



Gameterapia na terceira idade: uma revisão


Game therapy in older age: a review


 DOI: 10.55892/jrg.v6i13.732

 ARK: 57118/JRG.v6i13.732

Recebido: 14/09/2023 | Aceito: 18/10/2023 | Publicado: 20/10/2023

Fabiane Souza da Rocha¹


 <https://orcid.org/0009-0004-1962-5374>

 <http://lattes.cnpq.br/8663252477547352>

Uni LS - Centro Universitário, DF, Brasil

E-mail: fabyane27@hotmail.com

Fernanda Marques de Freitas²


 <https://orcid.org/0009-0008-3995-1408>


 <http://lattes.cnpq.br/1087119739274531>

Uni LS - Centro Universitário, DF, Brasil

E-mail: fernanda.marques508@gmail.com

Thays Maria de Castro e Silva³


 <https://orcid.org/0009-0007-6405-6504>


 <http://lattes.cnpq.br/3156598767791662>

Uni LS - Centro Universitário, DF, Brasil

E-mail: thayscastro710@gmail.com

Geórgia Danila Fernandes D'Oliveira⁴

 <https://orcid.org/0000-0001-9707-0045>

 <http://lattes.cnpq.br/1242893618018380>

Uni LS - Centro Universitário, DF, Brasil

E-mail: georgia.oliveira@ls.edu.br



Resumo

Durante o processo de envelhecimento torna perceptíveis alterações fisiológicas e funcionais, estima-se que em 2050 aproximadamente 29,3 % da população brasileira terá mais de 60 anos. A fisioterapia utiliza a gameterapia como alternativa complementar à terapia convencional para manutenção da qualidade de vida, bem-estar e saúde dos idosos. **Objetivo:** Realizar uma revisão bibliográfica sobre gameterapia na terceira idade. **Método:** Trata-se de uma revisão bibliográfica nas bibliotecas de dados BVS (Virtual Health Library) e PubMed (United States National Library of Medicine). Foram incluídas publicações em português e inglês utilizando as combinações de termos descritivos e palavras chaves: realidade virtual, envelhecimento, exergame, gameterapia para idosos e jogos sérios. **Resultado e Discussão:** Foram incluídos 22 artigos, os quais abordam sobre o processo de envelhecimento e as alterações desencadeadas, a importância da fisioterapia e os efeitos da gameterapia, como estratégia complementar para prevenção e reabilitação

¹ Graduanda em Fisioterapia pela Uni LS – Centro Universitário

² Graduanda em Fisioterapia pela Uni LS – Centro Universitário

³ Graduanda em Fisioterapia pela Uni LS – Centro Universitário

⁴ Possui graduação em Fisioterapia pela Universidade Católica de Brasília (2003), Mestre e Doutora em Educação Física pela mesma instituição, professora da Uni LS – Centro Universitário e professora e coordenadora da ECSV – Escola de Ciências da Saúde e da Vida no Centro Universitário Projção.

dos idosos. **Conclusão:** A gameterapia complementa a terapia convencional para promoção do envelhecimento ativo e melhora da qualidade de vida dos idosos.

Palavras-chave: Envelhecimento. Exergames. Gameterapia para idosos. Jogos Sérios. Realidade Virtual.

Abstract

During the aging process, physiological and functional changes become noticeable. It is estimated that in 2050 approximately 29.3% of the Brazilian population will be over 60 years old. Physiotherapy uses game therapy as a complementary alternative to conventional therapy to maintain the quality of life, well-being and health of the elderly.

Objective: *To carry out a literature review on game therapy in old age. Method:* *This is a bibliographic review in the VHL (Virtual Health Library) and PubMed (United States National Library of Medicine) data libraries. Publications in Portuguese and English were included using combinations of descriptive terms and key words: virtual reality, aging, exergame, game therapy for the elderly and serious games. Result and Discussion:* *22 articles were included, which address the aging process and the changes it triggers, the importance of physiotherapy and the effects of game therapy, as a complementary strategy for prevention and rehabilitation of the elderly. Conclusion:* *Game therapy complements conventional therapy to promote active aging and improve the quality of life of the elderly.*

Keywords: *Aging. Exergames. Game Therapy for the Elderly. Serious Games. Virtual Reality.*

Introdução

O envelhecimento é um processo natural, que torna perceptíveis alterações fisiológicas e funcionais. A terceira idade abrange entre 60 e 79 anos, enquanto a quarta idade (longevos), a partir de 80 anos (Minayo; Firmo, 2019).

