

Gerontecologia interativa para prevenção de quedas em pessoas idosas: estudo descritivo

Interactive gerontechnology for fall prevention in the elderly: a descriptive study

Gerontecología interactiva para prevención de caídas en personas ancianas: estudio descriptivo

Juliana Cunha Maia¹

ORCID: 0000-0002-1982-0186

Jamyllle Lucas Diniz¹

ORCID: 0000-0002-5697-8599

Caroline Ribeiro de Sousa¹

ORCID: 0000-0003-2998-9214

Francisco Gerlai Lima Oliveira¹

ORCID: 0000-0002-2887-2631

Brenda Pinheiro Evangelista¹

ORCID: 0000-0002-8830-2681

Janaína Fonseca Victor Coutinho¹

ORCID: 0000-0001-7451-0132

Marília Braga Marques¹

ORCID: 0000-0002-7483-1435

Rachel Gabriel Bastos Barbosa¹

ORCID: 0000-0003-4205-6910

¹Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brasil.

Como citar este artigo:

Maia JC, Diniz JL, Sousa CR, Oliveira FGL, Evangelista BP, Coutinho JFV, et al. Interactive gerontechnology for fall prevention in the elderly: a descriptive study. Rev Bras Enferm. 2023;76(2):e20220739. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022-0739pt>

Autor Correspondente:

Francisco Gerlai Lima Oliveira
E-mail: gerlailima@gmail.com



EDITOR CHEFE: Dulce Barbosa

EDITOR ASSOCIADO: Antonio José de Almeida Filho

Submissão: 19-03-2022 **Aprovação:** 30-11-2022

RESUMO

Objetivos: desenvolver gerontecologia interativa para prevenção de quedas em idosos no domicílio. **Métodos:** estudo exploratório e descritivo que consistiu no desenvolvimento da gerontecologia e avaliação por especialistas e pelo público-alvo. Para avaliação, utilizou-se o Índice de Concordância (IC), considerando valores maiores que 80%. **Resultados:** elaborou-se a maquete tridimensional virtual por meio do programa SketchUp, com a distribuição dos cômodos e andares, constituindo o Protótipo 1 (P1). O P1 foi avaliado por 54 juízes, e todos apresentaram concordância acima do estabelecido, com IC mínimo de 88% e máximo de 100%, produzindo o Protótipo 2 (P2). Este foi submetido à avaliação por 30 idosos participantes de instituição filantrópica. Em todos os itens, o IC variou de 83% a 100%, resultando na versão final. **Conclusões:** o produto desta pesquisa se revela como ferramenta inovadora e cientificamente fundamentada visando à prevenção de quedas em pessoas idosas.

Descritores: Enfermagem; Idoso; Acidentes por Quedas; Tecnologia Educacional; Promoção da Saúde.

ABSTRACT

Objectives: to develop interactive gerontechnology for the prevention of falls in the elderly at home. **Methods:** an exploratory and descriptive study that consisted of gerontechnology development and evaluation by experts and the target audience. For evaluation, researchers used the Agreement Index (AI), considering values greater than 80%. **Results:** the three-dimensional virtual scale model was elaborated through the SketchUp program, with the distribution of rooms and floors, constituting Prototype 1 (P1). Fifty-four judges evaluated the P1, and all presented agreement above the established, with a minimum AI of 88% and a maximum of 100%, producing Prototype 2 (P2). Thirty elderly participants from a philanthropic institution evaluated Prototype 2. On all items, AI ranged from 83% to 100%, resulting in the final version. **Conclusions:** the product of this research reveals itself as an innovative and scientifically based tool aimed at preventing falls in the elderly.

Descriptors: Nursing; Elderly; Accidents by Falls; Educational Technology; Health Promotion.

RESUMEN

Objetivos: desarrollar gerontecología interactiva para prevención de caídas en ancianos en el domicilio. **Métodos:** estudio exploratorio y descriptivo que consistió en el desarrollo de la gerontecología y evaluación por especialistas y por público objetivo. Para evaluación, utilizado el Índice de Concordancia (IC), considerando valores mayores que 80%. **Resultados:** elaborado la maqueta tridimensional virtual mediante el programa SketchUp, con la distribución de las habitaciones y pisos, constituyendo el Prototipo 1 (P1). El P1 fue evaluado por 54 jueces, y todos presentaron concordancia arriba del establecido, con IC mínimo de 88% y máximo de 100%, produciendo el Prototipo 2 (P2). Esto fue sometido a la evaluación por 30 ancianos participantes de institución filantrópica. En todos los ítems, el IC varió de 83% a 100%, resultando en la versión final. **Conclusiones:** el producto de esta investigación se revela como herramienta innovadora y científicamente fundamentada objetivando a la prevención de caídas en personas ancianas.

Descritores: Enfermería; Anciano; Accidentes por Caídas; Tecnología Educacional; Promoción de la Salud.

INTRODUÇÃO

Os acidentes por quedas constituem uma das principais causas de hospitalização e mortes e contribuem para o agravamento das condições de saúde da população idosa⁽¹⁾. Quedas são provocadas pelo deslocamento do corpo de forma não intencional durante o movimento quando não se encontra o apoio que se busca e são determinadas por circunstâncias multifatoriais que comprometem a estabilidade⁽²⁻³⁾. Os fatores que predis põem a sua ocorrência compreendem condições intrínsecas (processo natural ou patológico do envelhecimento⁽⁴⁾) e extrínsecas, como ambiente onde o idoso transita, que é causa mais frequente de quedas^(2,5). As condições inadequadas do ambiente constituem riscos potenciais para quedas, como iluminação inadequada, superfícies escorregadias, ambientes com obstáculos e tapetes soltos⁽⁶⁾.

