

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

MODELAGEM DE SISTEMA ESPECIALISTA PARA AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DE PESSOAS IDOSAS

EXPERT SYSTEM MODELING FOR THE MULTIDIMENSIONAL EVALUATION OF AGED PEOPLE

HIGHLIGHTS

1. Solução tecnológica baseada em inteligência artificial.
2. Operacionalização da Avaliação Multidimensional da Pessoa Idosa na Atenção Primária à Saúde.
3. Identificação das necessidades geriátrico-gerontológicas e geração do Plano Terapêutico Singular.
4. Gerenciamento das informações referentes à saúde da pessoa idosa.

Fernanda Matoso Siqueira¹ 

Edna Aparecida Barbosa de Castro¹ 

Dárliton Barbosa Feres Carvalho² 

Gabriel Santos Trindade² 

Gylce Eloisa Cabreira Panitz Cruz² 

Érica Toledo de Mendonça³ 

Ricardo Bezerra Cavalcante¹ 

ABSTRACT

Objective: to describe the modeling of an Expert System for the Multidimensional Evaluation of aged people. **Method:** the study was carried out from April 2021 to September 2022 by researchers from universities in the inland of Minas Gerais - Brazil. The following stages were conducted: literature review; survey of the System requirements; modeling; and implementation. **Results:** the System makes it possible to assess the physical, psychosocial and functional aspects; it identifies the geriatric-gerontological needs and classifies them according to severity levels, in addition to offering suggestions for therapeutic interventions. The diverse information generated can be shared through instant messengers via apps, providing the basis for the development of a monitoring panel for aged people assisted in the municipality. **Conclusion:** the System presents itself as a technological solution given the importance of the multidimensional evaluation of aged people within the scope of care for this population segment and the lack of technological solutions to carry out the assessment.

DESCRIPTORS: Older Adult; Geriatric Evaluation; Information Technology; Artificial Intelligence; Primary Health Care.

COMO REFERENCIAR ESTE ARTIGO:

Siqueira FM, Castro EAB de, Carvalho DBF, Trindade GS, Cruz GLCP, Mendonça ET de, *et al.* Expert system modeling for the multidimensional evaluation of aged people. *Cogitare Enferm.* [Internet]. 2023. [cited in "insert year, month, day"]; 28. Available from: <https://dx.doi.org/10.1590/ce.v28i0.91029>.

¹Universidade Federal de Juiz de Fora, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Juiz de Fora, MG, Brasil.

²Universidade Federal de São João Del-Rei, Departamento de Ciência da Computação, São João del-Rei, MG, Brasil.

³Universidade Federal de Viçosa, Curso de Enfermagem, Viçosa, MG, Brasil.

INTRODUÇÃO

O Brasil dirige-se rumo ao aumento da longevidade de sua população, consonante com o cenário mundial. Em 2010, a proporção de pessoas idosas brasileiras era de 7,3%, e pode chegar a 40,3% em 2100. As mudanças sociodemográficas sucedidas nas últimas décadas, tais como a diminuição da mortalidade infantil, declínio na taxa de fecundidade e alteração no perfil epidemiológico, justificam essa configuração populacional¹.

As variações na estrutura etária da sociedade levam a uma nova perspectiva de cuidado, dada a prevalência de doenças crônico-degenerativas nesse grupo populacional, o que leva a maiores despesas com saúde e aumento do consumo de serviços². Com isso, há a necessidade de reestruturação nas redes de saúde para atendimento às demandas emergentes com qualidade, resolutividade e economicidade³, devendo o Sistema Único de Saúde (SUS) se organizar para avaliar pessoas idosas, identificando vulnerabilidades e riscos de comprometimento à funcionalidade para que haja preservação da qualidade de vida, em uma perspectiva de envelhecimento que não associa presença de doenças a ausência de saúde⁴.

Diante desse contexto, surge a Avaliação Multidimensional do Idoso (AMI), ou Avaliação Geriátrica Ampla (AGA), que estrutura e organiza o cuidado à pessoa idosa e permite um entendimento ampliado e integral do indivíduo, considerando múltiplas dimensões (clínica, psicossocial e funcional) que podem afetar sua funcionalidade, além de possibilitar a formulação de um Projeto Terapêutico Singular (PTS) que orienta intervenções aos agentes envolvidos no cuidado³.