O crescimento da população idosa está em destaque no Brasil e no mundo, de acordo com IBGE, houve o crescimento de 18% no Brasil entre 2012 e 2017. Estima-se, que em 2050 haverá cerca de 2,1 bilhões de idosos no mundo e aproximadamente 29,3 % da população brasileira terá mais de 60 anos (Oliveira *et al.*, 2023; Sousa *et al.*, 2018).

Das perdas fisiológicas e funcionais nos idosos observa-se: equilíbrio, força muscular, alterações cognitivas, sensoriais, vestibulares, nervosas e de marcha, estimulando doenças crônicas e uso de polifarmácia. Tais alterações são fatores de risco para quedas (Teixeira *et al.*, 2019).

Estima-se que 30% da população idosa sofre de quedas anualmente. Além do limiar da dor, quedas recorrentes aumentam a vulnerabilidade e limitações do idoso, tornando-o mais dependente (Teixeira *et al.*, 2019; Xu; Ou; Li, 2022).

A incidência de quedas na população idosa, como destacado por Teixeira *et al.* (2019), resulta em um aumento nas hospitalizações e nos custos pessoais, bem como nos custos para o sistema de saúde pública. É essencial estabelecer medidas que se concentrem na prevenção de quedas, com foco na segurança domiciliar. A fisioterapia auxilia na melhora da autonomia, fortalecimento, equilíbrio e capacidade funcional, reduzindo o risco de quedas (Doré *et al.*, 2023).

No intuito da promoção da saúde do idoso, os jogos passaram a ser projetados, além do entretenimento. A gamificação, que utiliza elementos de design de jogos para impulsionar o envolvimento do indivíduo, interferindo no seu

comportamento e motivação, tornou-se uma abordagem reconhecida (Li *et al.*, 2021; Sardi *et al.*, 2017).

Embora seja realizado adaptações frequentes nos jogos de realidade virtual para fins terapêuticos, é necessário considerar que os jogos podem acarretar riscos para os idosos, como: enjoos, distúrbios oculomotores, desorientação, entre outros (Bauer; Andringa, 2020; Soares *et al.*, 2016).

Dentro da perspectiva da reabilitação, a gameterapia atua diretamente nas intervenções fisioterapêuticas, tanto no âmbito preventivo quanto na reabilitação. Com uma abordagem inovadora, utiliza a tecnologia como estratégia para aumentar o engajamento dos idosos e incentivá-los durante o tratamento. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre gameterapia na terceira idade.

