

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

HELOYSA CAMPANELLA BERNINI

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO E DA USABILIDADE DE UM JOGO DE
REALIDADE VIRTUAL EM IDOSOS ACOLHIDOS: ESTUDO LONGITUDINAL**

São Paulo

2023

HELOYSIA CAMPANELLA BERNINI

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO E DA USABILIDADE DE UM JOGO DE REALIDADE VIRTUAL EM IDOSOS ACOLHIDOS: ESTUDO LONGITUDINAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Fisioterapia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: PROFA. DRA. SUSI DE MARY DE SOUZA FERNANDES

São Paulo

2023

RESUMO

OBJETIVO: Analisar o desempenho físico e a usabilidade na utilização de jogo de realidade virtual em pessoas idosas em situação de vulnerabilidade social. **MÉTODO:** Trata-se de um estudo descritivo longitudinal, com pessoas idosas residentes em um Centro de Acolhimento Especial de Idosos no centro de São Paulo. Como medida de avaliação pré e pós-intervenção responderam a Escala Sarc-Calf, Teste de Preensão Palmar (FPP) e o *Short Physical Performance Battery* (SPPB). O protocolo consistiu em 5 sessões, com 3 partidas, com duração de 5 minutos cada, na posição em pé, anotando as pontuações e fases do Jogo Basquete. Ao final da 1 sessão foi aplicado o questionário de Usabilidade - *System Usability Scale* (SUS). **RESULTADOS:** Participaram desse estudo 08 idosos, com idade média de 60,0 ($\pm 15,8$) anos. Ao analisar o efeito do jogo de realidade virtual no desempenho físico foram observadas diferenças estatisticamente significantes para diminuição nos valores de Sarc-Calf ($p=0,042$) e aumento nos valores do SPPB ($p= 0,020$), já na variável FPP não foram encontradas diferenças significantes. No desempenho no jogo houve aumento estatisticamente significativo entre a 1ª e 5ª sessão na primeira ($p=0,01$), na segunda partida ($p=0,012$) e na terceira partida ($p=0,012$). Na usabilidade o jogo demonstrou eficácia, eficiência e satisfação dos usuários tendo em vista que a maioria dos escores alcançaram valores acima de 85. **CONCLUSÃO:** A aplicação de jogo de basquete de realidade virtual melhorou o desempenho funcional de pessoas idosas acolhidas e apresentou excelente usabilidade.

Palavras-Chaves: Realidade Virtual; Saúde do Idoso; Vulnerabilidade Social; Desempenho Físico Funcional; Usabilidade.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to analyze the physical performance and usability of a virtual reality basketball game in elderly individuals facing social vulnerability. **Method:** A longitudinal descriptive study was conducted with elderly residents of a Special Elderly Care Center in downtown São Paulo. The participants underwent pre- and post-intervention assessments, including the Sarc-Calf Scale, Palmar Grip Test (PGT), and Short Physical Performance Battery (SPPB). The protocol involved five sessions, each consisting of three 5-minute standing sessions of playing the Basketball Game, with scores and game phases recorded. The System Usability Scale (SUS) questionnaire was administered after the first session. **Results:** Eight elderly participants, with a mean age of 60.0 (± 15.8) years, were included. The analysis of the virtual reality game's effect on physical performance revealed statistically significant differences, with a decrease in Sarc-Calf values ($p=0.042$) and an increase in SPPB values ($p=0.020$), while no significant differences were observed in the PGT variable. Regarding game performance, statistically significant improvements were noted between the 1st and 5th sessions in the first ($p=0.01$), second ($p=0.012$), and third ($p=0.012$) matches. Usability assessment indicated the game's effectiveness, efficiency, and user satisfaction, as most scores exceeded 85. **Conclusion:** The application of a virtual reality basketball game improved the functional performance of elderly individuals in care and demonstrated excellent usability.

Keywords: Virtual Reality; Elderly Health; Social Vulnerability; Functional Physical Performance; Usability.

1. INTRODUÇÃO

Os processos de envelhecimento implicam em alterações que modificam a saúde física e mental, aumento da fragilidade, perda da mobilidade física e capacidade funcional. Em contrapartida, há muitos casos de idosos que conservam o bem-estar mental e físico resultando em uma melhor qualidade de vida (Lima, 2021; Ferreira *et al.*, 2020; Rocha *et al.*, 2020). Dessa forma a atividade física é a melhor garantia de um envelhecimento com mais saúde por estimular diversos sistemas orgânicos (Matias *et al.*, 2020; Narici *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2020).

