em IA para idosos, promovendo melhorias sem precedentes nos desfechos clínicos dos pacientes. Isso é claramente evidenciado, por exemplo, por um estudo retrospectivo caso-controle conduzido por Brown et al. (2023), que demonstrou que a integração de insights de IA em modelos de cuidado transicional para idosos resultou em uma redução de 21% nas taxas de reinternação em 30 dias.

De forma semelhante, uma revisão sistemática realizada por Lopez-Barreiro et al. (2024) constatou que sistemas de recomendação baseados em IA promovem efetivamente hábitos saudáveis e envelhecimento ativo entre idosos, com melhorias nos níveis de atividade física, mobilidade e bem-estar geral — reforçando a eficácia das PAIHR na promoção da saúde e da qualidade de vida.



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
. Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

Um estudo impressionante realizado por Ma et al. (2024) também demonstrou que um aplicativo móvel de coaching em saúde baseado em IA desacelerou significativamente a progressão da doença renal crônica não dependente de diálise em pacientes idosos, conforme evidenciado pela melhoria nas curvas da taxa de filtração glomerular estimada (eGFR) e pela redução na relação albumina/creatinina (ACR) ao longo de um acompanhamento de 2,1 anos.

Esses achados transformadores evidenciam como a personalização sensível ao contexto, guiada por IA, aumenta a eficácia dos sistemas ao incorporar insights individualizados nas rotinas de cuidado. Isso permite que pessoas idosas adotem comportamentos de saúde mais sustentáveis, melhorem seus desfechos clínicos e reduzam eventos adversos evitáveis.

Sob a ótica da Teoria da Seletividade Socioemocional (SST) de Carstensen (1993), o impacto dessas descobertas pode ser compreendido à luz de um princípio central: à medida que envelhecem, os indivíduos passam a priorizar interações emocionalmente significativas e pessoalmente relevantes. Os sistemas PAIHR tiram proveito dessa mudança motivacional ao oferecer recomendações altamente contextualizadas e emocionalmente relevantes, que se alinham aos valores e prioridades cognitivas dos idosos.

Ao alinhar os resultados tecnológicos com predisposições psicológicas, esses sistemas não apenas ampliam a clareza informacional, como também elevam o engajamento emocional, promovem maior adesão, confiança e mudanças comportamentais duradouras. Dessa forma, os sistemas PAIHR deixam de ser meros instrumentos de monitoramento passivo para se tornarem facilitadores dinâmicos de um cuidado geriátrico personalizado, emocionalmente inteligente e orientado por resultados.

Apesar de sua eficácia clínica demonstrada em estudos empíricos, a influência das recomendações personalizadas de saúde baseadas em IA (PAIHR) na eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde para idosos apresenta variabilidade significativa entre diferentes grupos demográficos, revelando limitações críticas em sua aplicabilidade no mundo real.

Pesquisas recentes têm desafiado sua eficácia universal, destacando disparidades profundas no engajamento dos usuários. O estudo de Kyung & Kwon (2022) revelou que indivíduos demonstram menos confiança em intervenções de cuidados preventivos sugeridas por IA em comparação com aquelas recomendadas por especialistas humanos, indicando um déficit de confiança nas recomendações de saúde orientadas por IA.

O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

Wong et al. (2025) identificaram que pessoas idosas expressaram preocupações quanto à usabilidade das tecnologias baseadas em IA, ressaltando a necessidade de soluções mais amigáveis e personalizadas. As entrevistas qualitativas do estudo revelaram frustrações com o uso de linguagem excessivamente técnica, falta de personalização e dificuldade de navegação nas interfaces — especialmente entre usuários com mais de 75 anos.

Esses achados podem ser enquadrados no escopo da Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003), um modelo que afirma que a intenção de um indivíduo em adotar uma tecnologia é moldada por quatro fatores-chave: expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições facilitadoras.

No caso das populações idosas, a baixa proficiência digital e a ausência de estruturas de suporte — elementos essenciais no modelo UTAUT — prejudicam a expectativa de esforço, levando ao abandono mesmo dos sistemas de recomendação mais avançados.

As dimensões emocionais e motivacionais centrais à Teoria da Seletividade Socioemocional (SST) (Carstensen, 1993) destacam uma advertência crucial: embora intervenções PAIHR ressoem com as necessidades emocionais e objetivos pessoais dos usuários, mesmo sistemas bem concebidos podem não gerar os resultados desejados, caso não sejam adequadamente alinhados às motivações afetivas da população idosa.

De modo geral, a literatura apresentada enfatiza o impacto profundo das **recomendações personalizadas de saúde baseadas em IA (PAIHR)** na **eficácia do monitoramento remoto de saúde impulsionado por IA para idosos**, ao fornecer orientações hiperpersonalizadas, alertas instantâneos e mecanismos adaptativos de feedback. As PAIHR não apenas aumentam o engajamento do usuário e sustentam comportamentos saudáveis, mas também promovem melhores desfechos clínicos — especialmente em adultos mais velhos que lidam com condições crônicas.

A incorporação de modelos teóricos sociais e econômicos revela uma dupla vantagem: **empoderar os indivíduos enquanto otimiza a eficiência dos sistemas de saúde**. No entanto, as lacunas relativas à confiança digital, usabilidade e adoção tecnológica evidenciam a necessidade indispensável de sistemas inclusivos, emocionalmente ressonantes e acessíveis. Fatores como o declínio da função cognitiva e a maior sensibilidade emocional exigem soluções que sejam não apenas tecnologicamente sofisticadas, mas também empaticamente alinhadas.

Assim, embora as PAIHR representem um avanço transformador nos cuidados aos idosos, seu pleno potencial dependerá da capacidade dos atores envolvidos em enfrentar barreiras contextuais para garantir soluções de saúde equitativas, adaptáveis e emocionalmente inteligentes.

Dessa forma, alinhamos o arcabouço teórico com os principais argumentos discutidos acima, os quais fundamentam a formulação da segunda hipótese apresentada a seguir:

H2: As recomendações personalizadas de saúde baseadas em IA impactam positivamente a eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos.

O papel moderador da literacia digital

A alfabetização, tradicionalmente vista como a capacidade de ler e escrever, tem se transformado com o avanço das tecnologias digitais e da Internet, ampliando sua definição e abrangência. Vivendo na atual era dominante da informação, ser alfabetizado digitalmente tornou-se uma habilidade essencial para qualquer indivíduo no mundo (Reddy et al., 2022).

A definição de literacia digital varia conforme a perspectiva dos pesquisadores; alguns a consideram como a habilidade de compreender e utilizar recursos digitais, enquanto outros a veem como uma combinação de competências relacionadas à Internet, mídias e Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Também é entendida como a capacidade de acessar, avaliar e criar informações utilizando ferramentas digitais para uma participação eficaz na sociedade (Chen et al., 2024).

A população idosa, frequentemente classificada como adotante tardia de tecnologias, enfrenta desafios significativos na aquisição de habilidades digitais devido ao acesso limitado às tecnologias online, baixa proficiência digital e à familiaridade ao longo da vida com sistemas analógicos e estruturas tradicionais de informação (Castilla et al., 2018; Reddy et al., 2022).