Método

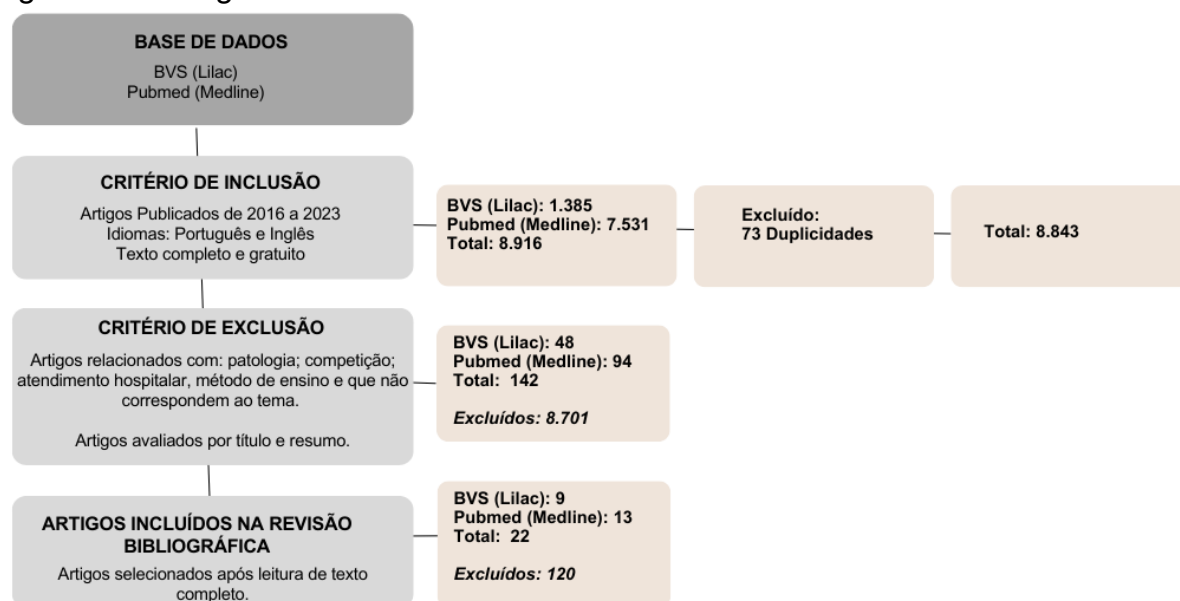
As buscas foram realizadas em julho de 2023 nas bibliotecas de dados: BVS (Virtual Health Library) e PubMed (United States National Library of Medicine). Na BVS, foi utilizado a base de dados Lilac (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e na Pubmed, a base de dados Medline (Medical Literature Analysis and Online Retrieval System). Com base nos descritores DeCS/MeSH, foram pesquisados os termos: realidade virtual (virtual reality), envelhecimento (aging) e exergame (exergaming). Foram incluídas duas palavras chaves que não são descritoras: gameterapia para idosos (game therapy for elderly) e jogos sérios (serious games).

Os critérios de inclusão eleitos compreenderam publicações em português e inglês, publicados nos últimos 07 anos (2016 - 2023), que disponibiliza o artigo na íntegra e de forma gratuita, o que resultou na obtenção de 8.916 estudos, sendo 1.385 na BVS e 7.531 na Pubmed. Após a remoção das duplicatas (73 artigos) resultaram 8.843.

No processo de triagem, artigos relacionados a patologias, competição, atendimento hospitalar, método de ensino e que não pertinentes ao tema, foram excluídos com base nos títulos e resumos. Sendo excluído 8.701 artigos, resultando em 48 artigos na BVS e 94 artigos na Pubmed.

Iniciado um novo processo de seleção a partir da leitura do texto completo dos artigos, foram mantidos apenas temas relacionados ao objetivo da pesquisa; gerando a exclusão de 120 artigos. Por fim, 22 artigos foram selecionados. Segue o fluxograma dos artigos eleitos.

Figura 1 - Fluxograma



Fonte: Elaborado pelos autores.

Resultados e Discussão

O envelhecimento provoca alterações sistêmicas, fisiológicas e funcionais ao organismo humano, gerando redução do tônus e da flexibilidade muscular, desencadeando vulnerabilidades e limitações ao idoso. Estudos apontam uma melhora na qualidade de vida dos idosos e no aumento da expectativa de vida saudável no Brasil nos últimos 30 anos. Os octogenários são o grupo que mais cresce mundialmente e o mais afetado por perdas cognitivas, intelectuais, estresse, demências e fragilidade. O desafio é garantir que os idosos não apenas vivam mais, mas também mantenham uma boa saúde (Giacomini; Fhon; Rodrigues, 2020; Minayo; Firmo, 2019; Li et al., 2021).

Um dos eventos que mais causa preocupação à saúde pública, voltada para o envelhecimento são as quedas, que possuem origem multifatorial, como problemas de saúde, polifarmácia, tonturas, diminuição da acuidade visual e auditiva, déficit de equilíbrio e marcha. Com graves consequências na saúde dos idosos, induz a redução da capacidade funcional e da mobilidade, isolamento social, restrição na execução das atividades de vida diária, insegurança e medo de novos episódios (Teixeira et al., 2019).