A característica multidimensional e heterogênea do envelhecimento toma proporções mais complexas quando os desafios impostos decorrem da vulnerabilidade social (Jesus *et al.*, 2017). No Brasil, a Rede de Assistência e Proteção Social oferece serviço de acolhimento a pessoas em situação de rua, incluindo idosos. Em São Paulo, a Secretaria de Assistência Social oferece um serviço específico para idosos, designado Centros de Acolhida Especial (CAE) para idosos.

O serviço fornece moradia e espaço para atividades socioeducativas destinados às pessoas com idade igual ou maior que 60 anos em situação de rua. Com objetivo de promover acolhimento, autonomia e qualidade de vida; desenvolver ações especializadas para superação das situações violadoras; construir processo de saída das ruas e promover ações para a reinserção familiar e comunitária.

Comparados as outras faixas etárias, a população idosa apresenta maiores índices de morbidades e doenças múltiplas que reduzem significativamente a capacidade de adaptação aos agentes estressores (Rocha; Matos; Pagotto, 2022). Visando a qualidade de vida é imprescindível trabalhar o condicionamento físico, e para isto é necessário a prática regular de exercícios físicos. Uma estratégia promissora e inovadora são os *exergames*, jogos de realidade virtual que exigem do jogador o movimento da parte superior e inferior para controlar o jogo (Hoffmann; Wiemeyer, 2022).

A utilização de jogos de realidade virtual para a prática da atividade física em idosos, estão sendo relatadas na literatura e revelam ganhos no fortalecimento muscular, na mobilidade, em habilidades cognitivas e estímulos sensoriais. Além de grande parte da população relatar satisfação, prazer e motivação ao realizar a tarefa (Zheng *et al.*; 2019).

Diante das alterações causadas pelo envelhecimento e a presença de poucos estudos que abordem os efeitos de intervenções na saúde de pessoas idosas acolhidas, o presente estudo tem como objetivo incentivar a prática de atividade física por meio dos *exergames* e investigar o impacto dessa medida terapêutica sobre o desempenho físico e a usabilidade em pessoas idosas acolhidas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente estima-se que cerca de 11 milhões de pessoas, apresentam mais de 60 anos de idade (Ferreira *et al.*, 2020). O aumento da população idosa mundial é decorrente da redução das taxas de natalidade e mortalidade, essa última é um importante indicador de melhoria da saúde global dos indivíduos e está diretamente relacionada ao estilo de vida, hábitos e atitudes tomadas pelo indivíduo durante sua vida (Lima *et al.*, 2021).

Nesta perspectiva, a Organização Mundial de Saúde (OMS) desenvolveu os termos “envelhecimento ativo” para designar o processo de melhoria da qualidade de vida, com avançar da idade cronológica e “envelhecimento saudável” para designar o grau de noção de satisfação sobre a vida social, familiar, amorosa e ambiental para alcançar qualidade de vida na velhice (Aliberti *et al.*, 2022; Lima *et al.*, 2021).

O processo do envelhecimento é contínuo e prolongado, sendo designado senescência. Nesse processo os sistemas orgânicos vão se desgastando e perdendo a capacidade de reagir frente aos desafios da vida humana. Tal fato, contribui para alterar aspectos culturais, sociais e emocionais, independentemente da idade cronológica (Ciosak *et al.*, 2011).

Destacando a área musculoesquelética, há diminuição no tamanho da coluna vertebral devido a perda de água dos discos intervertebrais, desequilíbrio no processo de modelagem e remodelagem óssea em razão do aumento da atividade de osteoclastos, e principalmente diminuição de quantidade e volume das fibras musculares dos tipos I e II que em conjunto com a perda de unidades motoras devido as fendas sinápticas se tornarem mais amplas, geram consequente menor contração muscular, força e coordenação dos movimentos, que provavelmente reduzem a funcionalidade do membro e com isto necessidade de auxílio e redução na independência de atividades diárias (Mariano *et al.*; 2013; Englund *et al.*; 2021).

Alterações essas que resultam na desmielinização óssea progressiva e alterações na hidratação dos músculos, causando uma diminuição da densidade no sistema muscular, assim quando há uma redução dessas funções prejudicando a força e a capacidade funcional do indivíduo (Rossini *et al.*, 2023). Tal alteração tem como principal resultado a sarcopenia que por definição é uma alteração no sistema musculoesquelético caracterizada pela perda da massa muscular decorrente do processo de envelhecimento e que se acelera com a inatividade, ocasionando efeitos adversos para a saúde (Sayer *et al.*, 2022).

No que diz respeito a capacidade funcional da pessoa idosa o comprometimento acontece por alterações no aparelho locomotor com diminuição gradativa do equilíbrio, perda de massa muscular e fragilidade óssea. Além disso, alterações nos sistemas cardiovascular, metabólico,

imunológico e funções cognitivas são descritas nessa fase da vida, causando prejuízos na qualidade de vida (Narici *et al.*, 2020; Fernandes; Estanislau; Venancio, 2018).