Diante do envelhecimento da população e da era digital atual, torna-se urgente desenvolver a literacia digital para usuários idosos, simplificando sua definição como a capacidade dos adultos mais velhos de interagir efetivamente com plataformas digitais, incluindo a habilidade de operar dispositivos, interpretar informações digitais e gerenciar ferramentas digitais de saúde de forma autônoma (Li et al., 2023).



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

Dadas as disparidades digitais existentes, os idosos frequentemente carecem das habilidades atuais necessárias para interagir eficazmente com as tecnologias emergentes de saúde. Para entender melhor essa lacuna, sob a perspectiva da Teoria da Divisão Digital (Van Dijk, 2005), que delinea três níveis progressivos de acesso — material, habilidades e uso — e postula que a desigualdade digital resulta em participação social limitada, autonomia reduzida e bem-estar diminuído para populações marginalizadas. No cuidado aos idosos, a alfabetização digital insuficiente contribui não apenas para a exclusão das informações de saúde, mas também para a diminuição do empoderamento do paciente e o uso subótimo de sistemas de monitoramento remoto (Tran et al., 2024; Wang; Luan, 2022). Além disso, o desenvolvimento de habilidades digitais para a população idosa pode ser analisado pelo conceito de Conceitos-Limite (Meyer; Land, 2003), que são ideias que transformam a compreensão uma vez apreendidas; para os usuários idosos, a alfabetização digital atua como uma porta de entrada para o acesso a ferramentas de saúde baseadas em IA, exigindo não apenas habilidade técnica, mas também uma mudança cognitiva e psicológica significativa. Um estudo transversal em larga escala recente, realizado por Tran et al. (2024), com idosos residentes na comunidade em Taiwan, revelou que apenas 37,4% dos participantes demonstraram alfabetização digital em saúde adequada, identificando associações chave entre os níveis de alfabetização digital e fatores como educação, idade e experiência prévia com tecnologia. O estudo concluiu que idosos com baixa alfabetização tinham menor probabilidade de interagir com tecnologias de saúde, mesmo quando o acesso estava disponível, destacando assim que a alfabetização digital entre os idosos permanece desigual e insuficiente — representando uma barreira substancial para a implantação equitativa de tecnologias de saúde impulsionadas por IA em populações envelhecidas.

Equipar os idosos com as habilidades para acessar e interpretar competentemente conteúdos digitais complexos, a alfabetização digital para usuários idosos surge como um catalisador crítico para fortalecer a sinergia entre a coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real (RTHDCP) e a eficácia geral dos sistemas de monitoramento de saúde impulsionados por IA. Uma vez alcançados níveis mais altos de fluência digital, os idosos tornam-se mais do que capazes de interagir com fluxos ricos de dados, interpretar alertas e executar ações oportunas com base no feedback de saúde em tempo real. Comprovado no estudo de Li et al. (2023), os autores observaram que idosos chineses com maiores habilidades digitais tinham maior probabilidade de usar eficientemente aplicativos de saúde para automonitoramento de doenças crônicas, evidenciando o efeito amplificador da alfabetização na utilidade do sistema.

Fowe et al. (2023) também realizaram uma revisão de escopo em múltiplas plataformas vestíveis e assistidas por IA e concluíram que a proficiência em habilidades digitais foi o preditor mais forte da coleta consistente de dados e do engajamento responsivo entre usuários idosos. Reforçando ainda esse impacto moderador, Tran et al. (2024) realizaram uma pesquisa com idosos taiwaneses que demonstrou que aqueles com alta alfabetização digital em saúde estavam substancialmente mais engajados com sistemas de monitoramento remoto e apresentaram melhores resultados no cuidado. Em particular, o estudo revelou como a fluência digital permitiu que usuários idosos compreendessem tendências de dados em tempo real — como variabilidade da frequência cardíaca ou níveis de glicose — e iniciassem comportamentos de saúde ou comunicassem preocupações oportunas aos cuidadores. Uma revisão de escopo de Ma et al. (2023) analisou as aplicações de IA na saúde dos idosos e enfatizou que a eficácia dessas tecnologias é fortemente mediada pelas capacidades digitais dos usuários. A revisão constatou que os sistemas de IA mostraram os resultados positivos mais consistentes — como melhora no manejo de doenças crônicas, aumento da adesão ao tratamento e aprimoramento da coordenação dos cuidadores — quando aplicados a usuários idosos que possuíam altas habilidades digitais ou eram apoiados por intervenções de alfabetização digital. Com esses achados, pode-se confirmar que a alfabetização digital não é meramente uma habilidade subsidiária, mas sim um catalisador funcional que transforma o RTHDCP de uma provisão passiva de informações em insights acionáveis. Ancorando-se na Teoria do Ajuste Cognitivo (CFT) (Vessey, 1991), que explica como a tomada de decisão atinge seu pico quando a apresentação da informação está alinhada ao estilo cognitivo do usuário, nesse contexto, a alfabetização digital aguça esse alinhamento, permitindo que usuários idosos decifrem facilmente painéis de saúde, alertas e dados visuais — transformando complexidade em insights práticos. O modelo Comunicação-Processamento Humano da Informação (C-HIP) (Wogalter et al., 1999), uma lente conceitual que retrata como os usuários recebem, processam e agem a partir de avisos e feedbacks gerados pelo sistema. No monitoramento de saúde por IA, usuários idosos alfabetizados digitalmente são mais capazes de detectar, interpretar e responder a alertas em tempo real — possibilitando ações de saúde oportunas e informadas.

Embora haja fortes evidências que apoiem a alfabetização digital para usuários idosos como um moderador crítico, pesquisas indicam que sua influência pode ser neutralizada contextualmente ou até mesmo limitada sob certas condições. Em um estudo qualitativo, Wong et al. (2025) descobriram que os idosos enfrentam certos desafios de usabilidade e barreiras

emocionais, como preocupações com confiança e privacidade, que podem impedir o uso efetivo dessas tecnologias; sugerindo que, embora a alfabetização digital seja importante, ela requer um design amigável ao usuário e mecanismos de suporte emocional para realmente impulsionar a eficácia dos sistemas. Da mesma forma, Ho (2020) ecoa essa preocupação ao argumentar que a alfabetização digital é apenas parte dessa equação; sobrecarga cognitiva, medos relacionados à privacidade e confiança limitada nos resultados da IA ainda podem dificultar o engajamento efetivo com sistemas de saúde em tempo real. Fundamentada na Teoria dos Sistemas Sociotécnicos (Trist, 1981), que enfatiza que o sucesso de qualquer sistema tecnológico depende não apenas das capacidades do usuário, mas também do ambiente social de design no qual ele opera — explicando por que até mesmo idosos alfabetizados digitalmente podem ter dificuldades se os sistemas não forem intuitivamente projetados ou carecerem de integração com cuidadores e suporte emocional. A Teoria da Aprendizagem Construtivista (Vygotsky, 1978) reforça essa ideia ao enfatizar que o uso eficaz da tecnologia pode se desenvolver por meio de aprendizado guiado e contextual ao longo do tempo; portanto, sem suporte contínuo ou interações co-projetadas, a alfabetização digital pode não se traduzir em engajamento confiante e sustentado — especialmente entre idosos que enfrentam barreiras cognitivas ou emocionais.

