

Tecnologia educacional tridimensional para prevenção de acidentes por quedas em idosos

Three-dimensional Educational Technology for the prevention of accidents caused by falls in the elderly
Tecnología educacional tridimensional para prevención de accidentes por caídas en ancianos

Rayanne Branco dos Santos Lima¹

ORCID: 0000-0002-6287-4606

Rachel Gabriel Bastos Barbosa¹

ORCID: 0000-0003-4205-6910

Jamylle Lucas Diniz¹

ORCID: 0000-0002-5697-8599

Joyce da Silva Costa¹

ORCID: 0000-0001-6481-3682

Marília Braga Marques¹

ORCID: 0000-0002-7483-1435

Janaína Fonseca Victor Coutinho¹

ORCID: 0000-0001-7451-0132

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

Como citar este artigo:

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. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0806>

Autor Correspondente:

Jamylle Lucas Diniz
E-mail: jamylledz@hotmail.com



EDITOR CHEFE: Dulce Barbosa
EDITOR ASSOCIADO: Priscilla Broca

Submissão: 02-03-2020 **Aprovação:** 07-09-2020

RESUMO

Objetivo: Avaliar uma gerontotecnologia educacional tridimensional para prevenção de quedas em idosos no domicílio. **Métodos:** Estudo transversal, descritivo, compreendendo Desenvolvimento de gerontotecnologia; Avaliação por especialistas e público-alvo — realizado em Fortaleza, Ceará, Brasil, de junho de 2017 a outubro de 2018. Para o desenvolvimento, utilizaram-se os passos adotados em uma cartilha e o projeto Casa Segura para idosos. Participaram da avaliação 16 especialistas e 30 idosos, utilizando o Modelo de Promoção da Saúde, de Nola Pender. **Resultados:** A maquete possui área de 160 cm², com quatro cômodos em material do tipo *Medium Density Fiberboard*. Os especialistas consideraram a tecnologia adequada, com nível de concordância de 87,7% IC95% [87,71-88,42]. Todos os idosos relataram que a maquete se assemelhava ao seu domicílio, e 13 destes (43,3%) sugeriram a construção de um quintal, possibilidade de dois andares, corredores e escadas. **Conclusão:** A gerontotecnologia foi considerada apta para utilização na prevenção de quedas em idosos. **Descritores:** Enfermagem; Idoso; Acidentes por Quedas; Tecnologia Educacional; Promoção da Saúde.

ABSTRACT

Objective: Evaluate a three-dimensional educational gerontotechnology for the prevention of falls in the elderly at home. **Methods:** Cross-sectional, descriptive study, involving the Development of gerontotechnology; Evaluation by specialists and target audience, took place in Fortaleza, State of Ceara, Brazil, from June 2017 to October 2018. For the development, it was used the steps adopted in a booklet and the Casa Segura project for the elderly. 16 specialists and 30 elderly participated in the evaluation, using the Health Promotion Model, by Nola Pender. **Results:** The scale model has an area of 160 cm², with four rooms made of *Medium Density Fiberboard*. Specialists consider technology adequate, with a level of compliance of 87.7% IC95% [87,71-88,42]. All the elderly related that the scale model looked their homes, and 13 of them (43.3%) suggested the construction of a backyard, a possible second floor, corridors, and stairs. **Conclusion:** Gerontotechnology was considered fit to be used in the prevention of falls in the elderly.

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

RESUMEN

Objetivo: Evaluar gerontotecnología educacional tridimensional para prevención de caídas en ancianos en domicilio. **Métodos:** Estudio transversal, descriptivo, comprendiendo Desarrollo de gerontotecnología; Evaluación por especialistas y público objeto — realizado en Fortaleza, Ceará, Brasil, de junio de 2017 a octubre de 2018. Para el desarrollo, utilizaron los pasos adoptados en una cartilla y el proyecto Casa Segura para ancianos. Participaron de la evaluación 16 especialistas y 30 ancianos, utilizando el Modelo de Promoción de la Salud, de Nola Pender. **Resultados:** La maqueta posee área de 160 cm², con cuatro cómodos en material del tipo *Medium Density Fiberboard*. Los especialistas consideraron la tecnología adecuada, con nivel de concordancia de 87,7% IC95% [87,71-88,42]. Todos los ancianos informaron que la maqueta se asemeja al domicilio, y 13 de estos (43,3%) sugirieron la construcción de un patio, posibilidad de dos pisos, pasillos y escaleras. **Conclusión:** La gerontotecnología ha considerada apta para utilización en la prevención de caídas por ancianos.

Descriptorios: Enfermería; Anciano; Acidentes por Caídas; Tecnología Educacional; Promoción de la Salud.

INTRODUÇÃO

Na atenção à saúde, é indispensável qualificar o cuidado levando em consideração a necessidade de traduzir o conhecimento técnico-científico em ferramentas, processos e materiais⁽¹⁾, destacando-se a articulação das práticas e saberes, inovações e utilização de tecnologias.