A Organização Mundial da Saúde estima que ocorra, pelo menos, uma queda por ano na população com mais de 65 anos. No Brasil, a taxa de ocorrência de quedas em pessoas idosas varia entre 10,7% e 59,3%. As intervenções para prevenção de quedas estão mais direcionadas para os fatores extrínsecos, pois, na maioria das vezes, podem ser modificados⁽⁷⁾. As estratégias de prevenção de quedas entre pessoas idosas no domicílio precisam ser embasadas na educação em saúde⁽⁸⁾ com auxílio de recursos educacionais, no treinamento profissional e na criação de ambientes seguros⁽⁹⁾. Entre essas estratégias, destacam-se a utilização de recursos educacionais. Estes precisam facilitar a discussão dos riscos de quedas presentes no domicílio bem como abordar as especificidades individuais e os benefícios na adoção de mudanças de comportamento⁽¹⁰⁾. Quando tais recursos são elaborados para população idosa, denominam-se gerontecnologias.

A gerontecnologia se caracteriza pelo desenvolvimento de técnicas, produtos e serviços com base nos aspectos do processo de envelhecimento a fim de melhorar a qualidade de vida da pessoa idosa, no auxílio das atividades cotidianas, na prevenção de doenças e agravos e na promoção da saúde⁽¹¹⁾. Sua utilização permite um olhar diferenciado no processo de cuidado, proporcionando inovação e aperfeiçoamento de estratégias que possibilitam mudanças nas práticas cotidianas das pessoas idosas⁽¹²⁻¹⁵⁾.

Dentre as gerontecnologias, ressalta-se as que têm tridimensionalidade. Acredita-se que a visualização tridimensional para o treinamento e cuidado com pessoas idosas possa ser eficaz na prevenção de quedas⁽¹⁶⁻¹⁷⁾. A tridimensionalidade proporciona qualidade visual que favorece a conceituação de informações com intervenção pelo profissional de saúde, propiciando a representação da realidade⁽¹⁸⁾. Dessa maneira, este estudo busca contribuir para que a pessoa idosa assuma o papel de sujeito ativo na construção e na consolidação de práticas de prevenção de acidentes por quedas.

OBJETIVOS

Desenvolver gerontecnologia tridimensional interativa para prevenção de quedas em pessoas idosas no domicílio.

MÉTODOS

Aspectos éticos

A pesquisa atendeu às normas nacionais de ética em pesquisa com seres humanos e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará.

Desenho, local do estudo e período

Estudo exploratório e descritivo que compreendeu o desenvolvimento e avaliação de uma gerontecnologia educacional tridimensional do tipo maquete com enfoque na educação e promoção da saúde para prevenção de quedas em pessoas idosas no domicílio. Consistiu no desenvolvimento da gerontecnologia, avaliação por especialistas e avaliação pelo público-alvo. O estudo foi norteado pelo instrumento *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE)⁽¹⁹⁾.

A pesquisa foi realizada na cidade de Fortaleza, estado do Ceará, Brasil. A criação da maquete educacional e o envio dos convites para avaliação da gerontecnologia por juízes especialistas foram realizados nas dependências do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Fortaleza, no mês de outubro de 2019.

A avaliação pelo público-alvo ocorreu em dezembro de 2019, em uma associação sem fins lucrativos que possui Programa de Assistência Social ao Idoso e tem como objetivo promover o desenvolvimento humano, o resgate da cidadania e a busca de qualidade de vida. A instituição conta com a participação de mais de 200 idosos cadastrados e dispõe de espaço físico amplo para a execução de atividades educacionais. É campo de ações, estratégias e pesquisas vinculadas ao Grupo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Saúde do Idoso do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal do Ceará (GEPESI).

População ou amostra; critérios de inclusão e exclusão

A avaliação da gerontecnologia educacional foi realizada por 54 especialistas e 30 idosos. A seleção dos juízes deu-se por amostragem não probabilística intencional. Para compor o painel de juízes, estes deveriam atender aos seguintes critérios: profissionais da área da saúde, sem restrição de idade e gênero, que atuem na área acadêmica e/ou prática, com ampla capacidade adquirida por alto grau de conhecimento, habilidade e ampla experiência com estudos gerontológicos, ou que já tenham experiência com estudos de desenvolvimento e avaliação de tecnologias educacionais. Essas informações foram consultadas na Plataforma *Lattes*.

A avaliação da gerontecnologia pelo público-alvo contou com a participação de 30 idosos, que foram abordados à medida que compareciam à instituição. Incluíram-se idosos com 60 anos ou mais, cognitivamente preservados, com constatação por meio da aplicação do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), sendo excluídos aqueles com deficiência visual e/ou auditiva referida e outras condições que impossibilitam a comunicação. O ponto de corte do MEEM foi estabelecido de acordo com o nível de escolaridade, considerando 13 para pessoas analfabetas, 18 para

indivíduos com 1 a 7 anos de escolaridade e 26 para indivíduos com 8 anos ou mais de escolaridade⁽²⁰⁾. Não houve exclusão.

Etapas do estudo

1) Desenvolvimento da gerontecnologia interativa

O primeiro passo para a criação da gerontecnologia foi a utilização do estudo de Lima e colaboradores⁽¹⁰⁾, que elaboraram uma tecnologia tridimensional para prevenção de quedas em idosos no domicílio, todavia com limitações quanto ao tamanho, interatividade e número de cômodos. Assim, partindo dessas limitações, seguiu-se com a construção da maquete educacional interativa.

Desenvolveram-se dois protótipos até a versão final da gerontecnologia. Protótipos são todas as representações que simulam alguns aspectos do produto ou ideia a ser desenvolvida⁽²¹⁾. Para o primeiro protótipo, contou-se com a participação de uma arquiteta na elaboração do projeto que representasse um domicílio em planta baixa, levando em consideração o levantamento da literatura e as recomendações advindas do diagnóstico situacional.