Nesse sentido, a incorporação de tecnologias nas instituições e serviços surge como fator importante para a qualificação da assistência, à medida que programas sistematizados vêm sendo desenvolvidos para gerenciar informações que dão base para o planejamento de intervenções⁵. A inteligência artificial (IA) enquanto um conjunto de tecnologias procura compreender e projetar sistemas que possuem propriedades de inteligência, possuindo, portanto, capacidade para transformar os sistemas de saúde a fim de se alcançar cobertura universal, com melhora na eficiência, eficácia, equidade e capacidade de resposta dos serviços⁶.

Dentro das técnicas para automatizar o comportamento inteligente, há o Sistema Especialista (SE), categoria abrangida pelos Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC). Os SEs são desenvolvidos a partir do conhecimento de um especialista humano dentro da área de conhecimento do sistema proposto, de modo que o programa computacional resolve problemas complexos a partir de procedimentos, regras e estratégias⁷.

Na Atenção Primária à Saúde (APS) no Brasil, a gestão das informações vem sendo realizada por meio do Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC), desenvolvido pelo Ministério da Saúde, ou por meio de *softwares* produzidos/adquiridos pelos municípios, contudo, não há incorporação da AMI nem de IA em seus constructos. Na vigente era das tecnologias da informação, soluções tecnológicas surgem como possibilidades promissoras para registrar, armazenar e recuperar as informações e antecipar intervenções de promoção da saúde, prevenção de agravos e reabilitação.

Dada a problemática, objetiva-se descrever a modelagem de um Sistema Especialista para Avaliação Multidimensional de pessoas idosas.

MÉTODO

Trata-se da descrição da modelagem de uma solução tecnológica capaz de realizar

a AMI abrangendo as dimensões clínica, psicossocial e funcional e sugerir o PTS com intervenções focadas na saúde das pessoas idosas. Tem-se a intenção da incorporação da tecnologia ao processo de trabalho das equipes de APS contribuindo com a atenção integral à saúde da pessoa idosa no estado de Minas Gerais.

Para atingir o objetivo proposto, percorreu-se pelas seguintes etapas: 1) revisão de literatura; 2) levantamento dos requisitos para o SE; 3) modelagem do SE baseado em conhecimento; e 4) implementação do SE.

O presente estudo foi realizado no período de abril de 2021 a setembro de 2022. Compõe a fase 1 de pesquisa que objetiva desenvolver e validar um Sistema Inteligente para a avaliação multidimensional de pessoas idosas, sendo conduzida por grupo de pesquisadores de universidades parceiras do interior de Minas Gerais. A execução da primeira e da segunda etapa envolveu mestranda e docentes da área da enfermagem, e a terceira e quarta etapa foi desenvolvida em parceria com pesquisadores da área da ciência da computação, sendo um aluno de graduação e um docente.

A revisão da literatura se deu através da execução de uma revisão de escopo baseada na metodologia *Joanna Briggs Institute* (JBI) com o objetivo de mapear as publicações científicas disponíveis na literatura nacional e internacional referentes à AMI no contexto da APS. Investigou-se as dimensões que compõem a avaliação, quais são os instrumentos de medida utilizados em cada uma dessas dimensões e como as tecnologias da informação estão sendo utilizadas para realizar a AMI na APS. A Figura 1 apresenta resumo dos principais resultados extraídos dessa pesquisa.

Essa primeira etapa decorreu-se para que pudessem ser coletadas as evidências disponíveis na literatura científica para compor o conteúdo do Sistema, por meio de um mapeamento do estado da arte da temática da AMI. O protocolo desta revisão foi registrado na plataforma *Open Science Framework*, no endereço <https://osf.io/btm7e>, DOI: 10.17605/OSF.IO/BTM7E.

Foi utilizado também na primeira etapa o referencial teórico de Padrões Funcionais de Saúde de *Marjore Gordon*⁸ que fornece uma estrutura que tem sido amplamente utilizada na prática clínica, pesquisa e educação, capaz de orientar uma avaliação abrangente da saúde do paciente de forma unificada, holística e integral. Ele é composto por Onze Padrões, sendo eles: Percepção da Saúde-Manutenção da Saúde; Nutrição-Metabólica; Eliminação; Atividade-Exercício; Sono-Repouso; Enfrentamento-Estresse; Autoconceito-Autopercepção; Cognitivo-Perceptivo; Relacionamento-Papel; Sexualidade-Reprodutiva; e Crença de Valor, os quais descrevem a percepção do profissional a respeito do estado de saúde de outrem e retrata riscos⁸.