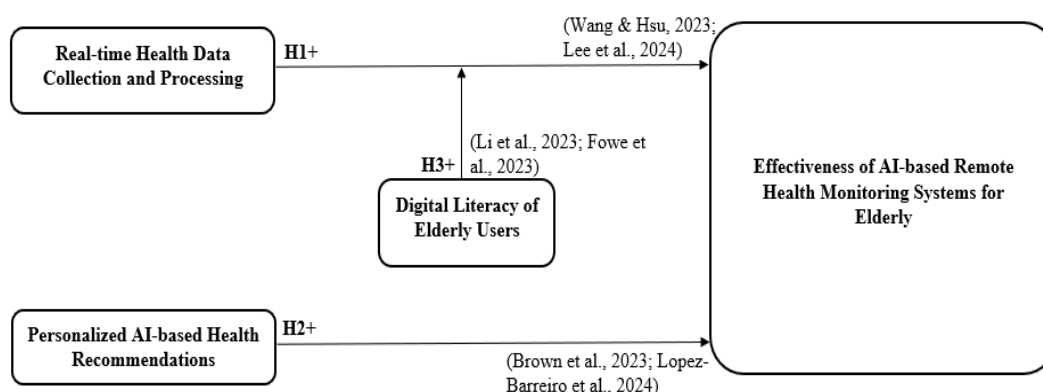
Com esses insights, a alfabetização digital dos usuários idosos possui um potencial substancial como moderadora positiva na relação entre a coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real e a eficácia do monitoramento de saúde impulsionado por IA, porém com ressalvas importantes. Quando os idosos possuem fortes habilidades digitais, eles estão melhor preparados para interpretar, confiar e agir com base no feedback em tempo real, levando a um cuidado mais proativo e eficaz. Contudo, sem um design inclusivo ou estruturas adequadas de suporte, essa influência moderadora pode ser neutralizada por barreiras emocionais, cognitivas ou estruturais. Dito isso, embora a alfabetização digital possa ser vista como uma habilidade técnica, ela deve também ser considerada uma base estratégica para o desenvolvimento de tecnologias de saúde inteligentes, centradas no ser humano, que sejam verdadeiramente acessíveis, capacitadoras e equitativas para populações envelhecidas. Como resultado, o arcabouço teórico é sintetizado com as principais perspectivas delineadas anteriormente, culminando no desenvolvimento da terceira hipótese apresentada a seguir:

H3: A alfabetização digital dos usuários idosos modera positivamente a relação entre a coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real e a eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos.

Marco Conceitual

Este artigo sintetiza o Modelo de Aceitação da Tecnologia com a Teoria da Carga Cognitiva para construir um framework holístico para avaliar a eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos. Ele aprofunda a interação dinâmica entre as avaliações lógicas dos usuários sobre a coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real e suas experiências cognitivas ao utilizar recomendações personalizadas baseadas em IA. De forma crítica, o estudo identifica a alfabetização digital dos usuários idosos como um fator moderador que pode tanto amplificar quanto diminuir o impacto da coleta e do processamento de dados de saúde em tempo real na eficácia do sistema.

Figura 1. Estrutura conceitual do artigo



Source: The authors, 2025

MÉTODO

Abordagem e estratégia de pesquisa

Esta pesquisa adota uma abordagem quantitativa, que é adequada para a coleta e análise de dados numéricos com o objetivo de identificar padrões e testar relações entre variáveis-chave (Creswell, J. W.; Creswell, J. D., 2017). Ao aplicar ferramentas estatísticas, este método permite um exame objetivo dos dados e o desenvolvimento de conclusões mensuráveis e baseadas em evidências (Babbie, 2010). Essa abordagem foi escolhida para responder diretamente às questões de pesquisa e avaliar as relações entre as principais variáveis. Em conformidade com a tradição quantitativa, o estudo também segue uma metodologia dedutiva — possibilitando o

teste de hipóteses, insights preditivos e conclusões firmemente fundamentadas na análise estatística.

Técnica e procedimento de amostragem

Para fornecer uma fundamentação empírica robusta e relevância contextual no campo da saúde digital para idosos, este estudo utilizou um método estratificado intencional (amostragem por conveniência e estratificação). O foco foi em indivíduos ativamente envolvidos no uso, desenvolvimento ou suporte de sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para o cuidado de idosos. Os participantes foram agrupados em quatro categorias principais de partes interessadas, cada uma refletindo papéis distintos dentro dos ecossistemas de saúde digital e níveis variados de interação tanto com os usuários idosos quanto com as tecnologias baseadas em IA. Esses grupos incluíram:

- (1) Usuários Idosos com 60 anos ou mais, que tivessem utilizado de forma consistente ferramentas de monitoramento de saúde baseadas em IA — como dispositivos vestíveis ou aplicativos móveis de saúde — por pelo menos seis meses, demonstrando funcionamento cognitivo adequado e autodeclarando engajamento regular;
- (2) Cuidadores Primários ou Membros da Família que desempenhavam papel central na assistência aos idosos na operação das ferramentas de saúde com IA, incluindo a interpretação de alertas e o gerenciamento das tarefas digitais diárias relacionadas à saúde;
- (3) Profissionais de Saúde, como médicos generalistas, geriatras e enfermeiros de telemedicina, que dependiam de painéis de dados gerados por IA ou análises preditivas para supervisionar remotamente as condições dos pacientes; e
- (4) Desenvolvedores de Saúde Digital e Integradores de Sistemas que estavam diretamente envolvidos na criação ou refinamento de componentes dos sistemas de IA, como interfaces de monitoramento em tempo real, recomendações de saúde baseadas em algoritmos e recursos de alfabetização digital adaptados para populações idosas.

A elegibilidade exigia que os participantes tivessem pelo menos 12 meses de experiência prática e consistente com sistemas de monitoramento de saúde baseados em IA, seja como usuários, apoiadores ou facilitadores profissionais, além de envolvimento comprovável em ambientes de cuidado à saúde de idosos. A estratificação adicional considerou a diversidade geográfica (áreas urbanas versus rurais no Vietnã) e o tipo de plataforma digital utilizada (por exemplo, monitoramento de saúde em tempo real, recomendações impulsionadas por IA).

O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

A coleta de dados foi realizada por meio de uma pesquisa online, distribuída em fóruns especializados em cuidados a idosos, redes de tecnologia em saúde e comunidades profissionais. No Vietnã, o alcance foi apoiado pela Associação de Idosos do Vietnã (VAE), agências regionais de saúde pública e provedores digitais de telemedicina. Participantes adicionais foram recrutados por meio de associações de cuidadores, aceleradoras de saúde digital e grupos no LinkedIn focados em IA na saúde e informática em saúde.

O instrumento final foi um questionário estruturado utilizando uma escala Likert de 5 pontos (1 = “Discordo totalmente” a 5 = “Concordo totalmente”) para avaliar quatro áreas-chave: eficácia do sistema, utilidade dos dados em tempo real, valor das recomendações personalizadas por IA e o papel da alfabetização digital. Das 492 respostas recebidas, 385 atenderam aos critérios de inclusão após rigorosas verificações de completude das respostas, alinhamento de função e experiência relevante. Essa amostra bem equilibrada e específica por função forneceu uma base sólida para analisar como a personalização baseada em IA e as ferramentas de monitoramento em tempo real impactam os resultados de saúde dos idosos, especialmente quando moderados pelo nível de alfabetização digital do usuário.