O desenho bidimensional da planta baixa foi realizado por meio do *software* AutoCAD®, no qual foram divididos os cômodos, a distribuição das especificidades correspondentes a uma casa real, com divisórias e móveis, buscando uma representatividade realista. A planta baixa foi ampliada e modelada tridimensionalmente em maquete virtual com o uso do *software* SketchUp®, versão 2018 para Windows.

2) Avaliação por juízes especialistas da gerontecnologia interativa

Na etapa de avaliação com os juízes, o primeiro contato ocorreu por meio do canal ofertado pelo próprio *Lattes*. A mensagem enviada solicitava o correio eletrônico para que pudesse ser formalizado o convite, bem como a possibilidade de participar da pesquisa. Enviaram-se, via e-mail, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a carta-convite. Assim, com o aceite, disponibilizaram-se: link eletrônico para acesso a um vídeo contendo a apresentação do Protótipo 1 (P1) com duração de 8 min 9 s disponível na plataforma de compartilhamento de vídeos *YouTube*; e o instrumento de avaliação com perguntas relacionadas aos objetivos da maquete, organização geral e específica, usabilidade, aplicabilidade e funcionalidade, disponibilizado por uma companhia de desenvolvimento de pesquisas em nuvem, denominada *SurveyMonkey*.

Os juízes especialistas preencheram instrumento composto por 38 itens divididos em cinco blocos, dos quais cinco itens correspondiam aos objetivos da maquete, 23 referiam-se à organização geral e específica quanto à usabilidade; quatro à aplicabilidade e dois à funcionalidade, com as seguintes opções propostas em escala Likert: 1 = Discordo; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não discordo nem concordo; 4 = Concordo parcialmente; e 5 = Concordo. Além disso, o instrumento de avaliação contou com duas seções: uma inicial com perguntas referentes à expertise e à prática relacionada à prevenção de quedas e acessibilidade; e outra contendo um campo específico destinado à obtenção de sugestões e opiniões sobre os blocos supracitados.

3) Avaliação pelo público-alvo da gerontecnologia interativa

Para subsidiar a utilização da maquete interativa, utilizou-se o referencial teórico do Modelo de Promoção da Saúde (MPS), de Nola Pender, o qual apresenta três componentes: (1) Características e Experiências Individuais se referem ao comportamento anterior que deve ser mudado; (2) Sentimentos e Conhecimentos acerca

do Comportamento Específico são a percepção de benefícios para ação e percepção de barreiras para a ação; e (3) Comportamento de Promoção da Saúde Desejável refere-se ao comportamento de promoção da saúde que se deseja alcançar⁽²²⁾.

Na etapa de avaliação da tecnologia educacional pelo público-alvo, o protótipo P2 foi apresentado individualmente aos idosos com questionamentos norteados pelo MPS, a saber: (1) Experiências individuais: Esta maquete se assemelha com sua casa ou com a casa de alguém que o senhor ou a senhora conhece? Estes móveis e acessórios estão presentes na sua casa? O senhor ou a senhora caiu no último ano? Se sim, onde ocorreu a queda? (2) Comportamento específico: O senhor ou a senhora poderia apontar em cada cômodo o que facilitaria a ocorrência de quedas? O que pode dificultar a diminuição dos riscos em sua casa? Em que essas mudanças podem ajudar a evitar riscos? (3) Resultado esperado: Quais comportamentos o senhor ou senhora adotaria para diminuir o risco de quedas?

Após a apresentação individual, deu-se o segundo momento, no qual se avaliaram: 1) Aparência; 2) Usabilidade; 3) Característica motivacional para aprendizado; e 4) Satisfação. Além disso, havia espaço para sugestões. O instrumento utilizado quantificou o nível de concordância com escala do tipo Likert: 1 = Discordo; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não discordo nem concordo; 4 = Concordo parcialmente; e 5 = Concordo.

Análise dos resultados e estatística

Os dados de identificação e de avaliação dos juízes e dos idosos foram compilados e analisados pelo *software* IBM® SPSS® *Statistics for Windows, Version 23.0*, por meio de estatística descritiva e intervalo de confiança. Adotou-se Índice de Concordância (IC) de 80% entre as avaliações dos juízes e dos idosos e aplicou-se o teste de Wilcoxon com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

1) Desenvolvimento da gerontecnologia tridimensional interativa do tipo maquete

A maquete possui uma área de 60 cm × 55,6 cm, com uma escala 1:15, sendo dimensões razoáveis para uma adequada demonstração dos riscos de quedas no domicílio. Foram representadas as dimensões de 9 m × 8,35 m, considerando a média de dois moradores e a quantidade mínima de espaço para cada um. Foram usados materiais leves e resistentes: uma combinação de policloreto de vinila (PVC) expandido, *Medium Density Fiberboard* (MDF) e acrílico (Figura 1).

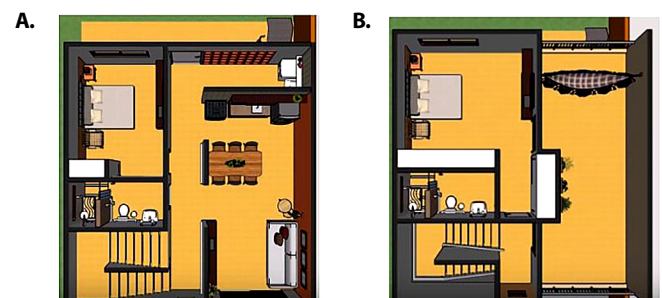


Figura 1 – Representação do térreo (A) e do primeiro andar (B) em projeto tridimensional da gerontecnologia para prevenção de quedas em pessoas idosas

Os materiais foram pintados com tinta especial automotiva de duração e resistência prolongadas.