A segunda etapa propiciou o levantamento dos requisitos para o desenho do SE. Inicialmente, a partir da revisão de literatura realizada, selecionou-se os instrumentos de medida, ferramentas, escalas, testes e questões que deveriam ser aplicados na avaliação de cada uma das dimensões. Optou-se por utilizar instrumentos já validados ou adaptados transculturalmente por estudos, de fácil administração e de domínio público. Os autores dos instrumentos selecionados, os quais não se sabia se eram de domínio público, foram contatados via *e-mail* e autorizaram o uso para o SE.

Na terceira etapa, houve integração multidisciplinar entre os especialistas da área da enfermagem que idealizaram o SE e profissionais da área de Ciência da Computação que programaram a tecnologia, a fim de que pudessem ser repassadas as informações básicas para a operacionalização do Sistema e seus objetivos gerais, para posterior interpretação e análise. Foram realizadas reuniões entre os profissionais para que houvesse construção cooperativa sobre o modo de solução de problemas baseado no conhecimento de especialistas expresso em linguagem natural.

Para modelagem do SE, foram definidas as técnicas para a representação do conhecimento e o processo de inferência proposto. Primeiramente, foram cadastradas

todas as características necessárias ao SE no programa computacional, que posteriormente foram vinculadas às informações que representam, para que pudessem ser atribuídos pesos a cada uma delas. Foi utilizado sistema lógico baseado em regras binárias do tipo "SE-" <condição> "ENTÃO-" <consequência>, considerando dados de entrada na tomada de decisão para formação de possíveis diagnósticos, denominados neste estudo de "necessidades geriátrico-gerontológicas".

Na quarta e última etapa, a implementação do Sistema foi executada, utilizando-se linguagens de programação para criação de um sistema de informação centrado na web, isto é, um *progressive web app* (PWA). A escolha do desenvolvimento de um sistema do PWA se deve ao fato da web ser uma tecnologia de acessibilidade convergente por meio da *Internet*, dando prioridade para utilização por dispositivos móveis (*smartphones*), embora também sendo acessível por *desktops* por meio da *Internet*. A figura 1 representa as funcionalidades do SE proposto por meio de um diagrama de casos de uso.

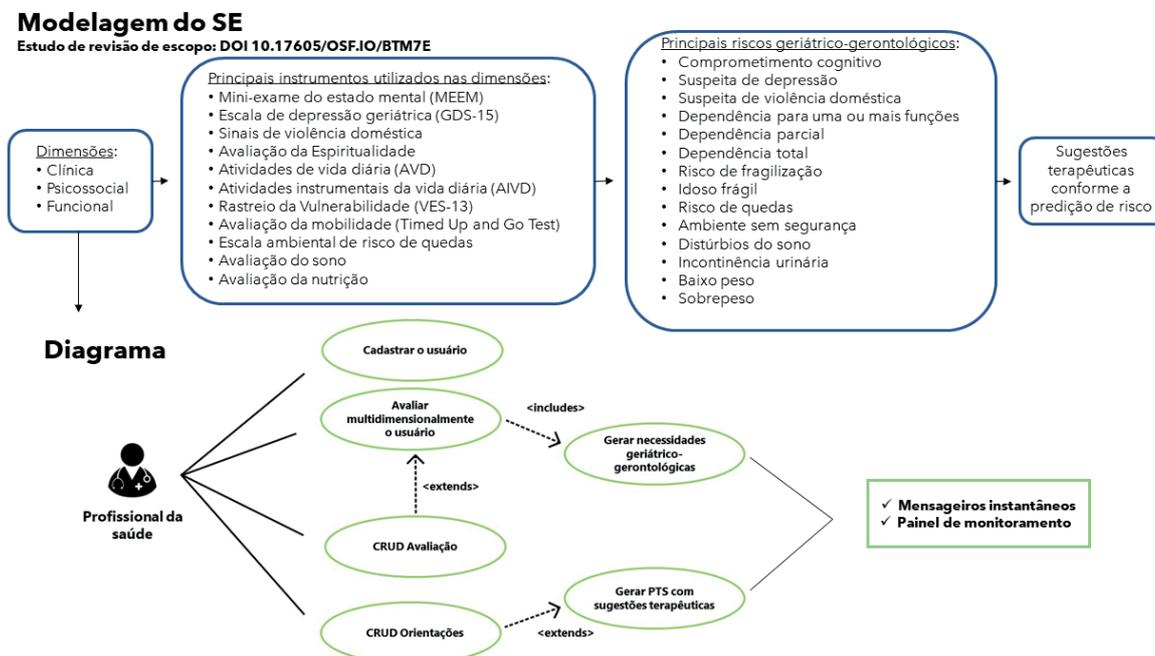


Figura 1 - Modelagem dos requisitos para o SE e diagrama de casos de uso. Juiz de Fora, MG, Brasil, 2023

Fonte: Os autores (2023).