Dentre as tecnologias existentes, a educacional se refere ao conjunto de estratégias para inovar a educação, com o emprego de ferramentas para mediar os processos de ensinar e aprender⁽²⁾. Aplicada à gerontologia, a gerontotecnologia é área de interesse interdisciplinar que envolve o estudo científico para incremento de técnicas, produtos e serviços fundamentados no conhecimento do processo de envelhecer⁽³⁾. Nesse sentido, a gerontotecnologia educacional compreende um conjunto de conhecimentos, dispositivos, processos e estratégias que vislumbram novas possibilidades de ensinar e aprender, por meio da valorização das relações e interações entre o profissional, o idoso e a família⁽⁴⁾.

Das demandas relevantes para utilização de gerontotecnologias educacionais, têm-se as ações para a prevenção de quedas. Esse agravo compreende o deslocamento não intencional do corpo para um nível inferior à posição inicial com incapacidade de correção em tempo hábil, causado por circunstâncias multifatoriais que comprometem a estabilidade⁽⁵⁾.

A queda é a principal causa de morte por lesões, de injúrias não fatais e de admissões hospitalares, afetando um em cada três idosos⁽⁶⁾. Um terço dos longevos da comunidade cai pelo menos uma vez ao ano⁽⁷⁾. As quedas afetam diretamente a qualidade de vida dos idosos, de seus familiares e cuidadores, além de envolverem elevados custos pessoais, sociais e econômicos⁽⁸⁾.

Para o cuidado com longevos, acredita-se que o treinamento e visualização tridimensional pode ser eficaz na prevenção de quedas⁽⁹⁻¹⁰⁾. O uso da visualização tridimensional fornece qualidade visual necessária para conceituar as informações mediadas pelo profissional de saúde, tornando-se melhores que tecnologias bidimensionais por proporcionarem imersão e representação da realidade⁽¹¹⁾.

Com vistas a facilitar e subsidiar a interiorização do conhecimento sobre risco de quedas, ou qualquer outro aspecto que vise promover saúde, faz-se necessária a utilização de sustentação teórica que auxilie e potencialize o cuidado. Entre os modelos teóricos utilizados na enfermagem e nas ciências comportamentais, destaca-se o apresentado por Nola J. Pender. Este aborda uma estrutura para assimilar atitudes sobre fatores efetivos no comportamento saudável, atuando como um guia para processos educativos, a fim de incentivar o envolvimento dos indivíduos. Esse modelo enfatiza comportamentos de promoção da saúde, reconhecendo-os associados a fatores pessoais com maior eficácia e percepção, reformando e fortalecendo a comunicação⁽¹²⁾.

O desenvolvimento de gerontotecnologias educacionais tridimensionais atrelado a um suporte teórico robusto pode ser ferramenta inovadora na prática clínica do enfermeiro e demais profissionais de saúde no que se refere à prevenção de quedas, constituindo, assim, incremento no cuidado da saúde dos idosos.

OBJETIVO

Avaliar uma gerontotecnologia educacional tridimensional para prevenção de quedas em idosos no domicílio.

MÉTODOS

Aspectos éticos

O desenvolvimento da pesquisa atendeu às normas nacionais de ética em pesquisa envolvendo seres humanos e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, cujo parecer foi enviado em documento suplementar no processo de submissão.

Desenho, local do estudo e período

Estudo transversal, descritivo, que compreendeu: Desenvolvimento de gerontotecnologia tridimensional; Avaliação por especialistas; e Avaliação pelo público-alvo. Foi norteador pelo instrumento *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE)⁽¹³⁾.

A aplicação de simuladores se mostrou eficaz⁽¹⁴⁾ para prevenção de quedas em idosos, todavia eles apresentam elevado custo de produção, o que dificulta a adesão pelos profissionais como meio promotor da saúde⁽¹⁵⁾. Neste estudo, em face da relação custo-benefício dentre os dispositivos tridimensionais disponíveis, elegeu-se a maquete como recurso educacional, pois é capaz de representar projeção, proporção, orientação, altura e profundidade — aspectos, estes, cruciais para os idosos no tocante ao risco de cair⁽¹⁶⁾.

O estudo ocorreu de junho de 2017 a outubro de 2018, na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará, Brasil. O desenvolvimento da maquete se deu entre junho e novembro de 2017. Já as confecções do mobiliário foram de dezembro de 2017 a janeiro de 2018. A avaliação dos especialistas aconteceu de fevereiro a junho de 2018; os ajustes na maquete advindos da avaliação dos juízes foram feitos no período de julho e agosto de 2018; e a aplicação com o público-alvo ocorreu em setembro de 2018.