Entre os déficits funcionais destaca-se o equilíbrio, que é regulado por um sistema de entrada tripla, que inclui os sistemas somatossensorial, visual e vestibular. Quando há déficits nos sistemas sensoriais responsáveis pelo equilíbrio (propriocepção, visão e audição), o sistema nervoso central não consegue realizar ajustes posturais a tempo, aumentando o risco de quedas (Nascimento, 2019).

A fisioterapia desempenha um papel importante na reabilitação do idoso, com intervenções direcionadas para aprimorar o equilíbrio, força e marcha. No entanto, apesar de comprovada a eficácia da fisioterapia convencional, nem sempre é atrativa, resultando em baixa adesão e altas taxas de abandono. A gameterapia complementa o tratamento, motivando os idosos com exercícios baseados em jogos interativos. Essa abordagem lúdica promove autonomia, independência e segurança, contribuindo para um envelhecimento ativo e saudável. A gameterapia utiliza recursos

como exergames e realidade virtual (Doré et al., 2023; Phirom; Kamnardsiri; Sungkara, 2020; Diniz et al., 2022; Soares et al., 2016).

Os exergames estimulam a atividade física para melhorar a mobilidade, controle postural e marcha. Entre os benefícios oferecidos, temos o aumento da força muscular e melhora do equilíbrio. Dos principais efeitos adversos, têm-se desconfortos leves, como tonturas transitória, cefaleia e dor musculoesquelética. As plataformas mais utilizadas são exergames comerciais ou videogames ativos podendo atribuir à acessibilidade ao baixo custo dos consoles de jogos ativos, ambientes virtuais altamente imersivos e envolventes com desafios, aumentando o engajamento do usuário (Skjaeret et al., 2016; Corrigidor-Sánchez et al., 2020).

Ao adaptar jogos comerciais para fins terapêuticos, pode haver riscos para os idosos, uma vez que esses jogos não oferecem ajustes específicos para as necessidades individuais, sendo fundamental a customização dos jogos para garantia de uma experiência segura e confiável ao público gerontológico (Soares et al., 2016).

Dentre os dispositivos comerciais mais utilizados estão o Microsoft Xbox 360 Kinect (Kinect), Nintendo Wii (Wii), e Wii Balance Board. O Kinect permite a interação do usuário com o jogo, sem utilização de controle. O Wii faz uso de um controle manual sem fio e uma plataforma de força. Já o Wii Balance Board detecta através de sensores o deslocamento do centro de pressão dos jogadores (Zak et al., 2022).

O BTS – NIRVANA, um dispositivo pouco explorado nos estudos, utiliza sensores infravermelhos que permitem a detecção de objetos, concedendo a interação do paciente com o ambiente virtual. É um recurso eficaz para os idosos, pois auxilia na melhora de habilidades cognitivas (Zak et al., 2022).

A realidade virtual é uma interface que envolve o indivíduo em um ambiente tridimensional, permitindo a inserção e interação do idoso no mundo virtual utilizando a visão, audição, propriocepção e tato, com a possibilidade de ajustar a intensidade, espaço e tempo (Diniz et al., 2022; Soares et al., 2016).

A realidade virtual pode ser categorizada em imersiva e não imersiva, com base no dispositivo utilizado e nos sentidos do usuário que são estimulados. A realidade virtual imersiva proporciona estimulação simultânea de vários sentidos, promovendo melhorias as habilidades físicas quanto as cognitivas (Doré et al., 2023; Campo-Prieto; Cancela-Carral; Rodríguez-Fuentes, 2022).

Bauer e Andringa (2020) destacam que o envelhecimento impacta negativamente o sistema cognitivo, levando à diminuição da memória de longo prazo, noção espacial e atividades executivas. Essas deficiências repercutem na execução das atividades de vida diárias (AVDs), qualidade de vida e autonomia dos idosos.