Diversos estudos apontam melhora nas funções orgânicas, cognitivas, independência social e prevenção de doenças, resultando então, no envelhecimento saudável (Almeida *et al.*, 2020; Matias *et al.*, 2020; Bublitz *et al.*, 2020). Em adição estudos mostram que uma intervenção de moderada a alta intensidade resulta em aumento da síntese de componentes da matriz da cartilagem articular além de melhorar os componentes ósseos (Kushikestani *et al.*, 2022).

Segundo Oliveira *et al.* (2020) a atividade física em idosos estimula a contração muscular, o gasto energético, a diminuição da inflamação sistêmica e do estresse oxidativo, reduzindo a prevalência de doenças crônicas e as síndromes geriátricas como sarcopenia, osteossarcopenia e fragilidade. Em complemento, Narici *et al.* (2020), referem os benefícios da atividade física diária sobre a proteção da perda de massa e degeneração da fibra neuromuscular.

Cerca de 70% da população idosa global vive em países de baixa e média renda, podendo aumentar para 80% até 2050, devido ao esperado envelhecimento populacional crescente na sociedade. Países de baixa renda apresentam um índice de desnutrição considerável, prejudicando o processo de homeostase do organismo, gerando um grande impacto na velocidade das perdas geradas pelo envelhecimento. Estudos mostram que a utilização de parâmetros antropométricos, como por exemplo índice de massa muscular, perda de peso são medidas que substituem os resultados da nutrição (Aliberti *et al.*, 2022).

Nessa perspectiva a redução da desigualdade e promoção do envelhecimento saudável independentemente da idade é vantajosa para um futuro prospero, a partir dos objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU) até 2030. Porém é necessário muito avanço nos países em desenvolvimento para garantir a igualdade com: inclusão social, econômica e política. O ambiente econômico no início de vida é um preditor importante para a saúde dos indivíduos, sendo gerados pelas oportunidades e condições socioeconômicas que o indivíduo irá presenciar, resultando em uma desigualdade na saúde ao longo da vida (Pérez *et al.*, 2022).

O estudo de Pérez *et al.*, (2022), indicou que 11,5% de adultos brasileiros de 50 anos ou mais, se classificaram com uma saúde ruim, sendo a desigualdade de renda um fator importante para percepção de autoavaliação em saúde. Os autores relatam que ainda é necessário investimentos no sistema assistencial e de saúde, bem como programas que fortalecem a educação em saúde básica, em busca de uma igualdade e da equidade.

Souza *et al.* (2021), realizaram um estudo com 9.896 idosos indicou que a participação em atividades físicas foi maior naqueles com maior renda e nível educacional. Em complemento,

Varney *et al.*, (2014), revelaram que pessoas que residem em áreas mais carentes, com baixo nível socioeconômico têm duas vezes mais chance de desenvolverem a inatividade na velhice.

Alguns autores referem que a atividade física e a promoção da saúde são estratégias não só para prevenção de inatividade, mas também uma forma de promover as interações sociais e a independência, que contribuem para um envelhecimento saudável com boa qualidade de vida (Rizo *et al.*, 2022; Maertínez *et al.*, 2021).

Uma estratégia promissora e inovadora para aproximar os idosos dos exercícios físicos são as intervenções baseadas em *exergames* (Gao *et al.*; 2020). Os *exergames* são jogos de realidade virtual que exigem do jogador movimentos corporais para controlar o jogo, e podem ser aplicados de maneira imersiva, por meio de óculos imersivos ou não imersiva, de acordo com os dispositivos usados para acesso direto como *desktop* ou projetor (Doré *et al.*; 2023).

A realidade virtual tem como vantagem a possibilidade de o indivíduo experimentar o mundo gerado no computador como se fosse real, permitindo a imersão e com isto promover efetivamente concentração e prazer na realização do movimento solicitado. O jogador estabelece engajamento com a realidade apresentada e na tarefa imposta se distraindo sem perceber o esforço físico. Além disso, há um *feedback* de desempenho imediato em tempo real que permite ajustes do movimento de acordo com o sistema (Seo *et al.*; 2023; Sousa *et al.*; 2023; Gao *et al.*; 2020).

A prática de exercício utilizando os jogos virtuais tem apresentado ganhos nas funções motoras e cognitivas no decorrer da execução das tarefas do jogo. São registrados ganhos de força muscular, melhora do equilíbrio dinâmico, na coordenação e mobilidade, além de gerar aumento no condicionamento físico e de habilidades cognitivas. Em adição os usuários relatam a sensação de segurança, prazer com o jogo e de motivação (Zheng *et al.*; 2019).