RESULTADOS

A partir da revisão de escopo, primeira etapa deste estudo, foi incluída uma amostra total de 19 estudos para análise, de múltiplos delineamentos. Como resultados, tem-se a verificação das três dimensões que compõem a avaliação (clínica, psicossocial e funcional); variados instrumentos desenvolvidos aplicáveis à Atenção Primária; dois tipos de tecnologias da informação utilizadas para instrumentalizar a avaliação e achados relevantes sobre a prática da AMI na APS. Foram verificados domínios prevalentes presentes nos instrumentos, sendo relevantes quando se pensa em avaliar de forma específica a população idosa, esses que foram incluídos no Sistema.

Coletadas as evidências disponíveis para compor o conteúdo do Sistema, prosseguiu-se com o levantamento dos requisitos para o desenho do SE; definiu-se os instrumentos de medida, ferramentas, escalas, testes e questões que deveriam ser utilizados na avaliação

de cada uma das dimensões, os principais riscos geriátrico-gerontológicos gerados a partir das fragilidades encontradas na avaliação e as sugestões terapêuticas de acordo com as necessidades levantadas.

Na integração entre os especialistas, os requisitos do Sistema foram repassados para serem interpretados e analisados, para então as regras binárias do tipo "SE-" <condição> "ENTÃO-" <consequência> serem aplicadas. Seguem exemplos abaixo:

Exemplo 01: SE <tempo de realização do Timed up and go test superior a 35 segundos>

ENTÃO <alto risco para quedas>.

Exemplo 02: SE <mais de seis pontos na Escala de Depressão Geriátrica>

ENTÃO <suspeita de depressão>.

Exemplo 03: SE <ambiente sem segurança>

ENTÃO <sugestões terapêuticas para risco de queda relacionado à avaliação ambiental>.

Definidas as regras de inferência, o Sistema centrado na web foi criado a partir das linguagens de programação. A seguir serão apresentadas as funcionalidades da tecnologia com *prints* das telas gerados no próprio Website demonstrando as etapas a serem percorridas pelo profissional para execução da AMI.

A primeira tela do Sistema apresenta barras de *login* e senha para acesso, os quais podem ser cadastrados também em "Registrar", e em caso de esquecimento de senha, há a possibilidade de recuperação através do *e-mail* informado no cadastro.

Após o profissional acessar o Sistema com seu *login* e senha, a tela conta com atalhos para a possibilidade de adicionar novos clientes e procurar pelos já cadastrados através do nome. As abas "Relatar erros" e "FAQ" consistem em meios de auxílio e suporte através do contato direto com o desenvolvedor para casos de dúvidas no manuseio do site.

Ao clicar-se no ícone de "Avaliação com novo cadastro", é iniciada a caracterização do indivíduo, com lacunas para preenchimento de informações básicas acerca de seu perfil socioeconômico, história de saúde atual e pregressa, história familiar e demais fatores associados à saúde, mostrado na Figura 2. Tais informações podem ser editadas posteriormente.

Caracterização

Nome Completo

Data de Nascimento CPF

Sexo Estado Civil Raça / Cor

Endereço

Unidade Básica de Saúde Responsável Número de prontuário

Nome do responsável Grau de parentesco Contato

Moradia Localização Anos de estudo

Ocupação / Renda Fonte de renda

[Cadastrar Cliente](#)

Figura 2 – Caracterização da pessoa idosa. Juiz de Fora, MG, Brasil, 2023

Fonte: Os autores (2023).

Após a realização do cadastro, o profissional pode prosseguir à avaliação multidimensional, com perguntas, questionários e escalas considerando os aspectos físico, psicossocial e funcional, como demonstrado na figura 3. Foi cadastrado um nome hipotético (José Maria da Silva) para exemplificação.