2) Avaliação por juízes especialistas da gerontecnologia interativa

A maquete foi avaliada por 54 especialistas cujas idades variaram de 25 a 70 anos ($M = 41,02$; $DP = +11,4$ anos). Dentre estes, 43 (79,6%) eram mulheres e 11 (20,4%), homens; 30 (55,5%) enfermeiros, 10 (18,5%) fisioterapeutas, 6 (11,1%) arquitetos, 4 (7,4%) terapeutas ocupacionais, 3 (5,5%) médicos e 1 (1,8%) educador físico; 46 (85,2%) eram especialistas, 43 (80%) mestres, 33 (61,1%) doutores e 7 (13%) pós-doutores. É importante frisar que se obteve participação de três (5,6%) docentes em Enfermagem internacionais, de instituição de ensino superior em Enfermagem de Portugal.

Quanto à área de atuação, 26 (48,1%) trabalhavam na docência, 17 (31,5%) na assistência/trabalho com público consumidor e 11 (20,4%) exclusivamente em pesquisas científicas. No que se refere à produção científica, 47 (87%) tinham publicação de artigos pelo menos uma das seguintes temáticas: educação; geriatria; gerontologia; criação e avaliação de materiais educativos; acessibilidade e adaptação de espaços para pessoas idosas e pessoas com deficiência; quedas e prevenção de quedas. No tocante à experiência, 36 (66,6%) referiram experiência com avaliação e/ou validação de materiais educacionais em saúde.

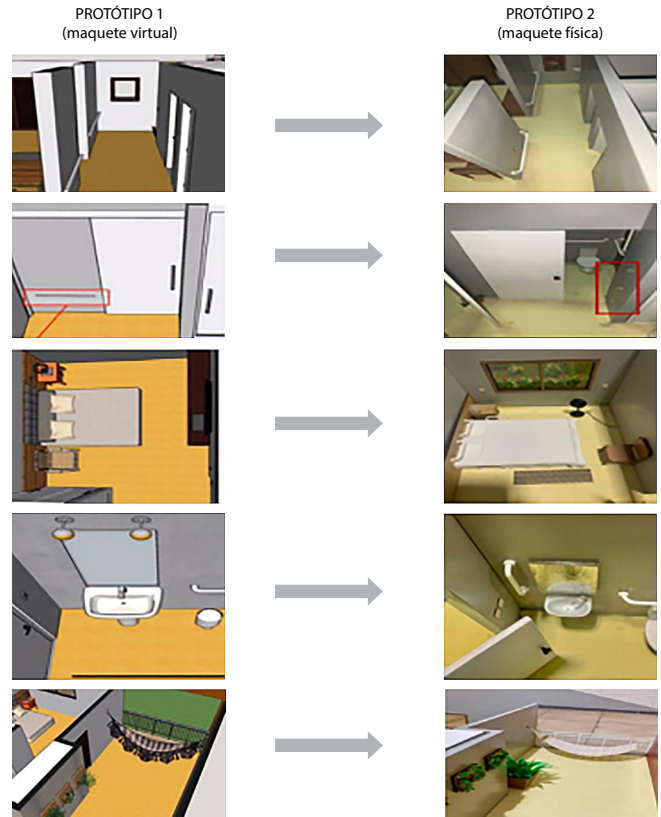


Figura 3 - Modificações realizadas com base nas sugestões feitas pelos especialistas na avaliação do Protótipo 1 (P1) da maquete

Durante a avaliação, os juízes fizeram sugestões que foram acatadas para as modificações da maquete educacional interativa. Essas sugestões foram sobre a entrada (inclusão de rampa e jardinagem), sala de estar (inclusão de itens removíveis: mesa de centro, tapetes, vasos, fios e cabos espalhados e ventilador), sala de jantar/cozinha (redução da altura do micro-ondas) e quintal (jardinagem, prateleira, varal e animais de estimação) (Figura 2).

Também foram feitas sugestões para o corredor (modificação das barras de apoio), quarto (iluminação noturna, inclusão de tapetes, fios, ventiladores, mobiliários de menor robustez e colchas tocando o solo), banheiro (adicionada barra de apoio próxima ao lavatório), escada e varanda (inclusão de cadeira, jarros de plantas, retirada das "varandas" da rede). Além disso, fizeram sugestões gerais, como a elaboração de um manual e a inclusão de personagens com potenciais riscos de queda para deixar a maquete mais atrativa (Figura 3).



Figura 2 - Modificações realizadas com base nas sugestões feitas pelos especialistas na avaliação do Protótipo 1 (P1) da maquete

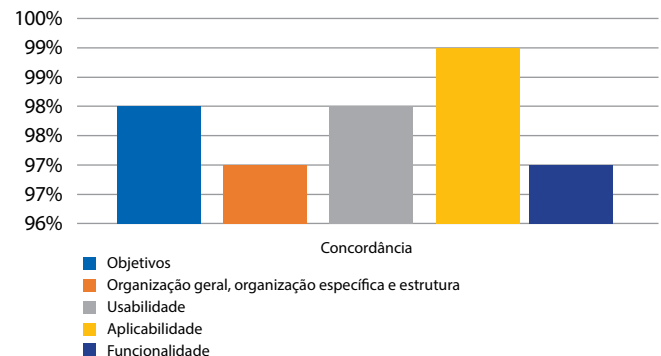


Figura 4 - Índice de Concordância quanto aos aspectos avaliados pelos especialistas

A maquete foi considerada válida como gerontecnologia educacional na prevenção de quedas em pessoas idosas, tendo um Índice de Concordância médio de 97%. Por meio da aplicação do teste de Wilcoxon para estabelecimento de parâmetro de posição, constatou-se que a estatística do valor de p foi menor que 0,001 em todos os itens, cujos ICs foram superiores a 0,80 (Figura 4).