População ou amostra; critérios de inclusão e exclusão

A avaliação da gerontotecnologia educacional foi realizada por 16 especialistas⁽¹⁷⁾. Não há uniformidade quanto ao quantitativo de especialistas necessários para a avaliação de uma tecnologia, cujo número pode variar de 3 a 16⁽¹⁸⁾. Estes foram selecionados por meio da amostragem bola de neve⁽¹⁹⁾ e atenderam a pelo menos dois dos seguintes critérios de elegibilidade: experiência assistencial com idosos; participação em ações de prevenção de quedas em idosos; experiência com desenvolvimento de tecnologias; pós-graduação *stricto sensu* com produção em gerontologia, gerontotecnologia ou prevenção de quedas. Essas informações foram consultadas no Currículo Lattes. Enviou-se via e-mail o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e carta-convite, em que, mediante o aceite, foi enviado um vídeo da maquete com animações de todos os cômodos, sua área, perímetro, medições de altura e profundidade e as características

do mobiliário como tipo, tamanho, profundidade, junto com o instrumento de avaliação.

A avaliação da gerontotecnologia pelo público-alvo contou com a participação de 30 idosos divididos em cinco grupos com seis participantes e foi realizada em uma Unidade de Atenção Primária no município de Fortaleza/CE durante o período de coleta. A atividade durou aproximadamente 30 minutos. Foram incluídos idosos com 60 anos ou mais, sendo excluídos idosos com comprometimento visual e/ou auditivo severos ou outras condições que impossibilitassem a comunicação. Ao fim, foram excluídos seis idosos por apresentarem dificuldade de comunicação severa.

Protocolo do estudo

Para elaboração da maquete, utilizaram-se as recomendações da cartilha "Passos para prevenção de quedas em idosos" e o projeto "Casa segura para idosos"⁽²⁰⁻²¹⁾, as quais auxiliaram na idealização do número e disposição dos cômodos, confecção do mobiliário e dos acessórios, no que se refere ao tipo, quantidade e dimensões.

Em seguida, um arquiteto realizou o desenho da planta baixa de uma casa com os seguintes cômodos: sala de jantar, cozinha, quarto e banheiro. A planta foi entregue a um profissional especializado, que construiu a maquete com material do tipo *Medium Density Fiberboard* (MDF), mistura de fibras de madeira prensadas com resina. O mobiliário foi confeccionado no mesmo material por meio de corte a laser. As dimensões do mobiliário seguiram a escala 1:10, em que cada centímetro da mobília corresponde a 10 cm do real recomendado pelo Projeto "Casa segura para idosos"⁽²⁰⁻²¹⁾.

Foram confeccionados dois sofás, uma estante, uma mesa de jantar com quatro cadeiras, uma geladeira, um fogão, uma pia, um conjunto com mesa e cadeiras, dois armários, uma cama, um abajur, uma penteadeira, uma poltrona, um sanitário, um chuveiro e barras de proteção. Foram utilizados ainda um cachorro de material plástico, tapetes e uma rede de tecido.

Para a avaliação pelos juízes, o instrumento contemplou os aspectos: dimensões, disposições dos móveis, aplicabilidade e adequação cultural. As respostas foram categorizadas em nível de concordância de 1 a 5, sendo: 1, discordo totalmente; 2, discordo; 3, não concordo nem discordo; 4, concordo; 5, concordo totalmente. Adotou-se o nível de concordância igual ou superior a 85% para considerar o domínio avaliado como apto.

O público-alvo realizou a avaliação da maquete com seus mobiliários e acessórios, a qual estava disposta sobre uma mesa em um ambiente reservado.

Para subsidiar a utilização da maquete como gerontotecnologia educacional, utilizou-se o referencial teórico do Modelo de Promoção da Saúde (MPS), de Nola J. Pender, o qual apresenta três componentes: (1) Características e Experiências Individuais se referem ao comportamento anterior que deve ser mudado e a seus fatores pessoais envolvidos; (2) Sentimentos e Conhecimentos acerca do Comportamento Específico são a percepção de benefícios para ação, como representações mentais positivas que reforçam a adoção de um comportamento, e percepção de barreiras para a ação, que consiste na existência real ou imaginária de dificuldades, de inconveniência, de gasto de tempo e de

obstáculos, da percepção da autoeficácia; e (3) Comportamento de Promoção da Saúde Desejável refere-se ao comportamento de promoção da saúde que se deseja alcançar⁽²²⁾.

Esses componentes foram representados em um formulário contendo as seguintes perguntas: (1) Experiências individuais: Esta maquete se assemelha com sua casa ou com a casa de alguém que o senhor ou 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) O Resultado esperado: Quais comportamentos o senhor ou senhora adotaria para diminuir o risco de quedas?

As perguntas foram registradas pelos pesquisadores. As opções de respostas para o componente 1 foram dicotômicas (sim ou não), e as respostas dos componentes 2 e 3 eram abertas.