Descrição da análise dos dados

A análise teve início no SPSS com uma visão geral básica dos dados da pesquisa, utilizando estatísticas descritivas. Para verificar a consistência dos itens do questionário na mensuração de cada conceito, foi calculado o Alfa de Cronbach. Em seguida, a Análise Fatorial Exploratória (AFE) auxiliou na identificação de padrões subjacentes entre as subvariáveis, agrupando-as em fatores mais amplos e significativos.

Para testar a hipótese proposta, foi realizada uma análise de regressão linear múltipla. Essa análise avaliou como a Coleta de Dados de Saúde em Tempo Real e as Recomendações Personalizadas por IA influenciavam a eficácia percebida dos sistemas de monitoramento remoto para idosos. Posteriormente, utilizou-se o SPSS Process Macro para permitir um exame aprofundado de como a alfabetização digital atuava como moderadora — influenciando especificamente a intensidade da relação entre o Processamento de Dados em Tempo Real e a eficácia dos sistemas, destacando o papel crítico da capacidade do usuário na otimização das ferramentas de saúde baseadas em IA para idosos.

RESULTADOS

Análise de Confiabilidade

Tabela 1. Análise de confiabilidade da variável dependente “eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos”.

Estatísticas de Confiabilidade

Alfa de Cronbach	Número de itens
.614	4

Estatísticas item-total

	Média da escala se o item for excluído	Variância da escala se o item for excluído	Correlação item-total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
EAIRHMSE1	7.678	8.313	.546	.606
EAIRHMSE2	8.459	9.088	.569	.583
EAIRHMSE3	7.333	8.667	.528	.594
EAIRHMSE4	8.021	9.000	.573	.590

Fonte: Os autores, 2025.

Onde EAIRHMSE1 a EAIRHMSE4 correspondem aos itens 1 a 4 do questionário que medem a eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos. Conforme mostrado na Tabela 1, todos os itens relacionados à variável dependente apresentaram coeficientes de correlação item-total corrigida de pelo menos 0,3, indicando consistência interna aceitável. O alfa de Cronbach calculado foi de 0,614, que não apenas ultrapassa o limiar comumente aceito de 0,6, mas também permanece superior a quaisquer valores de alfa que resultariam da exclusão de itens individuais. Além disso, o alfa de Cronbach de cada item continuou a superar sua respectiva correlação item-total corrigida, mesmo em cenários hipotéticos de remoção de itens. Portanto, todos os itens foram mantidos na análise.

Resultados similares de confiabilidade também foram encontrados para as demais variáveis do estudo.

Análise Fatorial Exploratória (AFE)

Tabela 2. Matriz de Componentes Rotacionados

Matriz de Componentes Rotacionados^a					
Componente com fatores de carga					
1	2	3	4		
EAIRHMSE1	RTHDCP	1	PAIHR	1	DLEU 1
.558	.648		.620		.691
EAIRHMSE2	RTHDCP	2	PAIHR	2	DLEU 2
.610	.645		.573		.690
EAIRHMSE3	RTHDCP	3	PAIHR	3	DLEU 3
.569	.668		.532		.501
EAIRHMSE4	RTHDCP	4	PAIHR	4	DLEU 4
.778	.597		.626		.564

Método de extração: Análise dos Componentes Principais (ACP).

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser.

a. A rotação convergiu em 7 iterações

Fonte: Os autores, 2025.

Onde RTHDCP1 a RTHDCP4, PAIHR1 a PAIHR4 e DLEU1 a DLEU4 representam os itens 1 a 4 do questionário correspondentes, respectivamente, às duas variáveis independentes e à variável moderadora.

Conforme mostrado na Tabela 2, a matriz de componentes rotacionados agrupou com sucesso as 16 subvariáveis em quatro fatores distintos, cada um correspondente à variável dependente, às duas variáveis independentes e à variável moderadora. Nenhuma subvariável foi eliminada durante o processo de extração fatorial. Além disso, todas as subvariáveis apresentaram cargas fatoriais superiores a 0,5, indicando forte validade de construto.

Regressão

Linear

Tabela 3. Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes Não Padronizados		Coeficientes Padronizados	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	6.233	.845		4.111	.000
1 RTHDCP	.484	.611	.470	4.551	.000
PAIHR	.602	.679	.590	4.278	.000

O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

a. Variável Dependente: EAIRHMSE

Fonte: (Os autores, 2025)

EAIRHMSE: média de EAIRHMSE1 a EAIRHMSE4;

RTHDCP: média de RTHDCP1 a RTHDCP4;

PAIHR: média de PAIHR1 a PAIHR4.

Conforme ilustrado na Tabela 3, os valores de significância (Sig.) obtidos nos testes t são iguais a 0,000, estando ambos bem abaixo do nível alfa convencional de 0,05. Isso indica que as variáveis independentes — coleta e processamento de dados de saúde em tempo real e recomendações personalizadas baseadas em IA — têm um efeito estatisticamente significativo sobre a variável dependente, a eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos. Assim, ambas as hipóteses são validadas.

Análise do Moderador

Tabela 4. Resultados da análise da Alfabetização Digital

Model : 1
Y : EAIRHMSE
X : RTHDCP
W : DL
Sample Size: 385

OUTCOME VARIABLE:

EAIRHMSE

Model Summary

R	R-sq	M SE	F	dl1	dl2	p
.548	.536	.491	4.628	3.000	381.000	.000

Model

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
constant	7.112	.774	71.929	.000	5.340	5.141
RTHDCP	.572	.427	4.480	.000	.456	.438
DL	.614	.531	4.295	.000	.405	.396
Int_1	.560	.481	4.335	.000	.341	.330

Onde DL: média de DL1 a DL4

Fonte: (Os autores, 2025)

Conforme apresentado na Tabela 4, o valor de p para o termo de interação (Int_1) é 0,000, estando bem abaixo do nível de significância padrão de 0,05, indicando um efeito de interação estatisticamente significativo entre a alfabetização digital e a coleta e processamento de dados de saúde em tempo real na determinação da eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos. O coeficiente de interação de 0,560 sugere que a alfabetização digital amplifica a influência positiva da coleta e processamento de dados de saúde em tempo real sobre a eficácia desses sistemas. Portanto, a hipótese H3 é apoiada.

DISCUSSÃO

Resumo dos Resultados

Os resultados da regressão linear indicam que as recomendações personalizadas de monitoramento de saúde baseadas em IA (PAIHR) exercem o impacto positivo mais forte sobre a eficácia dos sistemas de monitoramento remoto de saúde baseados em IA para idosos, com um coeficiente padronizado de 0,59. A coleta e o processamento de dados de saúde em tempo real (RTHDCP) também contribuem positivamente, embora em menor grau, com um coeficiente de 0,47. Além disso, a alfabetização digital dos usuários idosos desempenha um papel moderador significativo na sinergia entre RTHDCP e a eficácia dos sistemas, refletida por um coeficiente de moderação de 0,56. Esses achados confirmam que tanto a funcionalidade técnica quanto a capacidade do usuário são essenciais para alcançar resultados ótimos no cuidado de idosos impulsionado por IA. Dessa forma, as duas questões de pesquisa foram abordadas de maneira conclusiva.