A prática de *exergames* em idosos é uma maneira de gerar prevenção e diminuição dos efeitos deletérios do processo de senescência, promovendo uma velhice participativa que deve ser incentivada para o cenário de maior expectativa de vida da população brasileira (Hoffmann *et al.*; 2022; Souza *et al.*; 2021).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo descritivo de seguimento longitudinal como parte de um ensaio clínico intitulado "Tecnologia de atenção à saúde: usabilidade de jogos virtuais e análise de desempenho motor de usuários com mobilidade reduzida", aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos sob CAAE: 96008518.0.0000.0084.

Participaram da pesquisa pessoas idosas, do sexo masculino, com idade igual ou maior a 60 anos, acolhidos em uma instituição designada Centro de Acolhida Especial para idosos (CAEI), da região central na cidade de São Paulo.

A coleta foi realizada no CAEI/Centro por meio de pactuação com a organização social que mantém o equipamento. Esta é vinculada a Prefeitura de São Paulo, região Sé. Os dias, horários e disponibilização de local reservado para coleta foram organizados com a gestão local.

O Centro de Acolhida Especial para Idosos Centro é um projeto destinado ao atendimento de idosos com 60 anos ou mais em situação de rua e vulnerabilidade social para ambos os sexos, que funciona 24 horas por dia, em parceria com a Secretaria de Assistência Social da Prefeitura de São Paulo. O projeto é mantido pela Associação Evangélica Brasileira, um serviço socioassistencial, inaugurado em maio de 2021, o primeiro para pessoas idosas, que oferece acolhida temporária em três hotéis na região central de São Paulo, com capacidade total para acolhimento de 170 pessoas idosas.

3.1. Critérios de inclusão e exclusão

Para elegibilidade no estudo os participantes foram submetidos aos seguintes critérios (1) concordarem em participar assinando o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE); (2) apresentar idade igual ou maior que 60 anos; (3) estar acolhido no CAEI; (4) apresentar saúde cognitiva que permita a compreensão das etapas do estudo.

Foram excluídos aqueles que desistiram de participar durante a entrevista e aqueles sob efeito de medicamento e/ou droga ilícita no momento da coleta de dados.

3.2. Caracterização da amostra

Para caracterizar a amostra os participantes responderam a um questionário elaborado pelos autores, contendo os seguintes dados: a) sociodemográficos (sexo, idade, raça, estado civil atual, tempo de instituição, nível de escolaridade, atuação profissional atual, rendimentos); b) saúde geral (doenças autorreferidas, queda, atividade física, uso de drogas ilícitas, consumo álcool e tabaco, uso de medicamentos, Índice de Massa Corporal - IMC, quantidade de refeições, dor e dificuldade de ouvir e dormir); c) Miniexame do Estado Mental.

O **MINIEXAME DO ESTADO MENTAL**: com objetivo de avaliar o declínio cognitivo, o instrumento apresenta sete domínios cognitivos: orientação temporal - 05 pontos; orientação espacial - 05 pontos; memória imediata - 03 pontos; atenção e cálculo - 05 pontos; memória de evocação - 03 pontos; linguagem - 08 pontos; praxia visual e construtiva - 01 ponto. O cálculo do escore corresponde a 30 pontos. Para minimizar o problema da escolaridade são diferentes pontos de corte de acordo com o grau de escolaridade a saber: analfabetos - 18/49; mais de 1 ano de escolaridade - 23/24 (Lorenço; Veras, 2006).

3.3. Medidas de avaliação

Os participantes foram submetidos a avaliação por escalas e testes físicos funcionais recomendadas pela Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. Na primeira etapa foram submetidos a escala funcional para rastreio de sarcopenia, na segunda etapa foram submetidos a testes físicos funcionais e ao final da 1ª sessão foram avaliados para Usabilidade.

Parte 1 – Escalas Funcionais

1) **SARC-CalF**: é um instrumento de rastreio clínico da presença de sarcopenia validado para o português por Barbosa-Silva *et al.* (2016). O instrumento consiste em 05 perguntas sobre capacidade funcional, das quais quatro são norteadas por uma pergunta de base: “O quanto de dificuldade você tem para”: levantar e carregar 5 kg?; atravessar um cômodo?; levantar de uma cama ou cadeira? subir um lance de escadas de 10 degraus? E a última pergunta é sobre a quantidade de quedas no último ano. Além disso, solicita a mensuração da circunferência da panturrilha (CP). Para cada uma das cinco perguntas é atribuído uma nota de 0, 1 ou 2, no qual zero representa nenhuma dificuldade, uma alguma dificuldade e dois muita dificuldade ou não consegue. Para o número de quedas as notas são atribuídas de modo semelhante, no qual no qual zero representa nenhuma queda, um de 01 a 03 quedas, e dois 04 ou mais quedas. Para a CF o escore atribuído varia de acordo com o sexo, no qual os valores atribuídos para as mulheres são $CP > 33 \text{ cm} = 0$ e $CP \leq 33 \text{ cm} = 10$ e para homens $CP > 34 \text{ cm} = 0$ e $CP \leq 34 \text{ cm} = 10$. O cálculo do escore é dado por meio das pontuações obtidas e pode variar entre 0 a 20 pontos, no qual valores obtidos inferiores ou iguais a 11 pontos sugerem sarcopenia.