Análise dos resultados e estatística

Os dados foram organizados no Microsoft Excel 2010 e analisados no pacote estatístico R[®] versão 3.6.3, por meio de estatística descritiva e intervalos de confiança.

RESULTADOS

A maquete possui 10 cm de profundidade, numa área total de 160 cm², dividida em quatro cômodos: sala de estar, cozinha, quarto e banheiro. Seu peso total é de 3.000 gramas. A sala de estar tem perímetro de 186 cm, sendo de formato retangular com dimensões de 60 cm x 33 cm, assim como a cozinha, cujas dimensões são 60 cm x 27 cm, com perímetro de 132 cm. O quarto tem formato de L, com perímetro de 140,5 cm. Já o banheiro possui espaço retangular, com perímetro de 105 cm (Figura 1).

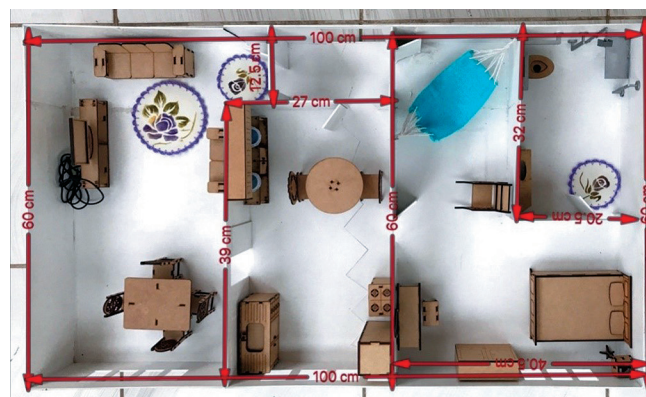


Figura 1 –Visão superior da maquete e respectivas medidas em centímetros (cm)

Quanto ao mobiliário, os móveis com finalidade de assento (cadeiras, poltrona, cama, sofá e sanitário) foram construídos com altura de 4,5 cm. Já aqueles que servem de apoio (mesas e penteadeira) e de utilização ortostática (pias e fogão) tiveram a altura de 7,5 cm. Além desses, o abajur teve altura de 7,0 cm; e a

geladeira, 10 cm. Tais móveis foram dispostos nos cômodos, sala de estar, cozinha e quarto. Salienta-se que, no banheiro, foram colocadas barras de apoio e assento para banho (4,5 cm) (Figura 2).

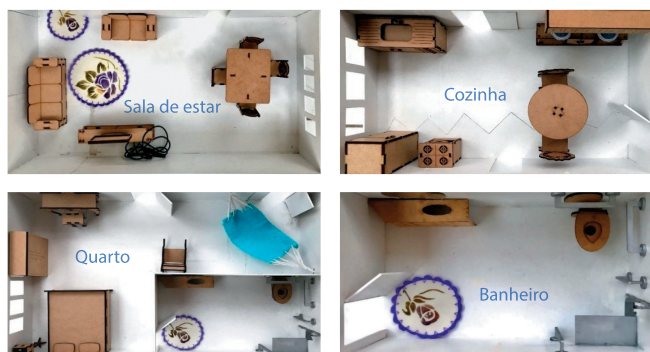


Figura 2 – Vista superior da divisão dos cômodos e da disposição dos móveis da maquete

A maquete foi avaliada por 16 especialistas cujas idades variaram de 27 a 56 anos ($M = 42,75$; $DP = \pm 11,27$ anos). Dentre estes, eram 13 (81,3%) mulheres e 3 (18,7%) homens; 9 (56,2%) enfermeiras, 5 (21,2%) fisioterapeutas e 2 (12,5%) médicos; 12 (75%) mestres e 6 (37,5%) doutores. Quanto à experiência em anos no cuidado à pessoa idosa, cinco (31,2%), possuíam entre 5 e 9 anos e um (6,2%) possuía entre 1 a 4 anos. Já em relação à experiência com tecnologias educacionais, 15 (93,8%) referiram participação na confecção ou na avaliação. Todos os especialistas relataram publicações voltadas à saúde do idoso e participação em grupos de pesquisa.

Em suas avaliações, os especialistas fizeram sugestões quanto às disposições dos móveis e tapetes, a saber: Na sala – Deixar os fios que estavam atrás da televisão presos e, somente no momento da utilização, soltá-los para demonstrar os riscos; Na cozinha – Colocar o fogão ao lado da pia; No quarto – Aproximar o armário da cama para facilitar no momento de se arrumar e orientar sobre o risco de cair da rede; No banheiro – Retirar os tapetes e enfatizar o piso antiderrapante. Como orientações gerais, os especialistas reforçaram a necessidade de iluminação e do acréscimo de um cômodo para área de serviço.

A maquete foi considerada válida como gerontotecnologia educacional na prevenção de quedas em idosos, tendo um nível de concordância médio de 87,7% IC95% [82,71-88,42]. O nível de concordância quanto à avaliação de cada cômodo está apresentado na Figura 3.