Implicação Teórica

As evidências empíricas apoiam de forma robusta os argumentos centrais apresentados por Paganelli et al. (2022) e Dhar et al. (2023), demonstrando que a Coleta e o Processamento de Dados de Saúde em Tempo Real (RTHDCP) melhoram substancialmente a capacidade de resposta e a personalização dos sistemas de monitoramento de saúde para idosos baseados em IA. Esses achados reforçam a ideia de que o processamento imediato de dados fisiológicos pode aumentar diretamente a eficácia clínica — ecoando os insights de Ye et al. (2019) e Chen et al. (2023) sobre a estratificação de risco em tempo real. Contudo, este estudo se distancia das preocupações levantadas por Ho (2020), que apontou desafios relacionados à confiabilidade do



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

sistema sob pressões éticas e tecnológicas. Nossos resultados indicam que tais desafios são amplamente mitigados quando a infraestrutura e a prontidão dos usuários estão adequadas. Embora Coiera (2015) tenha defendido a substituição de abordagens heurísticas por modelos orientados por dados, nossas descobertas sugerem que a tecnologia em tempo real, por si só, não é suficiente; o envolvimento das partes interessadas continua sendo essencial. Esta pesquisa confirma o valor técnico do RTHDCP, mas vai além de uma visão tecnocêntrica restrita, enfatizando a necessidade de sistemas socialmente sintonizados e focados no usuário.

Os resultados também fornecem um forte respaldo teórico para a integração da Teoria da Seletividade Socioemocional (Carstensen, 1993) com as Recomendações Personalizadas por IA (PAIHR). Intervenções emocionalmente relevantes e sensíveis ao contexto demonstraram aumentar tanto o engajamento do usuário quanto os resultados em saúde, alinhando-se com os trabalhos de Brown et al. (2023) e Lopez-Barreiro et al. (2024). Contrariando as preocupações de Kyung e Kwon (2022) sobre a desconfiança dos usuários idosos em relação à IA em favor de profissionais humanos, nossos achados revelam que as barreiras de confiança podem ser superadas quando os sistemas são emocionalmente inteligentes e adaptativos ao comportamento. Enquanto a Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia (UTAUT) enfatiza a facilidade de uso e as expectativas de desempenho, este estudo conclui que a satisfação do usuário depende igualmente da conexão emocional e da personalização percebida. Dessa forma, embora os debates sobre as capacidades relacionais da IA continuem, nossa pesquisa destaca o potencial da IA para simular interações humanas significativas quando projetada com cuidado — deslocando a PAIHR de um recurso suplementar para um elemento fundamental nas tecnologias de cuidado ao idoso.

Por fim, os dados reforçam fortemente pesquisas anteriores de Li et al. (2023), Tran et al. (2024) e Fowe et al. (2023), confirmando a alfabetização digital como um habilitador fundamental para desbloquear todo o potencial da Coleta e Processamento de Dados de Saúde em Tempo Real (RTHDCP). Isso reflete a Teoria da Divisão Digital de Van Dijk (2005), que enxerga a alfabetização não apenas como uma habilidade técnica, mas como uma porta de entrada para a participação genuína. No entanto, os achados também desafiam a suposição de que a alfabetização, por si só, garante o uso bem-sucedido. Ecoando as críticas de Ho (2020) e Wong et al. (2025), constatamos que a hesitação emocional, a complexidade das interfaces e as limitações cognitivas podem comprometer os benefícios da competência digital. Isso questiona as premissas simplistas da Teoria do Ajuste Cognitivo (Vessey, 1991), sugerindo que mesmo



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

interfaces bem projetadas podem falhar sem confiança, clareza e segurança do usuário. Em vez de tratar a alfabetização digital como uma solução isolada, nosso estudo a posiciona como uma peça de um sistema sociotécnico mais amplo — que deve ser apoiado por um design inclusivo, suporte emocional e abordagens adaptativas de aprendizagem, fundamentadas na teoria do desenvolvimento social de Vygotsky (1978).

Implicação Prática

Os achados deste estudo oferecem insights práticos para designers de sistemas de saúde, formuladores de políticas e profissionais da geriatria. Primeiramente, o forte efeito da Coleta e Processamento de Dados de Saúde em Tempo Real sobre a eficácia dos sistemas destaca a necessidade de priorizar investimentos em infraestrutura híbrida de nuvem e edge computing, bem como em biossensores vestíveis. Essas tecnologias permitem o monitoramento em tempo real dos sinais vitais, essencial para a detecção precoce de anomalias e intervenções oportunas — especialmente em ambientes de cuidado a idosos com recursos limitados (Paganelli et al., 2022; Dhar et al., 2023). Quando integrados a Prontuários Eletrônicos de Saúde (PES), esses sistemas também podem facilitar a coordenação e reduzir a carga administrativa sobre os clínicos (Capan et al., 2018).

Em segundo lugar, o papel destacado das recomendações personalizadas baseadas em IA aponta para uma clara mudança em relação às abordagens genéricas. As tecnologias de saúde para idosos devem confiar cada vez mais em IA adaptativa que forneça feedback personalizado e emocionalmente inteligente. Essa abordagem apoia os objetivos do Cuidado Baseado em Valor, que prioriza não apenas os resultados clínicos, mas também a experiência e o engajamento do paciente (Porter; Teisberg, 2006; Mbata et al., 2024). Para aumentar a eficácia, os sistemas de IA devem incorporar preferências do usuário, tendências comportamentais e dados biométricos em tempo real — promovendo maior relevância e melhor adesão entre os idosos, especialmente aqueles com condições crônicas (Li et al., 2024; Ma et al., 2024).

Por fim, o efeito moderador da alfabetização digital chama a atenção para uma área crítica frequentemente negligenciada: a capacidade do usuário de interagir de forma significativa com essas tecnologias. Superar essa lacuna requer programas coordenados de alfabetização digital, co-criados com os idosos, que ensinem habilidades práticas como interpretar painéis de saúde, navegar por ferramentas de IA e responder a alertas (Tran et al., 2024; Li et al., 2023). Ao mesmo tempo, os sistemas devem ser projetados com interfaces intuitivas e recursos de



suporte emocional para reduzir sentimentos de exclusão e construir a confiança do usuário (Wong et al., 2025; Ho, 2020). A participação ativa dos usuários idosos será fundamental para tornar esses sistemas não apenas utilizáveis, mas verdadeiramente capacitadores.

Limitações

Uma limitação importante deste estudo é a dependência de dados autorreferidos, em vez de resultados de saúde clinicamente verificados, o que pode introduzir vieses ou imprecisões nas respostas dos participantes. A natureza transversal da pesquisa também limita a capacidade de tirar conclusões sobre a eficácia a longo prazo ou causalidade. Embora tenham sido feitos esforços para recrutar um grupo diversificado de participantes, diferenças nas atitudes regionais e culturais em relação à tecnologia — especialmente no Sudeste Asiático — podem limitar a abrangência das aplicações dos resultados. Além disso, a ausência de um componente longitudinal restringe os insights sobre como a alfabetização digital e o engajamento com sistemas de IA podem evoluir ao longo do tempo.