3) Avaliação pelo público-alvo

Das 30 pessoas idosas que avaliaram a maquete, 25 (83,3%) eram mulheres e 5 (16,6%), homens, com idade variando entre 63 e 91 anos (média \pm desvio-padrão: $73,2 \pm 6,8$) e escolaridade média de 6,1 ($\pm 5,2$) anos de estudo. No que tange à renda, a média individual mensal foi de 1,2 (+1,1) salário mínimo.

Quanto às quedas, 22 (73,3%) referiram ter medo de cair e 17 (56,6%) tinham caído nos últimos 12 meses; 24 (80%) foram da própria altura, 6 (20%) caíram da rede e 5 (16,6%) da cadeira. Com relação aos locais das quedas, 17 (56,6%) mencionaram ter caído na rua, 8 (26,6%) no quintal de casa, 7 (23,3%) na calçada, 5 (16,6%) no banheiro, 5 (16,6%) no quarto e 5 (16,6%) na sala de estar.

Na utilização da maquete, os idosos pontuaram como sugestão a inclusão de brinquedos espalhados pela casa, por ser comum os idosos morarem com netos, o que se configura como causador de quedas. Outra sugestão foi ter ao lado da cama ou na cabeceira uma solução para que os idosos possam se segurar ao se levantarem.

A maquete foi considerada válida pelo público idoso, tendo um IC médio também de 97%. Mediante a aplicação do teste de Wilcoxon para estabelecimento de parâmetro de posição, constatou-se que a estatística do valor de p foi menor que 0,001 em todos os itens, cujos ICs foram superiores a 0,80 (Figura 5).

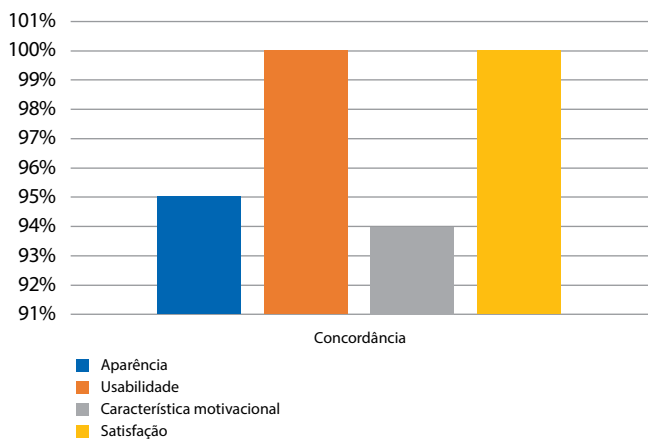


Figura 5 – Índice de Concordância quanto aos aspectos avaliados pelas pessoas idosas da comunidade

É importante salientar que os participantes consideraram como atrativas e inéditas a apresentação e a abordagem interativa da maquete; e isso os auxiliou a se manterem atentos durante a prática de educação em saúde e apresentação da tecnologia. Os idosos foram capazes de pontuar e demonstrar os fatores de risco, bem como relatar comportamentos necessários para promover a saúde e evitar quedas no domicílio.

DISCUSSÃO

A utilização de protótipos em estudo de desenvolvimento de gerontecnologias permite versões prévias, que podem ser visualizadas e avaliadas no decorrer do processo de criação. O uso de protótipos constitui-se como estratégia eficiente e econômica, uma vez que possibilita a identificação de possíveis falhas por meio de testes e avaliações, garantindo a correção antes da versão final do produto⁽²³⁾.

Reforça-se que a escolha de protótipo de alta fidelidade à versão final foi fundamental para a visualização adequada e contemplação dos itens a serem corrigidos ou incluídos. Estudos apontam que a adoção de protótipo funcional é imprescindível para melhorias na interface de usuário e otimizações de desempenho da aplicação⁽²⁴⁻²⁶⁾.

No processo de avaliação da gerontecnologia do tipo maquete por juízes especialistas, sobressai-se a escolha de indivíduos de diferentes formações, o que favoreceu uma avaliação genuína referente à prevenção de acidentes por quedas. Estudos mostram que o domicílio é o principal local onde ocorrem as quedas em pessoas idosas e que esse desfecho pode ser evitado por meio de medidas de prevenção e promoção da saúde. Faz-se necessário um olhar para a adequação do ambiente a fim de proporcionar maior segurança e qualidade de vida às pessoas idosas^(2,27-29).

As sugestões de juízes e idosos foram acatadas e estão em consonância com as evidências encontradas em uma revisão sistemática que investigou o papel das intervenções de modificação domiciliar para reduzir a taxa e o risco de quedas entre idosos⁽³⁰⁾. As condições mais adequadas para prevenção de quedas são iluminação correta, piso antiderrapante, organização do ambiente, ausência de tapetes e anteparo para assento durante o banho. Ainda indicam que pode ser utilizado material antiderrapante nos degraus e barras de apoio para facilitar o acesso à escada⁽³¹⁾.

O provimento de orientação para algumas modificações domésticas, como melhorar a organização do ambiente, pode prevenir efetivamente a incidência de quedas. Todos esses achados foram incluídos à gerontecnologia visando ao alcance de múltiplas abordagens e demonstrações com a pessoa idosa⁽⁴⁾. Autores⁽³²⁾ concluem que a queda de pessoas idosas está associada a degraus, desníveis, tapete, animais de estimação e objetos pelo chão. Isso requer que medidas preventivas sejam adotadas por parte dos profissionais de saúde, família e comunidade.