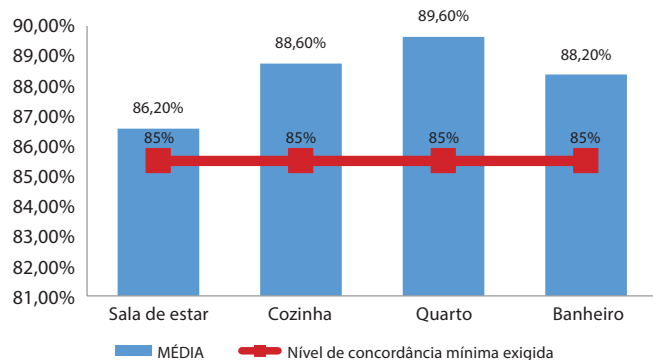


Figura 3 – Nível de concordância quanto à avaliação dos cômodos da maquete, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2018

Dos 30 idosos que avaliaram a maquete, 18 (60%) eram mulheres, e 12 (40%), homens; 17 (56,7%) possuíam faixa etária entre 60 e 69 anos, e 13 (43,3%), entre 70 e 79 anos. No tocante à escolaridade, 12 (40%) apresentaram de 4 a 8 anos de estudo; 5 (16,7%) entre 1 e 3 anos; e 3 (10%), menos de 1 ano de estudo. Quanto à renda, 19 (63,3%) recebem entre um e dois salários mínimos, enquanto 5 (16,7%), entre três e quatro salários. Em relação à presença de doenças crônicas, 26 (86,7%) as apresentavam, e 4 (13,3%) não as tinham ou não sabiam de sua existência.

Todos os 30 idosos relataram que a maquete, os mobiliários e os acessórios assemelham-se com os de seu domicílio, com exceção apenas do abajur. Seis idosos (20%) sugeriram a confecção de um micro-ondas para a cozinha. Apesar da semelhança da maquete com seus domicílios, 13 (43,3%) idosos sugeriram a construção de uma área de serviço/quintal e a possibilidade de dois andares, corredores e escadas.

Sobre queda no último ano, 17 (56,7%) caíram pelo menos uma vez, sendo que três destes (10%) foram internados por consequência da queda. Dos que relataram quedas, 10 (58,9%) caíram no banheiro; 5 (29,4%), na área de serviço/quintal; 1, no quarto; e 1 relatou queda fora de casa. De acordo com as respostas, os participantes utilizavam a maquete para demonstrar a disposição da mobília em seu ambiente domiciliar, explicar em qual cômodo e como aconteceu a queda e quais os possíveis aspectos que poderiam ter influenciado esse desfecho.

Na utilização da maquete, os idosos pontuaram como fatores de risco a rede, o cachorro, o tapete, os fios e apontaram o banheiro como cômodo mais propício a acidentes. A utilização das barras foi apontada por todos os idosos como elemento protetor. Todavia, apenas uma idosa referiu ter barras de proteção em seu banheiro. Apesar de reconhecer as barras como importantes, mencionaram como barreiras para o comportamento promotor de saúde os recursos financeiros para a instalação. Não foi apontada como fator de risco a disposição dos móveis.

Todos os pontos referentes aos fatores de risco não identificados pelos idosos, foram pontuados e demonstrados na maquete pelas pesquisadoras. Ao final da utilização da maquete pelos 30 idosos participantes, 22 (73,3%) foram capazes de pontuar os principais fatores de risco e relatar quais comportamentos promotores de saúde seriam necessários em seu domicílio para evitar quedas: evitar tapetes, colocar as barras de segurança nos banheiros, evitar pisar sobre o chão molhado, degraus, fios e animais de estimação.

DISCUSSÃO

Para a efetividade de estratégias promotoras de saúde, são necessárias ações interdisciplinares no que tange à gestão pública, bem como criação e implantação de políticas de saúde e meio ambiente. A prevenção de quedas em idosos está incluída na realidade dessas estratégias e, como tal, requer ações que extrapolem o setor saúde para de fato serem efetivas. No entanto, o aumento da percepção sobre o risco de queda no tocante a fatores extrínsecos é capaz de reduzir a exposição a seus fatores desencadeadores⁽²³⁾, visto que estes são os mais simples de identificar e intervir a fim de evitar o evento e garantir maior tempo de capacidade funcional ao idoso.

Desse prisma, as tecnologias tridimensionais são ferramentas inovadoras e eficazes nos processos educacionais, pois são capazes de mediar práticas e orientações, possibilitando a compreensão das informações com maior interatividade⁽²⁴⁾.