Parte 2 – Testes Físicos Funcionais

1) **FORÇA DE PREENSÃO PALMAR**: por meio do teste chamado de Dinamometria. Os valores desse teste manual são usados como preditores de avaliação da força muscular geral em idosos. A diminuição da força muscular geral apresenta associação com a diminuição da

funcionalidade das mãos. O teste realizado por meio de equipamento, designado Dinamômetro, da marca Jamar®, no qual o indivíduo deve segurar o aparelho, com o cotovelo fletido e braço ao lado do tronco, de modo que o equipamento fique paralelo ao eixo longitudinal do corpo. O participante segura a barra do equipamento, que será previamente ajustada ao tamanho da sua mão. Durante a apreensão manual, na posição sentada, o participante é orientado a permanecer com o braço imóvel realizando apenas a flexão dos dedos. Nessa condição foram realizadas três medidas em cada uma das mãos, totalizando seis medidas com intervalo de 1 minuto entre cada uma das medidas. O participante foi orientado a apertar com a maior força possível. Os valores obtidos em cada uma das medidas foram anotados e o maior valor em cada uma das mãos foi anotado como medida de referência para análise levando em consideração parâmetros de IMC por gênero, conforme tabela 1 (Berlezzì *et al.*, 2016). Para fins de análise a dominância manual também deverá ser anotada.

Tabela 1 – Parâmetros para força de apreensão palmar (FFP) por gênero considerando o índice de massa corporal (IMC).

| HOMENS | | MULHERES | |
|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
| IMC (kg.m ²) | FFP (kg) | IMC (kg.m ²) | FFP (kg) |
| ≤ 24,0 | ≤ 29 | ≤ 23,0 | ≤ 17 |
| 24,1 a 26,0 | ≤ 30 | 23,1 a 26,0 | ≤ 17,3 |
| 26,1 a 28,0 | ≤ 30 | 26,1 a 29,0 | ≤ 18 |
| > 28,0 | ≤ 32 | > 29 | ≤ 21 |

Legenda: * IMC – Índice de Massa Corporal, * FFP – Força de Apreensão Palmar

2) *SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY* (SPPB): adaptado para língua portuguesa, é um instrumento de avaliação do desempenho físico na população idosa. Consiste na avaliação de três itens: equilíbrio estático, habilidade de caminhar por 4 m e habilidade de levantar-se de uma cadeira por 5 tentativas. Em todas as etapas do teste o tempo de execução é mensurado. Cada item avaliado a pontuação varia de 0 a 4 pontos. O cálculo do escore é dado por meio das pontuações obtidas e pode variar entre 0 a 12 pontos, no qual zero indica pior função física e 12 o mais alto nível (Silva; Zipperer, 2013).

Ao final da 1 sessão, para avaliar a Usabilidade o participante respondeu ao questionário *System Usability Scale* (SUS): O SUS mede a usabilidade e as opiniões dos usuários ao interagirem com o sistema por meio da comparação de vários contextos do sistema. Trata-se de

um instrumento composto por 10 questões, com uma escala Likert de 0 a 5, sendo geralmente aplicado imediatamente após a interação com o sistema a ser analisado, permitindo o registro das opiniões iniciais dos usuários ao interagirem com o sistema. As pontuações variam de 0 a 100, sendo que valores abaixo de 50 indicam uma usabilidade ruim ou inaceitável, valores acima de 70 são considerados aceitáveis ou bons, enquanto valores acima de 85 apresentam um alto nível de usabilidade (Brooke, 2013).

3.4. Prática do Jogo de Realidade Virtual

Os participantes realizaram um total de 05 sessões, com frequência de 1 vez por semana e tiveram um período de 5 minutos para familiarização/aquecimento com o jogo, logo após era realizado a intervenção com duração média de 45 minutos.

O participante era orientado a ficar de pé na marcação indicada pelo pesquisador, que consiste em média de 1,50 metros entre a câmera do dispositivo e o participante. A cada sessão o participante iniciava na partida avulsa na qual era pontuados o total de acertos dentro do jogo, na velocidade média durante 5 minutos. O protocolo é composto por 03 partidas de 05 minutos cada e com o Jogo de Basquete desenvolvido pelo grupo de pesquisa e aplicação tecnológica (PATER) da Escola de Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP) e consistia em lançar a bola na cesta de basquete (alvo), desviando dos avatares que se movem de forma aleatória na frente do alvo. A *webcam* detecta os movimentos do indivíduo, ao mover o membro superior para lançar a bola e acertar o alvo, um som é emitido para indicar o acerto e a pontuação é marcada. De modo semelhante, um som diferente era emitido diante do erro.