Pesquisa com idosos com histórico de quedas baseada em abordagem interativa e personalizada demonstrou que o público tende a receber positivamente as orientações e a aumentar o engajamento em medidas de prevenção, quando estas são representadas de acordo com a realidade individual⁽³³⁾.

O uso do Modelo de Promoção da Saúde auxilia na integração da enfermagem à ciência do comportamento, identificando fatores que influenciam comportamentos saudáveis. A aplicação desse modelo guiou de maneira satisfatória a exploração de aspectos relacionados à motivação ou desmotivação de pessoas idosas em se engajarem em comportamentos promotores do envelhecimento saudável⁽³⁴⁾.

O MPS considera as características individuais, benefícios e barreiras para a adoção de comportamentos saudáveis. Estudo⁽¹⁰⁾ reforça que o uso da maquete para prevenção de quedas em

pessoas idosas promove o diálogo e a troca de experiências, o que favorece a promoção da saúde e proporciona uma postura crítico-reflexiva das pessoas idosas com relação à sua corresponsabilidade na prevenção de quedas.

Nesse sentido, estudos salientam a importância de orientações para prevenção de quedas em pessoas idosas com ênfase nos fatores extrínsecos, como a adaptação do domicílio, para garantir a segurança do ambiente. Enfocam também um olhar para o fator social da pessoa idosa que influencia a ocorrência das quedas. As medidas consistem em orientar os idosos e a família sobre os riscos e consequências, por meio da promoção da saúde, para que os fatores de risco sejam corrigidos ou minimizados^(29,35).

A maioria referiu não ter recebido orientações prévias sobre prevenção de quedas; e, dos que receberam, o principal profissional citado nessa prática foi o enfermeiro. Dentre as orientações ofertadas, a principal foi com relação à retirada de tapetes e instalação de piso antiderrapante. Estudo enfatiza o conhecimento de pessoas idosas sobre queda e recomenda que os profissionais de saúde, em particular os enfermeiros, avaliem a percepção de riscos delas no tocante aos fatores de riscos no cotidiano e orientem sobre medidas de prevenção⁽³⁶⁾.

As sugestões dos idosos durante o desenvolvimento da gerontecnologia foram acatadas, destacando a inclusão de demonstração de brinquedos pela casa. Esse fato é importante, visto que o número de arranjos trigeracionais tem crescido nas últimas décadas, com maior número de corresidentes e maiores dificuldades de manter o espaço de circulação livre de obstáculos e organizado⁽³⁷⁻³⁸⁾.

A gerontecnologia educacional desenvolvida neste estudo, apesar de não representar a totalidade das residências dos diversos idosos brasileiros, constitui uma opção de múltiplas abordagens, com possibilidade de abordar a casa integralmente ou cômodos separadamente e demonstrar riscos extrínsecos de quedas ou adaptações recomendadas na literatura. Além disso, supre uma lacuna até então percebida no âmbito científico com o provimento de uma opção de recurso educacional para prevenção de quedas em três dimensões, possibilitando visualização mais realista que a bidimensional ofertada em materiais impressos amplamente difundidos.

A maquete produzida foi elaborada no intuito de facilitar o diálogo entre público-alvo e profissionais e simular situações cotidianas de riscos com que idosos se deparam ao longo da execução das atividades de vida diárias. Portanto, esta pode ser utilizada em práticas de educação em saúde sobre prevenção de quedas, pois, com o suporte dos profissionais de saúde, as pessoas idosas poderão identificar e compreender os riscos atrelados a esse agravo e, por consequência, adotar um comportamento promotor de saúde, bem como despertar reflexões sobre o tema. Poderá ser utilizada por equipe multiprofissional, principalmente na Atenção Primária à Saúde, em que a equipe de saúde se encontra mais próxima da população, de modo a adaptar a maquete conforme a realidade do indivíduo. No entanto, como limitação para adoção dessa gerontecnologia educacional nas práticas de educação em saúde, destacam-se os custos elevados para sua fabricação.

O cumprimento rigoroso das etapas metodológicas com clareza das fases de elaboração foi importante para garantir um construto final robusto. Nesse sentido, estudo sobre aplicação

de maquete educacional para prevenção de quedas em idosos no Japão não demonstrou transparência acerca das etapas de desenvolvimento, e isso não permite que outros pesquisadores repliquem o estudo⁽³⁹⁾.

A maquete construída nesta pesquisa foi considerada apta para ser utilizada como gerontecnologia tridimensional educacional para prevenção de quedas em idosos. Acredita-se que a avaliação positiva se deu pela utilização de um método adequado de avaliação, pelo embasamento em literatura atual, pela contratação de profissional qualificado para criação e execução do projeto e pelo uso de programas de referência para a elaboração do primeiro protótipo.

Neste estudo, a participação de mais de uma centena de indivíduos, envolvendo público-alvo, juizes e profissionais especializados, foi indispensável para a obtenção de resultados promissores no desenvolvimento de uma gerontecnologia capaz de ser replicada em outros cenários e até mesmo em outros aspectos da saúde.

Limitações do Estudo

Embora tenha sido inovadora quanto às dimensões reduzidas e ao uso de materiais de gramatura menor, a maquete ainda apresenta um peso considerável e necessita de espaço adequado, ainda que mínimo, para sua instalação e uso, o que pode se configurar como um desafio. Existe a possibilidade de se transformar a gerontecnologia interativa desenvolvida em realidade virtual, que poderá proporcionar aos usuários a imersão nessa realidade.