Direções para Pesquisas Futuras

Estudos futuros devem adotar uma abordagem longitudinal com métodos mistos para capturar tanto as mudanças comportamentais quanto os impactos clínicos associados à Coleta e Processamento de Dados de Saúde em Tempo Real e às Recomendações Personalizadas de Saúde por IA. Atenção especial deve ser dada a como as intervenções em alfabetização digital influenciam o uso dos sistemas ao longo do tempo, especialmente entre indivíduos com 75 anos ou mais. Comparações transversais poderiam esclarecer os facilitadores e barreiras culturalmente específicos para a adoção da IA no cuidado a idosos. A ampliação do modelo teórico para incorporar fatores como confiança emocional, percepção de risco ou envolvimento dos cuidadores também oferecerá uma visão mais completa de como essas tecnologias operam em contextos reais de cuidado.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstra que a Coleta e Processamento de Dados de Saúde em Tempo Real e as Recomendações Personalizadas por IA podem melhorar significativamente a eficácia do cuidado remoto para idosos. A alfabetização digital desempenha um papel crítico — não apenas como um fator moderador, mas como um elemento central que determina o funcionamento eficiente desses sistemas. Os resultados destacam a necessidade de soluções



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA . Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

de saúde que combinem tecnologia avançada com suporte prático aos usuários. Para avançar, os esforços para expandir esses sistemas devem priorizar tanto a acessibilidade quanto a confiança, garantindo que a inovação atenda às necessidades humanas reais. Uma abordagem bem equilibrada — integrando as capacidades da IA com design inclusivo e educação digital — será essencial para construir um modelo de cuidado ao idoso mais responsivo, preventivo e sustentável.

REFERÊNCIAS

Systems for Elderly People: A Survey. **Sensors**, v. 23, n. 16, 7095, 2023. <https://doi.org/10.3390/s23167095>

ALEXANDRU, A.; IANCULESCU, M.; PARASCHIV, E. A. Harnessing the Capabilities of IoT-Based Remote Monitoring Systems for Decision Making in Elderly Healthcare. *In: Decision Making and Decision Support in the Information Era: Dedicated to Academician Florin Filip*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. p. 147-184. https://doi.org/10.1007/978-3-031-62158-1_10

BABBIE, E. **The practice of social research**. 12th ed. Belmont, CA: Wadsworth Cengage, 2010.

BANDURA, A. **Social foundations of thought and action**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986. p. 23-28.

BATTOOL, I. RealTime Health Monitoring Using 5G Networks: A Deep Learning-Based Architecture for Remote Patient Care. **arXiv**, 2025. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.01027>

BROWN, Z.; BERGMAN, D.; HOLT, L.; MILLER, K.; FROWNFELTER, J.; BLEAU, H.; BALL, T. Augmenting a transitional care model with artificial intelligence decreased readmissions. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 24, n. 7, p. 958-963, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2023.03.005>

CAPAN, M.; HOOVER, S.; MILLER, K. E.; PAL, C.; GLASGOW, J. M.; JACKSON, E. V.; ARNOLD, R. C. Data-driven approach to early warning score-based alert management. **BMJ open quality**, v. 7, n. 3, e000088, 2018. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30167470/>

CARSTENSEN, L. L. Motivation for social contact across the life span: A theory of socioemotional selectivity. *In: Nebraska symposium on motivation*, v. 40, p. 209-254, January. 1993.

CASTILLA, D.; BOTELLA, C.; MIRALLES, I.; BRETÓN-LÓPEZ, J.; DRAGOMIR-DAVIS, A. M.; ZARAGOZA, I.; GARCIA-PALACIOS, A. Teaching digital literacy skills to the elderly using a social network with linear navigation: A case study in a rural area. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 118, p. 24-37, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.05.009>



O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA . Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

CHARNESS, N.; BOOT, W. R. Aging and Information Technology Use: Potential and Barriers. **Current Directions in Psychological Science**, v. 18, n. 5, p. 253-258, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01647.x>

CHEN, L.; JIA, J.; XIAO, M.; WU, C.; ZHANG, L. A study on the influence of digital literacy on elderly user's intention to identify social media false information. **The Electronic Library**, v. 42, n. 5, p. 701-721, 2024. <https://doi.org/10.1108/EL-10-2023-0257>

CHEN, Y. H. J.; LIN, C. S.; LIN, C.; TSAI, D. J.; FANG, W. H.; LEE, C. C.; CHEN, S. J. An AI-enabled dynamic risk stratification for emergency department patients with ECG and CXR integration. **Journal of Medical Systems**, v. 47, n. 1, p. 81, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10916-023-01980-x>

CHIN, J.; PAYNE, B.; GAO, X.; CONNER-GARCIA, T.; GRAUMLICH, J. F.; MURRAY, M. D.; STINE-MORROW, E. A. L. Memory and comprehension for health information among older adults: Distinguishing the effects of domain-general and domain-specific knowledge. **Memory**, v. 23, n. 4, p. 577–589, 2014. <https://doi.org/10.1080/09658211.2014.912331>

CHOW, M.; HEROLD, D. K.; CHOO, T. M.; CHAN, K. Extending the technology acceptance model to explore the intention to use Second Life for enhancing healthcare education. **Computers & education**, v. 59, n. 4, p. 1136-1144, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.05.011>

COIERA, E. **Guide to health informatics**. [S. l.]: CRC press, 2015.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. [S. l.]: Sage publications, 2017.

CUMMINGS, M. L. Integrating ethics in design through the value-sensitive design approach. **Science and engineering ethics**, v. 12, p. 701-715, 2006. <https://doi.org/10.1007/s11948-006-0065-0>

DAVIS, F. D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 319–340, 1989. <https://doi.org/10.2307/249008>

DAVIS, F. D.; GRANIĆ, A.; MARANGUNIĆ, N. **The technology acceptance model: 30 years of TAM**. Switzerland: Springer International Publishing AG, 2024.

DHAR, R.; KUMAR, A.; KARMAKAR, S. Smart wearable devices for real-time health monitoring. **Asian Journal of Medical Sciences**, v. 14, n. 12, p. 1-3, 2023. <https://doi.org/10.3126/ajms.v14i12.58664>

EVANGELISTA, L. S.; MOSER, D. K.; LEE, J. A.; MOORE, A. A.; GHASEMZADEH, H.; SARRAFZADEH, M.; MANGIONE, C. M. Examining older adults' perceptions of usability and acceptability of remote monitoring systems to manage chronic heart failure. **Gerontology and geriatric medicine**, v. 1, 2333721415618050, 2015. <https://doi.org/10.1177/2333721415618050>

O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
 Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

FENG, J.; PHILLIPS, R. V.; MALENICA, I.; BISHARA, A.; HUBBARD, A. E.; CELI, L. A.; PIRRACCHIO, R. Clinical artificial intelligence quality improvement: towards continual monitoring and updating of AI algorithms in healthcare. **NPJ digital medicine**, v. 5, n. 1, p. 66, 2022. <https://doi.org/10.1038/s41746-022-00611-y>

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. **Belief, attitude, intention, and behavior**: An introduction to theory and research. Reading, MA: Addison-Wesley, 1977.