Embora nenhuma intervenção tenha sanado totalmente os déficits cognitivos relacionados à idade, a gameterapia desempenha um papel relevante no treinamento cognitivo, possibilitando a participação de pacientes com déficits cognitivos leves e contribuindo para a melhoria da cognição em idosos, incluindo aqueles com demência, uma das principais causas de declínio cognitivo, que tende a se agravar, especialmente em indivíduos com mais de 70 anos (Bauer; Andringa, 2020).

Estudos recentes de Phirom, Kamnardsiri e Sungkara (2020) e Wais et al. (2021) demonstram que a incorporação de videogames em treinamentos pode aprimorar a função executiva, a atenção e a memória de longo prazo em idosos, aproximando seu desempenho ao de adultos mais jovens. Esses resultados sugerem que intervenções cognitivas com auxílio de videogames são eficazes no retardo do declínio da memória de longo prazo associado ao envelhecimento.

Conforme Dogra et al. (2022) a concepção de envelhecimento ativo varia entre países e culturas, mas a prática de atividade física na terceira idade é

fundamental para melhorar a capacidade física, cognitiva, social, mental e do sono, independentemente das diferenças culturais.

Na população idosa, é comum observar uma tendência ao sedentarismo que resulta na diminuição da mobilidade, equilíbrio, força muscular, hospitalizações, dificuldades nas atividades de vida diária e quedas, impactando na autonomia e qualidade de vida do idoso, podendo levá-lo a dependência de terceiros ou até mesmo a morte (Mugueta-Aguinaga; Garcia-Zapirain, 2017).

A prática regular de atividade física proporciona uma série de vantagens, como melhora do desempenho físico, funcional e mental, além de minimizar os o risco de doenças como obesidade, doenças cardíacas, diabetes, hipertensão arterial. Exercícios físicos combatem o sedentarismo, promovem qualidade de vida, autonomia, independência, funcionalidade, relações sociais, bem-estar emocional e autoconfiança nos idosos (Magna; Brandão; Fernandes, 2020).

No contexto de promover um envelhecimento ativo e combater as alterações funcionais, inatividade física, quedas, hospitalizações e declínio cognitivo associados ao envelhecimento, a gameterapia tem se mostrado uma abordagem terapêutica em crescimento. Ela oferece diversão em campos que normalmente não são recreativos e contribui positivamente com a fisioterapia convencional (Soares et al., 2016).

Considerações Finais

Diante um cenário em que o envelhecimento ativo é fundamental para manutenção da qualidade de vida dos idosos, a gameterapia desempenha um papel de relevância, quando utilizada de forma complementar à terapia convencional.

A gameterapia demonstrou melhorias significativas na qualidade de vida, prevenção de quedas e promoção da saúde física e cognitiva. Com uma oferta de exercícios que se adequam às capacidades do indivíduo por meio de desafios dinâmicos, graduais e motivadores ao usuário em tempo real; utiliza uma abordagem lúdica e atrativa, melhorando o equilíbrio, a força muscular, a memória e a atenção.

No entanto, é necessário um olhar mais cauteloso por parte das empresas de tecnologias para a criação de games específicos para o público gerontológico.

Referências

BAUER, Anna Cornelia Maria; ANDRINGA, Gerda. The Potential of Immersive Virtual Reality for Cognitive Training in Elderly. **Gerontology**, Suíça, v. 66, p. 614-623, set. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32906122/> Acesso em: 19 jul. 2023.

CAMPO-PRIETO, Pablo; CANCELA-CARRAL, José M^a; RODRÍGUEZ-FUENTES, Gustavo. Feasibility and Effects of an Immersive Virtual Reality Exergame Program on Physical Functions in Institutionalized Older Adults: A Randomized Clinical Trial. **Sensors**, Espanha, v. 22, e. 18, set. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/22/18/6742> Acesso em: 19 jul. 2023.

CORRIGIDOR-SÁNCHEZ, Ana-Isabel; SEGURA-FRAGOSO, Antonio; CRIADO-ÁLVAREZ, Juan-José; RODRIGUEZ-HERNÁNDEZ, Marta; MOHEDANO-MORIANO, Alicia; LÓPEZ, Begoña Polonio. Effectiveness of Virtual Reality Systems to Improve the Activities of Daily Life in Older People. **International journal of environmental research and public health**, Espanha, v. 17, e. 17, ago. 2020.

Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32872313/>. Acesso em: 19 jul. 2023.

DINIZ, Janylle Lucas; SOUSA, Viviane Ferreira; COUTINHO, Janaína Fonseca Victor; ARAÚJO, Ítalo Linhares de; ANDRADE, Rossana Maria de Castro; COSTA, Joyce da Silva; BARBOSA, Rachel Gabriel Bastos; MARQUES, Marília Braga. . Gerontecnologias e internet das coisas para prevenção de quedas em idosos: revisão integrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, Ceará, v. 35, mar. 2022.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ape/a/MprVWnFYjfCnykBQNKTRhRR/?lang=pt#>. Acesso em: 19 jul. 2023.

DOGRA, Shilpa; DUNSTAN, David W.; SUGIYAMA, Takemi; STATHI, Afroditi; GARDINER, Paul A.; OWEN, Neville. Active Aging and Public Health: Evidence, Implications, and Opportunities. **Annual Review of Public Health**, Australia, v. 43, p. 439-459, abr. 2022. Disponível

em: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-publhealth-052620-091107> Acesso em: 19 jul. 2023.

DORÉ, Benjamim; GAUDREAU, Alex; EVERARD, Gauthier; AYENA, Johannes C; ABOUD, Ahmad; ROBITAILLE, Nicolas; BATCHO, Charles Sebiyo. Acceptability, Feasibility, and Effectiveness of Immersive Virtual Technologies to Promote Exercise in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sensors**, Canada, v. 23, e. 5, fev. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36904709/>. Acesso em: 19 jul. 2023.

GIACOMINI, Suelen Borelli Lima; FHON, Jack Roberto; RODRIGUES, Rosalina Aparecida Partezani. Fragilidade e risco de queda em idosos que vivem no domicílio. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 33, jun. 2020. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta/resource/en/biblio-1100866> Acesso em: 19 jul. 2023.

LI, Jinhui; LI, Long; HUO, Peng; MA, Cheng; WANG, Linlin; THENG, Yin Leng. Wii or Kinect? A Pilot Study of the Exergame Effects on Older Adults Physical Fitness and Psychological Perception. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, China, v. 18, n. 24, dez. 2021. Disponível em:

<https://www.mdpi.com/1660-4601/18/24/12939> Acesso em: 19 jul. 2023.

MAGNA, Thaís Sporkens; BRANDÃO, Alexandre Fonseca; FERNANDES, Paula Teixeira. Intervenção por realidade virtual e exercício físico em idosos. **Journal of Health Informatics**, Campinas, v. 12, n.3, p. 77-82, jul.-set. 2020. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/06/1371077/art_2_727.pdf. Acesso em: 19 jul. 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; FIRMO, Joselia Oliveira Araujo. Longevidade: bônus ou ônus? **Ciência & Saúde Coletiva**, Minas Gerais, v. 24, n. 1, p. 4-4, jan. 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta/resource/en/biblio-974809> Acesso em: 19 jul. 2023.

MUGUETA-AGUINAGA, Iranzu; GARCIA-ZAPIRAIN, Begônia. FRED: Exergame to Prevent Dependence and Functional Deterioration Associated with Ageing. A Pilot Three-Week Randomized Controlled Clinical Trial. **International Journal of Environmental Research Public Health**, Espanha, v. 14, n.12, p.1-18, nov. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29168787/> Acesso em: 19 jul. 2023.

NASCIMENTO, Marcelo de Maio. Queda em idosos: considerações sobre regulação do equilíbrio, estratégias posturais e exercício físico. **Geriatrics, Gerontology and Aging [Online]**, v. 13, p. 103-110. abr-jun. 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/biblio-1096822>. Acesso em: 19 jul. 2023.