A utilização de gerontotecnologia tridimensional do tipo maquete possibilita ilustrar estratégias preventivas contribuindo na visualização dos riscos de quedas de idosos no domicílio. Seu uso junto com orientações mediadas por profissionais de saúde auxiliam na redução de gastos com internação, cirurgias e reabilitação, além da melhoria da qualidade de vida⁽²⁵⁾. Ensaio clínico realizado no Japão com o uso de maquete na prevenção de quedas em idosos revelou que essa gerontotecnologia favorece aprendizado sólido, dinâmico e interativo, sendo capaz de diminuir a ocorrência desse agravo⁽²⁶⁾.

O domicílio é considerado o local mais propício para quedas na população idosa, visto que, nesse ambiente, a atenção diminui para as atividades que ocorrem rotineiramente⁽²⁷⁾. Visualizar os riscos neste cenário ajuda na interiorização de atitudes de prevenção, fortalecendo comportamentos promotores de saúde. As mudanças ambientais para prevenção de quedas podem auxiliar não só os idosos, mas também os demais residentes que igualmente passarão pelo processo de envelhecimento.

A maquete construída neste estudo foi considerada apta para ser utilizada como gerontotecnologia educacional na prevenção de quedas. Destaca-se a contribuição dos especialistas nesse processo, os quais exercem a função de aferir a qualidade do material produzido. Para a escolha dos profissionais, salienta-se: a importância de experiência profissional, seja esta assistencial, seja docente, com publicações e citações por outros pesquisadores na área de conhecimento⁽²⁸⁾; e a diversidade de formações do corpo total de especialistas⁽²⁹⁾. Diante das avaliações dos juizes sobre a maquete, o nível de concordância foi compatível com estudos de tecnologias bidimensionais^(20,30).

Além de informações corretas, válidas e aplicáveis, faz-se especialmente necessário que os materiais educacionais em saúde sejam compreensíveis pelo público-alvo. A utilização da maquete como gerontotecnologia educacional permite avaliar os principais fatores que desencadeiam quedas com base na realidade dos idosos, além de identificar a legítima necessidade de informações no que concerne aos riscos, possibilitando fortalecer o comportamento promotor de saúde.

A utilização da gerontotecnologia educacional subsidiada pelo Modelo de Promoção da Saúde viabiliza cuidado individualizado e contextualizado, pois o MPS defende que cada pessoa tem características pessoais e experiências únicas, que afetam as suas ações quanto à promoção da saúde⁽²³⁾. Assim, ações educacionais que levam em consideração esses aspectos possuem maior potencial de alcance dos objetivos a que se propõem, pois a gerontotecnologia, por vezes, não é um produto, mas o resultado de um trabalho envolvendo um conjunto de ações que apresentam como finalidade o cuidado em saúde⁽³¹⁾.

O MPS vem sendo utilizado na busca de comportamentos promotores de saúde para diversas áreas e agravos, obtendo resultados satisfatórios⁽³¹⁻³²⁾. Esses exemplos fortalecem a importância do uso de tecnologias educacionais chanceladas por modelos

teóricos para ações de promoção de saúde, identificando os fatores que influenciam comportamentos saudáveis dos indivíduos⁽³³⁾.

Na área de gerontologia e gerontotecnologia, o MPS vem sendo utilizado como referencial teórico; como exemplos, tem-se pesquisa que analisou a construção de ações de autocuidado de pessoas idosas através da identificação de fatores que influenciam comportamentos saudáveis e do desenvolvimento de aplicativo para a promoção da saúde do cuidador familiar de idosos dependentes⁽³³⁻³⁴⁾.

A participação dos idosos no processo de avaliação da gerontotecnologia educacional para prevenção de quedas nesse população respeitou as recomendações acerca da participação dos interessados como elemento essencial para o desenvolvimento de tecnologia adequada e com maior chance de alcançar os objetivos a que se propõe⁽³⁵⁾.

Limitações do estudo

É relevante destacar que a maquete apresentou dificuldade de traslado em razão do seu peso e tamanho. Respeitando as considerações dos juizes e idosos, que envolvem acréscimo de uma área de serviço/quintal, dois andares, corredores e escadas, já está sendo vislumbrado novo protótipo, possivelmente com uso de impressora 3D ou material de menor densidade que, conseqüentemente, deixará a maquete mais leve mesmo com a adição dos cômodos solicitados. Também é necessária uma validação clínica do uso da maquete para avaliar sua eficácia quanto à redução de quedas em idosos.

Contribuições para a área da enfermagem, saúde ou política pública

O desenvolvimento desta gerontotecnologia traz contribuições para a prática do enfermeiro e demais profissionais de saúde, podendo ser aplicada em diferentes cenários do cuidar, para idosos, familiares e cuidadores. Impulsionado pelo diálogo e troca de experiências, a utilização da maquete proporciona uma postura crítico-reflexiva dos idosos diante da sua corresponsabilidade para prevenção de quedas, favorecendo a promoção da saúde.