FOWE, I. E.; SANDERS, E. C.; BOOT, W. R. Understanding barriers to the collection of mobile and wearable device data to monitor health and cognition in older adults: A scoping review. **AMIA Joint Summits on Translational Science Proceedings**, p. 186–195, 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37350920/>

HABIBI, F.; GHADERKHANI, S.; SHOKOOHI, M.; BANARI, T.; MORSALI, M.; ABADI, R. N. S.; KIAMEHR, H. Harnessing artificial intelligence in Alzheimer's disease management: navigating ethical challenges in AI. **AI and Ethics**, p. 1-17, 2025. <https://doi.org/10.1007/s43681-025-00673-0>

HENNEBELLE, A.; DIENG, Q.; ISMAIL, L.; BUYYA, R. SmartEdge: Smart Healthcare End-to-End Integrated Edge and Cloud Computing System for Diabetes Prediction Enabled by Ensemble Machine Learning. *In: IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science* (CloudCom), p. 127-134, december. 2024. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.15762>

HO, A. Are we ready for artificial intelligence health monitoring in elder care?. **BMC geriatrics**, v. 20, n. 1, 358, 2020. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01764-9>

HOLDEN, R. J.; KARSH, B. T. The technology acceptance model: its past and its future in health care. **Journal of biomedical informatics**, v. 43, n. 1, p. 159-172, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2009.07.002>

HONG, S.; XU, Y.; KHARE, A.; PRIAMBADA, S.; MAHER, K.; ALJIFFRY, A.; TUMANOV, A. Holmes: health online model ensemble serving for deep learning models in intensive care units. *In: Proceedings of the 26th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining*, p. 1614-1624, august. 2020. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2008.04063>

IQBAL, S. Artificial Intelligence tools and applications for elderly healthcare-review. *In: Proceedings of the 2023 9th International Conference on Computing and Artificial Intelligence*, p. 394-397, march. 2023. <http://dx.doi.org/10.1145/3594315.3594347>

ISLAM, S. R.; KWAK, D.; KABIR, M. H.; HOSSAIN, M.; KWAK, K. S. The internet of things for health care: a comprehensive survey. **IEEE access**, v. 3, p. 678-708, 2015. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2015.2437951>

JAFLEH, E. A.; ALNAQBI, F. A.; ALMAEENI, H. A.; FAQEEH, S.; ALZAABI, M. A.; AL ZAMAN, K.; ALZAABI, M. The role of wearable devices in chronic disease monitoring and patient care: a comprehensive review. **Cureus**, v. 16, n. 9, 2024.

KATIRAI, A. The ethics of advancing artificial intelligence in healthcare: analyzing ethical considerations for Japan's innovative AI hospital system. **Frontiers in Public Health**, v. 11, 1142062, 2023. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1142062>

KING, W. R.; HE, J. A meta-analysis of the technology acceptance model. **Information & management**, v. 43, n. 6, p. 740-755, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.im.2006.05.003>

KIRSCHNER, P. A. Cognitive load theory: Implications of cognitive load theory on the design of learning. **Learning and instruction**, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00014-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00014-7)

KYUNG, N.; KWON, H. E. Rationally trust, but emotionally? The roles of cognitive and affective trust in laypeople's acceptance of AI for preventive care operations. **Production and Operations Management**, 2022. <https://doi.org/10.1111/poms.13785>

LEE, C. H.; WANG, C.; FAN, X.; LI, F.; CHEN, C. H. Artificial intelligence-enabled digital transformation in elderly healthcare field: scoping review. **Advanced engineering informatics**, v. 55, 101874, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.101874>

LI, S.; CUI, G.; YIN, Y.; XU, H. Associations between health literacy, digital skill, and eHealth literacy among older Chinese adults: a cross-sectional study. **Digital health**, v. 9, 2023. <https://doi.org/10.1177/20552076231178431>

LI, Y. H.; LI, Y. L.; WEI, M. Y.; LI, G. Y. Innovation and challenges of artificial intelligence technology in personalized healthcare. **Scientific reports**, v. 14, n. 1, 18994, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-70073-7>

LIU, Y.; YAN, W.; HU, B.; LI, Z.; LAI, Y. L. Effects of personalization and source expertise on users' health beliefs and usage intention toward health chatbots: Evidence from an online experiment. **Digital Health**, v. 8, p. 1–12, 2022. <https://doi.org/10.1177/20552076221129718>

LOPEZ-BARREIRO, J.; GARCIA-SOIDAN, J. L.; ALVAREZ-SABUCEDO, L.; SANTOS-GAGO, J. M. Artificial Intelligence-Powered Recommender Systems for Promoting Healthy Habits and Active Aging: A Systematic Review. **Applied Sciences**, v. 14, n. 22, 10220, 2024. <https://doi.org/10.3390/app142210220>

MA, B.; YANG, J.; WONG, F. K. Y.; WONG, A. K. C.; MA, T.; MENG, J.; LU, Q. Artificial intelligence in elderly healthcare: A scoping review. **Ageing Research Reviews**, v. 83, p. 101808, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101808>

MA, J.; WANG, J.; YING, J.; XIE, S.; SU, Q.; ZHOU, T.; BIAN, X. Long-Term Efficacy of an AI-Based Health Coaching Mobile App in Slowing the Progression of Nondialysis-Dependent Chronic Kidney Disease: Retrospective Cohort Study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 26, e54206, 2024. <https://doi.org/10.2196/54206>

MARKETANDMARKETS. Wearable Healthcare Devices Market: Growth, Size, Share, and Trends. **Marketandmarkets**, February, 2024. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/wearable-medical-device-market-81753973.html>

O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA . Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

MBATA, A. O.; SOYEGE, O. S.; NWOKEDI, C. N.; TOMOH, B. O.; MUSTAPHA, A. Y.; BALOGUN, O. D.; IGUMA, D. R. Preventative Medicine and Chronic Disease Management: Reducing Healthcare Costs and Improving Long-Term Public Health. **International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation**, v. 5, n. 06, p. 1584-1600, 2024. <https://doi.org/10.54660/IJMRGE.2024.5.6.1584-1600>

MEYER, J. H. F.; LAND, R. Threshold concepts and troublesome knowledge: Linkages to ways of thinking and practising within the disciplines. *In*: RUST, C. (Ed.). **Improving student learning: Improving student learning theory and practice – Ten years on**. Oxford: Oxford Centre for Staff and Learning Development, 2003. p. 412–424.