OLIVEIRA, Thaisy Rodrigues de; MOSER, Auristela Duarte de Lima; PAZ, Luana Pereira; NGAMO, Suzy; SILVA, Rubens Alexandre da; OLIVEIRA, Luis Vicente Franco de; BRANDÃO, Glauber Sá. Sarcopenia, dor crônica e percepção de saúde do idoso: um estudo transversal. **Fisioterapia Em Movimento [Online]**. Paraná, mar. 2023. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1421469> Acesso em: 19 jul. 2023.

PHIROM, Kochaphan; KAMNARDSIRI, Teerawat; SUNGKARA, Somporn. Beneficial Effects of Interactive Physical-Cognitive Game-Based Training on Fall Risk and Cognitive Performance of Older Adults. **International Journal of Environmental Research Public Health**, Tailândia, v.17, ago. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32825555/>. Acesso em: 19 jul. 2023.

SARDI Lamyae; IDRI, Ali; FERNÁNDEZ-ALEMÁN, José Luis. A systematic review of gamification in e-Health. **Journal of biomedical informatics**, [s.l.], v. 71, p. 31-48, jul. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28536062/>. Acesso em: 19 jul. 2023.

SKJAERET, Nina; NAWAZ, Ather; MORAT, Tobias; SCHONE, Daniel; HELBOSTAD, Jorunn Laegdheim; VEREIJKEN, Beatriz. Exercise and rehabilitation delivered through exergames in older adults: An integrative review of technologies, safety and efficacy. **International Journal of Medical Informatics**, [s.l.], v. 85, e.1, p.1-16, jan. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26559887/>. Acesso em: 19 jul. 2023.

SOARES, Antonio Vinicius; MOURA, Camila Rafaela de; MARCELINO, Elessandra; ROSSITO, Gabriel Mesquita; HOUNSELL, Marcelo da Silva; BORGES JUNIOR, Noé Gomes; SAGAWA JUNIOR, Yoshimasa. Efeitos terapêuticos de um programa de exercícios utilizando um jogo sério desenvolvido para reabilitação de idosos frágeis. **Revista Kairós-Gerontologia**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 71–87., out. 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/31403> Acesso em: 19 jul. 2023.

SOUSA, Neuciani Ferreira da Silva; LIMA, Margareth Guimarães; CESAR, Chester Luiz Galvão; BARROS, Marilisa Berti de Azevedo. Envelhecimento ativo: prevalência e diferenças de gênero e idade em estudo de base populacional. **Cadernos de Saúde Pública [online]**. São Paulo, v. 34, n. 11, nov. 2018. Disponível em:

<https://pesquisa.bvsalud.org/porta/resource/en/biblio-974585> Acesso em: 19 jul. 2023.

TEIXEIRA, Darkman Kalleu da Silva; ANDRADE, Luana Machado; SANTOS, Jéssica Lane Pereira; CAIRES, Ediane Santos. Quedas em idosos: limitações ambientais e perdas funcionais. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Bahia, v. 22, n. 3 set. 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta/resource/en/biblio-1042299>. Acesso em: 19 jul. 2023.

WAIS, Peter E; ARIOLI, Melissa; ANGUERA-SINGLA, Roger; GAZZALEY, Adam. Virtual reality video game improves high-fidelity memory in older adults. **Scientific reports**, [s.l.], v. 11, n. 2552, jan. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33510315/>. Acesso em: 19 jul. 2023.

XU, Qingmei;; OU, Xuemei; LI, Jinfeng. The risk of falls among the aging population: A systematic review and meta-analysis. **Frontiers in public health**, China, v. 10, out. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36324472/>. Acesso em: 19 jul. 2023.

ZAK, Marek; SIKORSKI, Tomasz; WASIK, Madalena; COURTEIX, Daniel; DUTHEIL, Frederico; BROLA, Waldemar. Frailty Syndrome-Fall Risk and Rehabilitation Management Aided by Virtual Reality (VR) Technology Solutions: A Narrative Review of the Current Literature. **International Journal of Environmental Research Public Health**, [s.l.], v. 19, mar. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35270677/>. Acesso em: 19 jul. 2023.