Menu Clientes Relatar Erros FAQ Sair

Clínico **Psicossocial** Funcional

José Maria da Silva

Atividades de Vida Diária

<p>Banho</p> <p>Requer ajuda para lavar mais de uma parte do c ▾</p>	<p>Transferência</p> <p>Deita-se e sai da cama sozinho, senta e se levar ▾</p>
<p>Vestir-se</p> <p>Veste-se apenas parcialmente ou não se veste : ▾</p>	<p>Continência</p> <p>Micção e evacuação inteiramente autocontrola ▾</p>
<p>Uso do vaso sanitário</p> <p>Usa comadre ou similar, controlado por terceiro ▾</p>	<p>Alimentar-se</p> <p>... ▾</p>

...
 Leva a comida do prato(ou de seu equivalente) à boca. O corte prévio da carne e o preparo do alimento, como passar manteiga no pão, são excluídos da avaliação
 Requer ajuda para levar a comida do prato (ou de seu equivalente) à boca, não come nada ou recebe alimentação parenteral

Figura 3 - Avaliação multidimensional (tela de avaliação funcional). Juiz de Fora, MG, Brasil, 2023

Fonte: Os autores (2023).

O Sistema identifica as necessidades geriátrico-gerontológicas de acordo com as avaliações realizadas, e as classifica de acordo com níveis de gravidade em gradações de cores para alertar o profissional sobre as áreas que necessitam de priorização de intervenção, sendo: verde – sem necessidade de atenção; amarelo – atenção moderada; vermelho – atenção máxima, como se vê demonstrado na Figura 4, exemplificando alguns testes realizados dentro da dimensão funcional.

Psicossocial **Funcional**

José Maria da Silva

Nutrição

Baixo peso

Atividades Instrumentais da Vida Diária

Dependência parcial

Rastreamento da Vulnerabilidade

Idoso em risco de fragilização - risco médio

Atividades de Vida Diárias

Independente em todas as seis funções

Avaliação da Mobilidade

Baixo risco de quedas

Avançar

GerontolIA © 2022

Figura 4 - Necessidades geriátrico-gerontológicas. Juiz de Fora, MG, Brasil, 2023

Fonte: Os autores (2023).

Após conclusão dessa etapa, o Sistema oferece sugestões de intervenções terapêuticas por meio da geração do PTS, que dará suporte para a tomada de decisão do profissional conforme necessidades levantadas da pessoa idosa. O apoio à decisão ao profissional advém da base de conhecimento integrada ao sistema, que indicará recomendações individuais e específicas para o indivíduo avaliado. A Figura 5 exemplifica sugestões terapêuticas quando identificada uma suspeita de depressão.

José Maria da Silva

Sugestões terapêuticas Suspeita de Depressão

- Encaminhar para atenção especializada
- Estimular realização de atividades prazerosas que favoreçam a distração
- Incentivar relacionamento saudável entre família e amigos
- Incentivar adesão ao tratamento medicamentoso e psicoterápico, se necessário
- Apoiar práticas espirituais e religiosas
- Promover participação do idoso em atividades de lazer e recreação
- Ajudar o idoso a identificar pontos importantes e vantagens pessoais
- Proporcionar ambiente de acolhimento com empatia, escuta ativa, incentivo à verbalização e expressão de sentimentos

Figura 5 - Exemplificação do PTS. Juiz de Fora, MG, Brasil, 2023

Fonte: Os autores (2023).

As informações geradas podem ser compartilhadas por meio de mensagens instantâneas através de aplicativos comumente utilizados pelos usuários, como por exemplo o *WhatsApp*, por meio de uma integração entre aplicativos e o sistema. Posteriormente, pode ser desenvolvido um painel de monitoramento e controle das pessoas idosas assistidas no município com informações, relatórios e indicadores gerados a partir dessas informações.

DISCUSSÃO

A crescente adoção de tecnologias de saúde de inteligência artificial (AIHTs) pode ser uma alternativa para o enfrentamento dos desafios em saúde do século XXI, uma vez que elas permitem aprimoramento de fluxos de trabalho e apoio a tomada de decisão clínica⁹. Países têm investido de maneira expressiva para o avanço da IA, e com isso espera-se que as equipes de saúde sejam impactadas pelas inovações lançadas¹⁰.

Frequentemente descrita como a nova eletricidade¹⁰, a inteligência artificial vem sendo utilizada para organizar processos do cuidar e assistir a pessoas dependentes de cuidado ou seus cuidadores por meio de rastreamento, monitoramento, ou classificação de atividades e dados de saúde¹¹.