NEVES, B. B.; PETERSEN, A.; VERED, M.; CARTER, A.; OMORI, M. Artificial intelligence in long-term care: technological promise, aging anxieties, and sociotechnical ageism. **Journal of Applied Gerontology**, v. 42, n. 6, p. 1274-1282, 2023. <https://doi.org/10.1177/07334648231157370>

NURANI, B.; KABIR, F.; MUNMUN, Z. S.; AKTER, R. Artificial Intelligence and Big Data for Personalized Preventive Healthcare: Predicting Health Risks and Enhancing Patient Adherence. **Open Access Library Journal**, v. 12, n. 1, p. 1-17, 2025. <https://doi.org/10.4236/oalib.1112873>

OH, S. H.; KANG, J. H.; KWON, J. W. Information and Communications Technology–Based Monitoring Service for Tailored Chronic Disease Management in Primary Care: Cost-Effectiveness Analysis Based on ICT-CM Trial Results. **Journal of medical Internet research**, v. 26, e51239, 2024. <https://doi.org/10.2196/51239>

PAGANELLI, A. I.; MONDÉJAR, A. G.; DA SILVA, A. C.; SILVA-CALPA, G.; TEIXEIRA, M. F.; CARVALHO, F.; ENDLER, M. Real-time data analysis in health monitoring systems: A comprehensive systematic literature review. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 127, 104009, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2022.104009>

PALANISAMY, P.; PADMANABHAN, A.; RAMASAMY, A.; SUBRAMANIAM, S. Remote Patient Activity Monitoring System by Integrating IoT Sensors and Artificial Intelligence Techniques. **Sensors**, v. 23, n. 13, 5869, 2023. <https://doi.org/10.3390/s23135869>

PARASCHIV, E. A.; IANCULESCU, M.; BICA, O.; SIPCĂ, A. Underpinning improved outcomes through preventative patient care models based on remote monitoring and AI. *In*: **International Conference on e-Health and Bioengineering (EHB)**, p. 1-4, November 2021.. <https://doi.org/10.1109/EHB52898.2021.9657668>

POOL, J.; AKHLAGHPOUR, S.; FATEHI, F.; GRAY, L. C. Data privacy concerns and use of telehealth in the aged care context: an integrative review and research agenda. **International Journal of Medical Informatics**, v. 160, 104707, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104707>

PORTER, M. E.; TEISBERG, E. O. **Redefining health care: creating value-based competition on results**. Harvard: Harvard business press, 2006.

O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA
Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

REDDY, P.; SHARMA, B.; CHAUDHARY, K. Digital literacy: a review in the South Pacific. **Journal of Computing in Higher Education**, v. 34, n. 1, p. 83-108, 2022. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09280-4>

REDDY, S.; FOX, J.; PUROHIT, M. P. Artificial intelligence-enabled healthcare delivery. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 112, n. 1, p. 22-28, 2019. <https://doi.org/10.1177/0141076818815510>

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. **Contemporary educational psychology**, v. 61, 101860, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>

SARKAR, M.; LEE, T.-H.; SAHOO, P. K. Smart Healthcare: Exploring the Internet of Medical Things with Ambient Intelligence. **Electronics**, v. 13, n. 12, p. 2309, 2024. <https://doi.org/10.3390/electronics13122309>

SHI, Z.; DU, X.; LI, J.; HOU, R.; SUN, J.; MAROHABUTR, T. Factors influencing digital health literacy among older adults: a scoping review. **Frontiers in public health**, v. 12, 1447747, 2024. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1447747>

SUN, S.; JIANG, L.; ZHOU, Y. Associations between perceived usefulness and willingness to use smart healthcare devices among Chinese older adults: The multiple mediating effect of technology interactivity and technology anxiety. **Digital Health**, v. 10, p. 1–12, 2024. <https://doi.org/10.1177/20552076241254194>

SWELLER, J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. **Cognitive science**, v. 12, n. 2, p. 257-285, 1988. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(88\)90023-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7)

SWELLER, J.; VAN MERRIËNBOER, J. J.; PAAS, F. Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. **Educational psychology review**, v. 31, p. 261-292, 2019. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>

TRAN, T. T.; CHANG, P. W. S.; YANG, J.-M.; CHEN, T.-H.; SU, C.-T.; LEVIN-ZAMIR, D.; BARON-EPEL, O.; NETER, E.; TSAI, S.-F.; LO, B.; DUONG, T. V.; YANG, S.-H. Digital health literacy and its determinants among community-dwelling elderly people in Taiwan. **Digital Health**, v. 10, 2024. <https://doi.org/10.1177/20552076241278926>

TRIST, E. L. **The evolution of socio-technical systems**. Toronto: Ontario Quality of Working Life Centre, 1981. p. 1981. Vol. 2.

TSVETANOV, F. Integrating AI Technologies into Remote Monitoring Patient Systems. **Engineering Proceedings**, v. 70, n. 1, p. 54, 2024. <https://doi.org/10.3390/engproc2024070054>

VAN DIJK, J. A. **The deepening divide: Inequality in the information society**. [S. l.]: Sage publications, 2005.

O PAPEL DA COMPETÊNCIA DIGITAL NO MONITORAMENTO DE SAÚDE BASEADO EM IA PARA IDOSOS: UM ESTUDO QUANTITATIVO SOBRE A EFICÁCIA DO SISTEMA . Vinh Minh Vo, Duc Huy Nguyen, Thuan Di Nguyen

VAN MERRIËNBOER, J. J.; SWELLER, J. Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. **Medical education**, v. 44, n. 1, p. 85-93, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x>

VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. **MIS Quarterly**, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003. <https://doi.org/10.2307/30036540>

VERHULST, S. G. Operationalizing digital self-determination. **Data & Policy**, v. 5, e14, 2023. <https://doi.org/10.1017/dap.2023.11>

VESSEY, I. Cognitive fit: A theory-based analysis of the graphs versus tables literature. **Decision sciences**, v. 22, n. 2, p. 219-240, 1991. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1991.tb00344.x>

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society**: The development of higher psychological processes. Harvard: Harvard university press, 1978. Vol. 86.

WANG, W. H.; HSU, W. S. Integrating artificial intelligence and wearable IoT system in long-term care environments. **Sensors**, v. 23, n. 13, 5913, 2023. <https://doi.org/10.3390/s23135913>

WANG, X.; LUAN, W. Research progress on digital health literacy of older adults: A scoping review. **Frontiers in public health**, v. 10, 906089, 2022. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.906089>

WILMINK, G.; DUPEY, K.; ALKIRE, S.; GROTE, J.; ZOBEL, G.; FILLIT, H. M.; MOVVA, S. Artificial intelligence-powered digital health platform and wearable devices improve outcomes for older adults in assisted living communities: Pilot intervention study. **JMIR Aging**, v. 3, n. 2, e19554, 2020. <https://doi.org/10.2196/19554>

WOGALTER, M. S.; DEJOY, D.; LAUGHERY, K. R. (Eds.). **Warnings and risk communication**. [S. l.]: CRC Press, 1999.

WONG, A. K. C.; LEE, J. H. T.; ZHAO, Y.; LU, Q.; YANG, S.; HUI, V. C. C. Exploring Older Adults' Perspectives and Acceptance of AI-Driven Health Technologies: Qualitative Study. **JMIR aging**, v. 8, e66778, 2025. <https://doi.org/10.2196/66778>

YAQOUB, M. M.; ISRAR, I.; JAVAID, N.; KHAN, M. A.; QASIM, U.; KHAN, Z. A. Transmission delay of multi-hop heterogeneous networks for medical applications. *In: Seventh International Conference on Broadband, Wireless Computing, Communication and Applications*. p. 428-433, November. 2012. <https://doi.org/10.1109/BWCCA.2012.76>

YE, C.; WANG, O.; LIU, M.; ZHENG, L.; XIA, M.; HAO, S.; LING, X. A real-time early warning system for monitoring inpatient mortality risk: prospective study using electronic medical record data. **Journal of medical Internet research**, v. 21, n. 7, e13719, 2019. <https://doi.org/10.2196/13719>