Contribuições para a área da enfermagem, saúde ou política pública

A utilização da gerontecnologia interativa tem potencial para contribuir em práticas de saúde nos variados contextos, com profissionais da área de enfermagem e outras áreas que abordem o cuidado gerontológico. Pode auxiliar em atividades educativas e consultas, de forma a complementar o estímulo ao envelhecimento ativo e ao cuidado individualizado, os quais resultam na redução e prevenção de condições e agravos que possam acometer idosos vítimas de quedas.

CONCLUSÕES

A gerontecnologia educacional interativa do tipo maquete foi considerada válida para ser utilizada como estratégia de promoção da saúde e prevenção de quedas no domicílio em idosos da comunidade. É uma opção inovadora de viabilizar a prática da educação em saúde com a população idosa visando prevenir quedas e suas consequências na população.

CONTRIBUIÇÕES

Maia JC, Coutinho JFV e Marques MB contribuíram com a concepção ou desenho do estudo/pesquisa. Maia JC, Coutinho JFV e Marques MB contribuíram com a análise e/ou interpretação dos dados. Maia JC, Coutinho JFV, Marques MB, Diniz JL, Sousa CR, Oliveira FGL, Evangelista BP e Barbosa RGB contribuíram com a revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Stolt LROG, Kolisch DV, Tanaka C, Cardoso MRA, Schmitt ACB. Increase in fall-related hospitalization, mortality, and lethality among older adults in Brazil. *Rev Saúde Pública*. 2020;54:76. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001691>
2. Oliveira SRN, Messias FML, Cândido JAB, Torres GMC, Figueiredo IDT, Pinto AGA, et al. Factors associated with falls in older adults: a household survey. *Rev Bras Promoç Saúde*. 2021;34:10998. <https://doi.org/10.5020/18061230.2021.10998>
3. Lopes DF, Santos SD, Souza SAN, Andrade EGS, Santos WLS. Fatores Relacionados à Queda em Idosos. *Rev Inic Cient Ext [Internet]*. 2019 [cited 2022 Feb 01];2(3):131-8. Available from: <https://revistasfasesa.senaaires.com.br/index.php/iniciacao-cientifica/article/view/247/187>
4. Teixeira DKS, Andrade LM, Santos JLP, Caires ES. Falls among the elderly: environmental limitations and functional losses. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2019;22(3):e180299. <https://doi.org/10.1590/1981-22562019022.180229h>
5. Leitão SM, Oliveira SC, Rolim LR, Carvalho RP, Coelho Filho JM, Peixoto Junior AA. Epidemiology of falls in older adults in Brazil: an integrative literature review. *Geriatr Gerontol Aging*. 2018;12(3):172-9. <https://doi.org/10.5327/Z2447-211520181800030>
6. Baixinho CL, Dixe MA. What are the practices of caregivers to prevent falls among institutionalized elders?. *Rev Baiana Enferm*. 2020;34:e37491. <https://doi.org/10.18471/rbe.v34.37491>
7. Elias Filho J, Borel WP, Diz JBM, Barbosa AWC, Britto RR, Felício DC. Prevalence of falls and associated factors in community-dwelling older Brazilians: a systematic review and meta-analysis. *Cad Saude Publica*. 2019;35(8):e00115718. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00115718>
8. Cardoso JDC, Azevedo RCS, Reiners AAO, Andrade ACS. Health beliefs and adherence of the elderly to fall prevention measures: a quasi-experimental study. *Rev Bras Enferm*. 2022;75(Suppl 4):e20201190. <http://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1190>
9. Ximenes MAM, Brandão MGSA, Araújo TM, Galindo Neto NM, Barros LM, Caetano JA. Effectiveness of educational interventions for fall prevention: a systematic review. *Texto Contexto Enferm*. 2021; 30:e20200558. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0558A>
10. Lima RBS, Barbosa RGB, Diniz JL, Costa JS, Marques MB, Coutinho JFV. Three-dimensional Educational Technology for the prevention of accidents caused by falls in the elderly. *Rev Bras Enferm*. 2021;74(Suppl 5):e20190806. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0806>
11. Antunes MD, Santos AJ, Oliveira DV, Bertolini SMMG, Nishida FS, Oliveira LP, et al. Gerontecnologia: o que mostra a produção científica nos últimos 20 anos?. *Bol Inf Uni Soc- BIUS [Internet]*. 2019 [cited 2022 Feb 04];13(6). Available from: <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/BIUS/article/view/6517>
12. Ferreira, JM, Hammerschmidt KSA, Siewert JS, Alvarez AM, Locks MOH, Heidmann ITSB. Gerontotechnology for the prevention of falls of the elderly with Parkinson. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(Suppl 2):243-50. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0704>
13. Silva CRDTS, Felipe SGB, Carvalho KM, Gouveia MTO, Silva-Júnior FL, Figueiredo MLF. Construction and validation of an educational gerontotechnology on frailty in elderly people. *Rev Bras Enferm*. 2020;73(Suppl 3):e20200800. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0800>
14. Olympio PCAP, Alvim NAT. Board games: gerotechnology in nursing care practice. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(Suppl 2):818-26. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0365>
15. Araújo SNM, Santiago RF, Barbosa CNS, Figueiredo MLF, Andrade EMLR, Nery IS. Tecnologias voltadas para o cuidado ao idoso em serviços de saúde: uma revisão integrativa. *Enferm Glob [Internet]*. 2017 [cited 2022 Feb 8];(46):579-95. Available from: https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v16n46/pt_1695-6141-eg-16-46-00562.pdf
16. Wiemeyer J, Kliem A. Serious games in prevention and rehabilitation: a new panacea for elderly people?. *Eur Rev Aging Phys Act*. 2012;9(1):41-50. <https://doi.org/10.1007/s11556-011-0093-x>
17. Hamm J, Money A, Atwal A. Fall Prevention Self-Assessments Via Mobile 3D Visualization Technologies: community dwelling older adults' perceptions of opportunities and challenges. *JMIR Hum factors*. 2017;4(2):e15. <https://doi.org/10.2196/humanfactors.7161>
18. Macdonald AS, Loudon D, Rowe PJ. Visualisation of biomechanical data to assist therapeutic rehabilitation. *Gerontechnol*. 2010;9(2):98-9. <https://doi.org/10.4017/gt.2010.09.02.047.00>
19. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMFP. STROBE initiative: guidelines on reporting observational studies. *Rev Saúde Pública*. 2010;44(3):559-565. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102010000300021>
20. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 1994;52(1):1-7. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1994000100001>
21. Pressman RS. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 8 ed. Porto Alegre: AMGH; 2016.
22. Pender NJ, Murdaugh CL, Parsons MA. Health Promotion in Nursing Practice. 7.ed. Pearson: Boston; 2014.
23. Marchi ACB, Biduski D. A experiência do usuário no uso de aplicativo para o monitoramento da saúde: contribuições para a gerontecnologia. *Rev Kairós Gerontol*. 2020;23(27):69-74. <https://doi.org/10.23925/2176-901X.2020v23i0p69-74>
24. Carlos DAO, Magalhães TO, Vasconcelos Filho JE, Silva RM, Brasil CCP. Concepção e Avaliação de Tecnologia mHealth para Promoção da Saúde Vocal. *RISTI*. 2016;19:46-60. <https://doi.org/10.17013/risti.19.46-60>
25. Oliveira LMR, Vergara CMAC, Sampaio HAC, Vasconcelos Filho JE. MHealth technology in the prevention and control of obesity from the perspective of health literacy: Lisa Obesidade. *Saúde Debate*. 2018;42(118):714-723. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201811814>