Em ambientes com limitação de recursos, a IA pode ser considerada uma promessa capaz de transformar a prestação dos serviços de saúde – o uso em massa de *smartphones*, por exemplo, associado a tecnologias de suporte se constituem uma oportunidade de melhorar os resultados em saúde de países de baixa renda. Os SE podem ser utilizados no apoio diagnóstico e escolha de planos de tratamento, como exemplificado pela modelagem descrita anteriormente, ou então atuar no lugar de um especialista humano caso este não esteja prontamente disponível¹².

Na perspectiva da intradisciplinaridade, estudos sugerem que o objetivo principal da aplicação da IA na enfermagem vem sendo a proposta de soluções para o monitoramento ou classificação de atividade e saúde. Também têm sido desenvolvidos aplicativos para apoiar a coordenação ou comunicação de cuidados, detectar, classificar e prevenir quedas, bem como reconhecer, classificar e reduzir alarmes, e prever e classificar lesões por pressão¹¹. Na área médica, a IA tem sido aplicada para diagnosticar e tratar doenças¹³ – alguns exemplos são SE para diagnosticar e classificar arritmias e batimentos cardíacos isquêmicos¹⁴, e sistema baseado na web para diagnosticar estrabismo com base nos dados de entrada e pesos das variáveis¹⁵.

O Sistema descrito possui potencial inovador dado que é capaz de realizar a AMI e sugerir o PTS, propondo intervenções focadas na saúde individual da pessoa idosa e em seu contexto familiar. Além disso, é capaz de produzir algoritmos de aprendizagem baseado nos dados coletados a partir da utilização do sistema, com um método para viabilizar o aperfeiçoamento automatizado do modelo de suporte à tomada de decisão profissional. As informações compartilhadas por meio de mensageiros instantâneos com usuários, familiares e cuidadores viabilizam o cuidado e facilitam a comunicação terapêutica. Tudo isso é capaz de prevenir desfechos indesejáveis, monitorar a saúde da pessoa idosa e sugerir intervenções mais efetivas, colaborando para a Atenção Integral à Saúde da pessoa idosa no Brasil³.

Por meio do painel de monitoramento do sistema será possível ao gestor e aos profissionais de saúde a visualização do mapeamento das pessoas idosas no território, aquelas que estão em situação de vulnerabilidade, a classificação de níveis de fragilidade, além do rastreamento e localização do idoso frágil e os potenciais para desenvolver fragilidade.

Vale ressaltar que a tecnologia não possui o intuito de substituir o olhar do profissional e seu julgamento clínico no atendimento ao usuário, e sim ser utilizada como recurso para suportar tomadas de decisão, promovendo assim melhoria da qualidade assistencial.

Acerca das dificuldades do estudo, ressalta-se que a primeira etapa exigiu maior tempo para ser concluída, dada a grande quantidade de publicações encontradas na temática a serem analisadas e triadas. Na terceira etapa, foram necessários inúmeros encontros entre os profissionais das áreas de enfermagem e ciência da computação para que a representação do conhecimento fosse repassada e se tornasse adequada àquilo que se pretendia construir.

Como limitações do estudo, tem-se que o produto desenvolvido trata-se de um exemplo simples de tecnologia de IA (Sistema Especialista). Outras tecnologias poderiam ser incorporadas originando sistemas de IA híbridos mais poderosos e complexos, como *Machine Learning* e Redes Neurais, permitindo um apoio à tomada de decisão com performance superior. Acrescenta-se a isso o fato da possibilidade de criação de aplicativo nas versões Android e IOS para oferecer mais opções de acesso ao sistema desenvolvido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Sistema consiste em uma solução tecnológica para os profissionais da APS operacionalizarem a avaliação multidimensional da pessoa idosa, dada a importância

que a AMI representa no âmbito do cuidado a essa população que está em crescente ascensão, e a carência de soluções tecnológicas para a AMI. Amplia-se o debate em torno da incorporação de tecnologias na saúde para, dentre diversos objetivos, gerenciar as informações produzidas, dentro de uma perspectiva de melhoria da capacidade de resposta dos sistemas de saúde.

O sistema possibilitará agilidade na coleta, análise e disseminação de informações, sistematizando a gestão da informação advinda do processo assistencial na atenção integral a saúde do idoso.