O enfermeiro poderá utilizar esta gerontotecnologia com o intuito de facilitar a visualização dos possíveis riscos de quedas no domicílio, bem como apresentar estratégias de prevenção para o agravo e, conseqüentemente, reduzir os danos trazidos por ele, tanto no aspecto físico, como fraturas e lesões, quanto na redução de gastos para o sistema de saúde advindos de internações e reabilitações decorrentes de quedas.

CONCLUSÃO

A gerontotecnologia educacional tridimensional do tipo maquete foi considerada válida para ser utilizada em estratégias de promoção da saúde em diferentes contextos. Além disso, tem potencial de contribuir com a identificação de risco para quedas dentro do domicílio, tanto para idosos quanto para a população em geral. Todavia, ainda necessita de aprimoramentos quanto a sua estrutura.

REFERÊNCIAS

1. Bezerra IMP, Machado MFAS, Duarte AS, Costa EAP, Antão JFL. Communication in the Educational Process Developed by Nurses: technology in health analysis. *Saude Transf Soc*[Internet]. 2014[cited 2019 Jan 5];5(3):42-8. Available from: <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/saudeettransformacao/article/view/2448/3994>
2. Albuquerque AFLL, Pinheiro AKB, Linhares FMP, Guedes TG. Technology for self-care for ostomized women's sexual and reproductive health. *Rev Bras Enferm*. 2016;69(6):1164–71. doi: 10.1590/0034-7167-2016-0302
3. Olympio PCAP, Alvim NAT. Board games: gerotechnology in nursing care practice. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(2):818-26. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0365
4. Ilha S, Santos SSC, Backes DS, Barros EJJ, Pelzer MT, Costenaro RGS. Complex educational and care (geron)technology for elderly individuals/families experiencing Alzheimer's disease. *Rev Bras Enferm*. 2017;70(4):726-32. doi: 10.1590/0034-7167-2016-0687
5. Antes DL, Schneider IJC, Benedetti TRB, D'Orsi E. Fear of recurrent falls and associated factors among older adults from Florianópolis, Santa Catarina State, Brazil. *Cad Saúde Pública*[Internet]. 2013[cited 2019 Jan 5];29(4):758-68. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v29n4/13.pdf>
6. Park SH. Tools for assessing fall risk in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res*[Internet]. 2018[cited 2019 Jan 5];30(1):1–16. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28374345>
7. Hopewell S, Adedire O, Copesey BJ, Boniface GJ, Sherrington C, Clemson L, et al. Multifactorial and multiple componente interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018[cited 2019 Jan 30];23:7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30035305>
8. Saad PM. Envelhecimento populacional: demandas e possibilidades na área de saúde envelhecimento populacional: demandas e possibilidades na área de saúde [Internet]. 2016[cited 2019 Jan 30]. Available from: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/series/article/view/71/68>
9. Wiemeyer J, Kliem A. Serious games in prevention andre habilitation - a new panacea for elderly people? *Rev Aging Phys Act*[Internet]. 2012[cited 2019 Jan 30];9(1):41–50. Available from: <https://eurapa.biomedcentral.com/articles/10.1007/s11556-011-0093-x>
10. 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*[Internet]. 2017[cited 2019 Jan 30];4(2):15. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28630034>
11. Macdonald AS, Loudon D, Rowe PJ. Visualisation of biomechanical data to assist therapeuticre habilitation. *Gerontechnology*[Internet]. 2010[cited 2019 Jan 30];9(2):98–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22318480>
12. Alaviani M, Khosravan S, Alami A, Moshki M. The effect of a multi-strategy program on developing social behaviors based on Pender's Health Promotion Model to prevent loneliness of old women referred to Gonabad Urban Health Centers. *IJCBNM*. 2015;3(2):132-40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26005693/>
13. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMFP. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Rev Saúde Pública*. 2010;44(3):559-565. doi: 10.1590/S0034-89102010000300021
14. Money AG, Atwal A, Young KL, Day Y, Wilson L, Money KG. Usingthe Technology Acceptance Modelto explore community dwelling older adults' perceptions of a 3D interior design application to facilitatepre-discharge home adaptations. *BMC Med Inform Decis Mak*[Internet]. 2015[cited 2019 Jan 30];15(1):73. Available from: <https://bmcmmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-015-0190-2>
15. Brandão CF, Collares CF, Marin HF. Realistic simulation as an educacional tool for medical students. *Sci Med*[Internet]. 2014[cited 2019 Mar 4];24(2):187-92. Available from: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/view/16189/11485>
16. Almeida RD. O Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escala. São Paulo: Contexto; 2001.
17. Lima ACMACC, Bezerra KC, Sousa DMN, Rocha JF, Oriá MOB. Development and validation of a booklet for prevention of vertical HIV transmission. *Acta Paul. Enferm*. 2017;30(2):181-9. doi: 10.1590/1982-0194201700028
18. Catunda HLO, Bernardo EBR, Vasconcelos CTM, Moura ERF, Pinheiro AKB, Aquino PS. Methodological approach in nursing research for constructing and validating protocols. *Texto Contexto Enferm*. 2017;26(2):e00650016. doi: 10.1590/0104-07072017000650016
19. Polit DF, Beck CT. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem. 7 ed. Porto Alegre: Artmed;2011. 344-669 p.
20. Alves AM. Construção e validação de cartilha educativa para prevenção de quedas em idosos [Dissertação] [Internet]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2017 [cited 2019 Jun 14]. Available from: http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/10592/1/tese_12677_DISSERTA%c3%87%c3%83O%2013_10_2018%20%282%29.pdf
21. Barros CFM. Casa segura: uma arquitetura para a maturidade. Rio de Janeiro: Papel & Virtual; 2000.
22. Pender NJ, Murdaugh CL, Parsons MA. Health Promotion in Nursing Practice. 7 ed. Pearson: Boston; 2014.
23. Neto JAC, Braga NAC, Brum IV, Gomes GF, Tavares PL, Silva RTC, et al. Awareness about falls and elderly people's exposure to household risk factors. *Ciênc Saúde Colet*[Internet]. 2018[cited 2019 Mar 10];23(4):1097-104. Available from: http://www.scielo.br/pdf/csc/v23n4/en_1413-8123-csc-23-04-1097.pdf