3.5. Análise estatística

Os dados coletados foram testados para normalidade das variáveis quantitativas de desfecho principal através do teste de Kolmogorov-Smirnov ($n < 100$), e não apresentaram distribuição normal. Deste modo, foram utilizados testes estatísticos não paramétricos.

Para verificar o efeito do jogo sobre as variáveis de desfecho foi utilizado o Teste não paramétrico de Wilcoxon para comparar as variáveis duas a duas (pré e pós). Os resultados foram construídos com Intervalo de Confiança de 95% e nível de significância estatística de 5% e utilizado os softwares SPPSS V20, Minitab 16 e Excel Office 2010.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para compor a amostra todos os acolhidos na instituição foram convidados a participar, destes apenas 22 aceitaram participar da triagem inicial e apenas 13 se interessaram em participar do protocolo. Após a primeira sessão do protocolo 05 participantes manifestaram desejo de parar e, portanto, foram excluídos da pesquisa.

De modo que os resultados desse estudo se referem a 08 participantes. Após realizar o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov o pressuposto de normalidade dos dados foi eliminado, e, portanto, foram utilizados testes estatísticos não paramétricos em virtude do baixo número amostral.

Amostra é composta somente por homens, com idade média de 60 ($\pm 22,8$) anos, 62,5% se autodeclararam como negros e 50% solteiros. Com relação a escolaridade 62,5% completaram o ensino fundamental e 12,5% completaram o ensino médio. Atualmente, 100% da mostra não trabalha e 75% recebem algum tipo de benefício previdenciário. O menor tempo de acolhimento na instituição é de 04 dias (25%) e o maior tempo é de 730 dias (37,5%).

Todos relataram ter pelo menos uma doença pré-existente, a maior delas foi a Hipertensão Arterial Sistêmica (62,5%), seguida de Diabetes (25,0%) e apenas um relato de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Quando perguntados sobre a presença de dor, 75% informaram apresentar dor em algum momento do dia, das quais 50% na região da perna e 25% na coluna. Do total da amostra 75,0% não realizam atividade física, os outros 25,0% referem realizar caminhada. 50% são fumantes e 100% negam o consumo de bebida alcoólica e/ ou drogas ilícitas. Os demais resultados para características sociodemográficos e de condições de saúde de caráter qualitativo encontram-se sumarizados na tabela 1 e aqueles de caráter quantitativo estão expostos na tabela 2.

Tabela 1: Características Sociodemográficas e Condições de saúde (n=08)

| | | N | % | |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-------|--------|
| Sociodemográficos | Gênero | Masculino | 8 | 100,0% |
| | Raça | Branca | 3 | 37,5% |
| | | Negro | 5 | 62,5% |
| | Nível de escolaridade | Fundamental Incompleto | 2 | 25,0% |
| | | Fundamental Completo | 5 | 62,5% |
| | | Ensino Médio | 1 | 12,5% |
| | Estado civil atual | Divorciado | 2 | 25,0% |
| | | Solteiro | 4 | 50,0% |
| | | União estável | 1 | 12,5% |
| | Trabalha atualmente | Viúvo | 1 | 12,5% |
| | | Não | 8 | 100,0% |
| | Benefício previdenciário | Não | 2 | 25,0% |
| | | Sim | 6 | 75,0% |
| Tempo na instituição (Dias) | 4 dias | 2 | 25,0% | |

| | | | | | |
|-------------------|-------------------------|------------------|------------------------------------|-------|--------|
| Condição de Saúde | | 90 dias | 1 | 12,5% | |
| | | 365 dias | 1 | 12,5% | |
| | | 515 dias | 1 | 12,5% | |
| | | 730 dias | 3 | 37,5% | |
| | Doença Pré-existente | | Diabetes | 2 | 25,0% |
| | | | Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica | 1 | 12,5% |
| | | | Hipertensão Arterial | 5 | 62,5% |
| | Atividade física | | Nenhuma | 6 | 75,0% |
| | | | Caminhada | 2 | 25,0% |
| | Dificuldade de sono | | Nenhuma | 3 | 37,5% |
| | | | Leve | 3 | 37,5% |
| | | | Moderado | 1 | 12,5% |
| | Dificuldade de enxergar | | Grave | 1 | 12,5% |
| | | | Não | 3 | 37,5% |
| | | | Sim | 5 | 62,5% |
| | Dificuldade de ouvir | | Nenhuma - não | 6 | 75,0% |
| | | | Sim | 2 | 25,0% |
| Fumante | | Não | 4 | 50,0% | |
| | | Sim | 4 | 50,0% | |
| | | Bebida alcoólica | Não | 8 | 100,0% |
| | | Drogas | Não | 8 | 100,0% |