26. Galeno DS, Moreira TMM, Vergara CMAC, Sampaio HAC, Vasconcelos Filho JE. Design de uma tecnologia mHealth para escores de estratificação de risco cardiovascular apoiado no Letramento em Saúde. *Saúde Debate*. 2020;44(126):656-665. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202012605>
27. Gullich I, Cordova DDP. Queda em idosos: estudo de base populacional. *Rev Soc Bras Clin Med [Internet]*. 2017 [cited 2022 Feb 19];15(4):230-234. Available from: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/877065/154230-234.pdf>
28. Faleiros AH, Pereira AEM, Santos CA, Ribeiro TS, Queiroz ML, Araújo CLO. O ambiente domiciliar e seus riscos para quedas em idosos: uma revisão integrativa da literatura. *Rev Kairós Gerontol*. 2018;21(4):409-424. <https://doi.org/10.23925/2176-901X.2018v21i4p409-424>
29. Fonseca RFMR, Matumoto S. Prevenção de quedas nos idosos: o que dizem as publicações oficiais brasileiras?. *J Nurs Health [Internet]*. 2020 [cited 2022 Feb 21];10(3):e20103008. Available from: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/enfermagem/article/view/18501/11989>
30. Stark S, Keglovits M, Arbesman M, Lieberman D. Effect of home modification interventions on the participation of community-dwelling adults with health conditions: a systematic review. *Am J Occup Ther*. 2017;71(2):7102290010p1-7102290010p11. <https://doi.org/10.5014/ajot.2017.018887>
31. Duarte GP, Santos JLF, Lebrão ML, Duarte YAO. Relationship of falls among the elderly and frailty componentes. *Rev Bras Epidemiol*. 2019;21(Suppl 02). <https://doi.org/10.1590/1980-549720180017.supl.2>
32. Galvan SS, Santos CB, Doring M, Portella MR. Prevalence of household falls in long-lived adults and association with extrinsic factors. *Rev Latino-Am Enferm*. 2017;25:e2900. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1646.2900>
33. Alves LAS, Brasileiro IC, Bastos VPD, Vasconcelos TB. Dor, histórico de quedas e qualidade de vida de idosos participantes de um projeto comunitário de educação em saúde e atividade física. *J Health Biol Sci*. 2017;5(3):259-264. <https://doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v5i3.1152.p259-264.2017>
34. Aguiar CAS, Silva MCB, Queiroz AS, Santos RL. Health promotion model as a support in nursing practice. *Saúde Coletiva*. 2021;11(64):5604-5609. <https://doi.org/10.36489/saudecoletiva.2021v11i64p5604-5615>
35. Santos PHF, Sampaio DG, Lima LR, Santos WS, Funghetto SS. Nursing interventions for the prevention of falls in the elderly in primary care: integrative review. *Rev Enferm Atual Derm*. 2021;95(3):e021089. <https://doi.org/10.31011/reaid-2021-v.95-n.34-art.1104>
36. Blaz BSV, Azevedo RCS, Agulhó DLZ, Reiners AAO, Segri NJ, Pinheiro TAB. Perception of elderly related to the risk of falls and their associated factors. *Esc Anna Nery*. 2020;24(1): e20190079. <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2019-0079>
37. Aguiar ACSA, Meneses TMO, Camargo CL. Arranjos familiares com pessoas idosas: fatores contributivos. *Av Enferm*. 2018;36(3):292-301. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v36n3.68425>
38. Oliveira MCGM, Salmazo-Silva H, Gomes L, Moraes CF, Alves VP. Elderly individuals in multigenerational households: family composition, satisfaction with life and social involvement. *Estud Psicol*. 2020;37:e180081. <https://doi.org/10.1590/1982-0275202037e180081>
39. Kamei T, Kajii F, Yamamoto Y, Irie Y, Kozakai R, Sugimoto T, et al. Effectiveness of a home hazard modification program for reducing falls in urban community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *Japan J Nurs Sci*. 2015;12:184-97. <https://doi.org/10.1111/jjns.12059>