24. Áfio ACE, Balbino AC, Alves MDS, Carvalho LV, Santos MCL, Oliveira NR. Analysis of the concept of nursing educational technology applied to the patient. *Rev Rene*[Internet]. 2014[cited 2019 Mar 4];15(1):158-65. Available from: <http://periodicos.ufc.br/rene/article/view/3109>
 25. Barros IFO, Pereira MB, Weiller TH, Anversa ETR Hospitalizations due to falls among elderly Brazilians and related costs under the Public Health System. *Rev Kairós Gerontol* [Internet]. 2015[cited 2019 Mar 10];18(4):63-80. Available from: <https://revistas.pucsp.br/kairós/article/view/26930/19124>
 26. 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. *Jpn J Nurs Sci*[Internet]. 2015[cited 2019 Mar 10];12(3):184-97. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25212766>
 27. Smith AA, Silva AO, Rodrigues RAP, Moreira MASP, Nogueira JA, Tura LFR. Assessment of risk of falls in elderly living at home. *Rev Latino-Am Enfermagem*[Internet]. 2017[cited 2019 Mar 10];25:e2754. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/0104-1169-rlae-25-e2754.pdf>
 28. Viana LR, Barreto MM, Girard CCP, Teixeira E. Educational technology to mediate educational practices on complementary feeding in the Amazon: validation study. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*[Internet]. 2018[cited 2019 Jun 14];(28):29-40. Available from: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1646-98952018000300004&lng=pt&nrm=iso&tIng=en
 29. Santos SB, Machado APA, Sampaio LA, Abreu LC, Bezerra IMP. Acquired Syphilis: construction and validation of educational technology for adolescents. *J Hum Growth Dev*[Internet]. 2019[cited 2019 Jun 14];29(1):65-74. Available from: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12822019000100009
 30. Benevides JL, Coutinho JFV, Pascoal LC, Joventino ES, Martins MC, Gubert FA, et al. Development and validation of educational technology for venous ulcer care. *Rev Esc Enferm USP*[Internet]. 2016[cited 2019 Jun 14];50(2):306-12. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342016000200309&script=sci_abstract
 31. Mohsenipoua H, Majlessi F, Shojaeizadeh D, Rahimiforooshani A, Ghafari R, Habibi V. Predictors of health-promoting behaviors in coronary artery bypass surgery patients: an application of Pender's health promotion model. *Iran Red Crescent Med J*[Internet]. 2016[cited 2019 Jun 14];18(9). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28144467>
 32. Khodaveisi M, Omid A, Farokhi S, Soltanian AR. The effect of Pender's health promotion model in improving the nutritional behavior of overweight and obese women. *Int J Community Based Nurs Midwifery*[Internet]. 2017[cited 2019 Jun 14];5(2):165. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28409170>
 33. Silva ACS, Santos I. Promoting the self care of the elderly for healthy aging: application of nola pender theory. *Texto contexto - enfer* [Internet]. 2010[cited 2019 Mar 4];19(4):745-753. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-07072010000400018&lng=en&nrm=iso&tIng=en
 34. Souza CAW, Olympio PCAP. Promoção da saúde do cuidador familiar de idosos dependentes: uma gerontotecnologia baseada na teoria de nola pender [dissertação] [Internet]. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo. 2018[cited 2019 Jun 14]. Available from: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/21915>
 35. Merkel S, Kucharski A. Participatory Design in Gerontechnology: A Systematic Literature Review. *Gerontologist*[Internet]. 2019[cited 2019 Jun 14];59(1):16-25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29788319>
-