Ressalta-se que a tecnologia produzida se trata de uma primeira versão passível de aperfeiçoamentos e validação por especialistas na área e por profissionais que irão utilizá-la, consistindo na segunda etapa deste estudo. Pretende-se ainda desenvolver o painel de monitoramento que irá contribuir para a melhoria da qualidade da assistência à saúde e informação gerada na atenção básica do SUS. As pessoas idosas poderão ser monitoradas continuamente quanto à capacidade funcional e estratificação do nível de fragilidade e vulnerabilidade, facilitando o processo de priorização das visitas domiciliares. A predição de riscos contribuirá para o monitoramento e prevenção de desfechos desfavoráveis na assistência aos idosos.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) que financiou este estudo que compõe a fase 1 da pesquisa denominada "Desenvolvimento e validação de Sistema Inteligente para Avaliação Multidimensional de Pessoas Idosas", APQ-00707-20.

REFERÊNCIAS

1. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Projeções indicam aceleração do envelhecimento dos brasileiros até 2100 [Internet]. 2021 [cited on 2022 May 10]. Available at: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/10716-projecoes-indicam-aceleracao-do-envelhecimento-dos-brasileiros-ate-2100?highlight=WyJlbmZlbGhY2ltZW50byJd>.
2. Santos SL, Turra CM, Noronha K. Envelhecimento populacional e gastos com saúde: uma análise das transferências intergeracionais e intrageracionais na saúde suplementar brasileira. Rev. bras. estud. popul. [Internet]. 2018 [cited on 2021 Aug 01]; 35 (2). Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982018000200155&lng=en&nrm=iso.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Orientações técnicas para a implementação de linha de cuidado para atenção integral à saúde da pessoa idosa no sistema único de saúde – SUS [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [cited on 2021 Sep 20]. Available at: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/linha_cuidado_atencao_pessoa_idosa.pdf.
4. Moraes EM de, Pereira AMVB, Azevedo RS, Moraes FL de. Avaliação multidimensional do idoso [Internet]. Curitiba: Secretaria de Estado da Saúde do Paraná; 2018 [cited on 2022 May 10]. Available at: https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/avaliacaomultiddoidoso_2018_atualiz.pdf.
5. Ferreira AMD, Oliveira, JLC de, Camilo NRS, Reis GAX dos, Évora YDM, Matsuda LM. Percepções dos profissionais de enfermagem acerca do uso da informatização para segurança do paciente. Rev. Gaúcha Enferm. [Internet]. 2019 [cited on 2022 May 10]; 40 (spe). Available at: <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/rVpcv68pqHHFjKyMsSkwbzG/?lang=pt#>.

6. Panch T, Szolovits P, Atun R. Artificial intelligence, machine learning and health systems. *J Glob Health* [Internet]. 2018 [cited on 2022 may 11];8(2). Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6199467/>.
7. Franco CR. Inteligência Artificial [Internet]. UNIASSELVI. Indaial: Centro Universitário Leonardo da Vinci. [Internet]. 2017 [cited on 2022 May 05]. Available at: <https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=22869>.
8. Butcher R de CG e S, Jones DA. An integrative review of comprehensive nursing assessment tools developed based on Gordon's Eleven Functional Health Patterns. *Int J Nurs Knowl*. [Internet]. 2021 [cited on 2022 Nov 01]; 32(4):294-307. Available at: <https://repositorio.usp.br/bitstreams/7b906ccd-edcf-4a3e-b28c-1e8c7bb67537>.
9. Buchanan C, Howitt ML, Wilson R, Booth RG, Risling T, Bamford M. Predicted influences of artificial intelligence on the domains of nursing: scoping review. *JMIR Nursing*. [Internet]. 2020 [cited on 2022 Jun 15]; 3(1). Available at: <http://europepmc.org/article/MED/34406963#ref2>.
10. Robert N. How artificial intelligence is changing nursing. *Nursing Management*. [Internet]. 2019 [cited on 2022 Jun 15];50(9):30-39. Available at: <http://europepmc.org/article/MED/31425440>.
11. Seibert K, Domhoff D, Bruch D, Schulte-Althoff M, Fürstenau D, Biessmann F, et al. Application scenarios for artificial intelligence in nursing care: rapid review. *J. Med. Internet Res*. [Internet]. 2021 [cited on 2022 Jun 15]; 23(11). Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8669587/>.
12. Wahl B, Cossy-Gantner A, Germann S, Schwalbe NR. Artificial intelligence (AI) and global health: how can AI contribute to health in resourcepoor settings? *BMJ Glob Health*. [Internet]. 2018 [cited on 2022 Jun 17]. Available at: <https://gh.bmj.com/content/bmjgh/3/4/e000798.full.pdf>.
13. Sheikhtaheri A, Sadoughi F, Dehaghi ZH. Developing and using expert systems and neural networks in medicine: a review on benefits and challenges. *J Med Syst* [Internet]. 2014 [cited on 2022 Jun 17]; 38(9). Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25027017/>.
14. Benali R, Reguig FB, Slimane ZH. Automatic classification of heartbeats using wavelet neural network. *J. Med. Syst*. [Internet]. 2012 [cited on 2022 Jun 17]; 36: 883–892, 2012. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20703646/>.
15. Fisher AC, Chandna A, Cunningham IP. The differential diagnosis of vertical strabismus from prism cover test data using an artificially intelligent expert system. *Med. Biol. Eng. Comput*. [Internet]. 2007 [cited on 2022 Jun 17]; 45: 689–93. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17611788/>.