Tabela 2: Características antropométrica e cognitiva da mostra (n=08)

| | | Média | Mediana | Desvio Padrão | CV | Min | Max | N | IC |
|-------------------|--------------|-------|---------|---------------|-----|------|------|---|------|
| Sociodemográfico | Idade (anos) | 60,0 | 65 | 22,8 | 38% | 6 | 82 | 8 | 15,8 |
| Condição de Saúde | Peso (kg) | 74,2 | 73,6 | 10,2 | 14% | 62 | 88 | 8 | 7,0 |
| | altura (m) | 1,71 | 1,72 | 0,09 | 5% | 1,56 | 1,82 | 8 | 0,06 |
| MINI MEEM | | 25,0 | 24,5 | 1,6 | 6% | 23 | 28 | 8 | 1,1 |

Legenda: MINI MEEM – Miniexame do Estado Mental; CV – coeficiente de variabilidade; Min – mínima; Max – máxima, N - número de participantes; IC – intervalo de confiança.

Esses resultados encontram apoio na literatura. O primeiro deles se refere a predominância de pessoas negras acolhidas. Oliveira e Martins (2022) realizaram uma revisão sistemática em que trataram da questão racial e a população em situação de rua no Brasil. Os resultados são semelhantes aos desse estudo e os autores atribuem essa situação no país ao racismo estrutural e as desigualdades sociais.

Em complemento, o estudo de Rocha, Matos e Pagotto (2021), com população em situação de rua, acolhidos em abrigo e/ou albergues em Goiânia encontraram resultados semelhantes aos encontrados nesse estudo para a maior parte das variáveis pesquisadas. Como por exemplo, as variáveis sociodemográficas de sexo, faixa etária, estado civil, filhos, escolaridade, trabalho e benefícios previdenciários. Igualmente para condições de saúde em relação ao número e tipo de doenças relatadas e hábitos de vida.

Tais achados reforçam o conceito de vulnerabilidade e fragilidade da pessoa idosa acolhida. Um dado interessante nesse estudo se refere ao tempo de acolhimento na instituição.

A maior está na instituição por tempo superior a um ano, 37,5% estão há 730 dias; 12,5% há 515 dias e 12,5% há 365 dias.

Considerando que o objetivo do CAEI é promover ações para a reinserção familiar e comunitária esse resultado demonstra a dificuldade no processo que pode estar relacionada a condições de saúde e incapacidade (Ikegami *et al.*, 2020), o que reforça a importância de políticas públicas de preservação da dignidade (Catão; Rocha, 2019).

A seguir, na tabela 3 estão apresentadas as variáveis de desfecho desse estudo que se referem aos efeitos do protocolo sobre os aspectos físicos funcionais.

Tabela 3: Comparação das medidas de avaliação Pré e Pós-intervenção do jogo

| | | Média | Mediana | Desvio Padrão | N | IC | P-valor |
|----------------------------|-----|-------|---------|---------------|---|------|---------|
| SARC - CALF | Pré | 7,88 | 10,0 | 6,29 | 8 | 4,36 | 0,042* |
| | Pós | 3,13 | 0,0 | 5,22 | 8 | 3,62 | |
| SPPB Total | Pré | 7,38 | 7,0 | 1,60 | 8 | 1,11 | 0,020* |
| | Pós | 8,38 | 8,0 | 1,60 | 8 | 1,11 | |
| Preensão Mão dominante | Pré | 26,6 | 25,5 | 12,8 | 8 | 8,9 | 0,497 |
| | Pós | 21,4 | 22,5 | 6,0 | 8 | 4,2 | |
| Preensão Mão não dominante | Pré | 25,1 | 22,0 | 13,2 | 8 | 9,1 | 0,671 |
| | Pós | 21,0 | 22,0 | 5,4 | 8 | 3,7 | |

Legenda: N - número de participantes; IC – intervalo de confiança; SPPB - . *p<0,05

Na análise dos resultados apresentados na tabela 3 nota-se que houve diminuição estatisticamente significativa na variável de SARC-CALF ($p=0,042$), em que na avaliação pré intervenção os valores médios eram de 7,88 e diminuíram para 3,13 no pós-intervenção. O SARC-CALF é auto responsivo, portanto corresponde a percepção do participante sobre a sua capacidade em realizar tarefas funcionais relacionadas a mobilidade em que escores superiores ou iguais a 11 pontos sugerem diminuição da mobilidade e a presença de sarcopenia. De modo que, o valor médio pós-intervenção diminuir indica aumento da percepção, o que é um resultado positivo.