MODELAGEM DE SISTEMA ESPECIALISTA PARA AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DE PESSOAS IDOSAS

RESUMO:

Objetivo: descrever a modelagem de um Sistema Especialista para Avaliação Multidimensional de pessoas idosas. **Método:** realizado no período de abril de 2021 a setembro de 2022, sendo conduzido por pesquisadores de universidades do interior de Minas Gerais - Brasil. Percorreu-se pelas etapas: revisão de literatura, levantamento dos requisitos para o Sistema, modelagem e implementação. **Resultados:** o Sistema possibilita avaliação dos aspectos físico, psicossocial e funcional, identifica as necessidades geriátrico-gerontológicas e as classifica de acordo com níveis de gravidade, além de oferecer sugestões de intervenções terapêuticas. As informações geradas podem ser compartilhadas por meio de mensageiros instantâneos através de aplicativos, dando base para o desenvolvimento de um painel de monitoramento das pessoas idosas assistidas no município. **Conclusão:** o Sistema se apresenta como uma solução tecnológica dada a importância da avaliação multidimensional da pessoa idosa no âmbito do cuidado a essa população e a carência de soluções tecnológicas para realizar a avaliação.

DESCRITORES: Idoso; Avaliação Geriátrica; Tecnologia da Informação; Inteligência Artificial; Atenção Primária à Saúde.

DISEÑO DE UN SISTEMA EXPERTO PARA LA EVALUACIÓN MULTIDIMENSIONAL DEL ADULTO MAYOR

RESUMEN:

Objetivo: describir el diseño de un Sistema Experto para la Evaluación Multidimensional del adulto mayor. **Método:** estudio realizado, de abril de 2021 a septiembre de 2022, por investigadores de universidades del interior de Minas Gerais, Brasil. Pasó por los pasos: revisión de la literatura, relevamiento de los requisitos del Sistema, diseño e implementación. **Resultados:** el Sistema permite evaluar aspectos físicos, psicosociales y funcionales, identifica necesidades geriátrico-gerontológicas y las clasifica según el nivel de gravedad, además ofrece sugerencias de intervenciones terapéuticas. La información generada podrá ser compartida a través de mensajería instantánea mediante aplicaciones, y sentará las bases para el desarrollo de un panel de seguimiento de los adultos mayores atendidos en el municipio. **Conclusión:** el Sistema es una solución tecnológica dada la importancia que tiene la evaluación multidimensional del adulto mayor en el ámbito de la atención de esta población y la falta de soluciones tecnológicas para realizar la evaluación.

DESCRIPTORES: Adulto Mayor; Evaluación Geriátrica; Tecnología de la Información; Inteligencia Artificial; Atención Primaria de Salud.

Recebido em: 24/11/2022

Aprovado em: 09/03/2023

Editora associada: Dra. Luciana Kalinke

Autor Correspondente:

Ricardo Bezerra Cavalcante

Universidade Federal de Juiz de Fora

Rua São Mateus 1278, apt 306, Juiz de Fora, MG

E-mail: ricardo.cavalcante@ufjf.br

Contribuição dos autores:

Contribuições substanciais para a concepção ou desenho do estudo; ou a aquisição, análise ou interpretação de dados do estudo - **Siqueira FM, Castro EAB de, Carvalho DBF, Trindade GS, Mendonça ET de, Cavalcante RB**; Elaboração e revisão crítica do conteúdo intelectual do estudo - **Siqueira FM, Cavalcante RB**; Responsável por todos os aspectos do estudo, assegurando as questões de precisão ou integridade de qualquer parte do estudo - **Siqueira FM, Cavalcante RB**. Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

ISSN 2176-9133



Este obra está licenciada com uma [Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).