Igualmente, os resultados para o teste SPPB - *Short Physical Performance Battery* apresentaram resultados estatisticamente significativos ($p= 0,020$). Em que o escore médio no pré intervenção era de 7,38 e apresentou um aumento no pós-intervenção para 8,38. Esse aumento no escore médio indica que houve melhora do desempenho físico no equilíbrio

estático, na habilidade de caminhar por 4 m e na habilidade de levantar-se de uma cadeira por 5 tentativas, uma vez que o escore médio aproximou-se do teto do instrumento (12 pontos – mais alto nível).

Esses dados corroboram com diversos estudos que utilizaram a realidade virtual em idosos. Nos últimos anos a utilização dos jogos de realidade virtual nessa população têm se mostrado uma ferramenta motivadora (Silva *et al.*, 2023; Hoffmann; Wiemeyer, 2022; Gao *et al.*, 2020; Zheng *et al.*, 2020). Em complemento Silva *et al.*, (2023) refere que jogos de realidade virtual estimulam movimentos cotidianos, como mobilidade, equilíbrio, percepção visual e estímulo sensorio motor princípios fundamentais para controle postural.

Com esses dois resultados pode-se inferir que o protocolo de realidade virtual foi eficiente em melhorar a percepção e a capacidade funcional dos participantes. Contudo, as alterações nos valores obtidos, mesmo com relevância estatística foram discretas, principalmente para o SPPB.

Tal fato, pode estar relacionado ao número, frequência e duração das sessões. Nesse estudo foram realizadas apenas 5 sessões, com frequência de 1 vez por semana. A literatura recomenda para ganho de força e potência em idosos os protocolos de exercícios devem ser realizados numa frequência de 2 a 3 vezes por semana, com duração aproximada de 1 hora e intensidade progressiva, por no mínimo de 12 semanas de treinamento (Travers *et al.*, 2023).

Esse fator pode justificar os resultados encontrados para Forção de Preensão Palmar. Bem como a dificuldade de compreender o protocolo e a falta de nutrição adequada. Uma inadequação nutricional pode resultar em uma série de consequências adversas, sendo a perda de força muscular uma delas (Marchetti, 2022).

Outro dado relevante para responder o efeito do protocolo sobre o desempenho se refere a pontuação obtida no jogo cujo resultado está apresentado na tabela 4.

Tabela 4: Comparação de pontuação do Jogo de Basquete

| Basquete | | | Média | Mediana | Desvio Padrão | N | IC | P-valor |
|-----------------|------------|-----------|--------------|----------------|----------------------|----------|-----------|----------------|
| Pontuação | 1ª Partida | 1ª sessão | 7,38 | 6,5 | 4,34 | 8 | 3,01 | 0,011* |
| | | 5ª sessão | 34,00 | 30,0 | 9,34 | 8 | 6,47 | |
| | 2ª Partida | 1ª sessão | 9,00 | 7,5 | 5,37 | 8 | 3,72 | 0,012* |
| | | 5ª sessão | 39,13 | 37,0 | 11,57 | 8 | 8,02 | |
| | 3ª Partida | 1ª sessão | 8,13 | 8,5 | 3,72 | 8 | 2,58 | 0,012* |
| | | 5ª sessão | 34,25 | 26,5 | 15,29 | 8 | 10,59 | |

Legenda: N - número de participantes; IC – intervalo de confiança. *p<0,05

Nota-se que houve aumento estatisticamente significativo entre a 1^o e 5^a sessão em relação em todas as três partidas realizadas. Em que os valores médios de pontuação obtida aumentaram exponencialmente. Esse achado pode ser justificado pelos efeitos motivacionais dos jogos de realidade virtual, prazer na realização do movimento, distração sem perceber o esforço físico e o feedback de desempenho imediato (Seo *et al.*; 2023; Sousa *et al.*; 2023; Gao *et al.*; 2020).

Por fim, a tabela 5 apresenta os resultados para usabilidade do jogo de basquete.

Tabela 5: Usabilidade para Jogo de Basquete (n=8)

| Escore total | N |
|---------------------|----------|
| 87,5 | 4 |
| 92,5 | 3 |
| 100 | 1 |

O SUS apresenta 10 perguntas e para cada uma delas o usuário pode responder em uma escala *Likert* que varia de 1 a 5, em que 1 significa Discordo Completamente e 5 significa Concordo Completamente. O cálculo do escore é realizado de acordo com a regra a seguir: para as respostas ímpares da escala (1, 3, 5), deve-se subtrair 1 da pontuação atribuída pelo usuário. Já para as respostas pares (2 e 4), deve-se subtrair 5 da pontuação atribuída pelo usuário. Ou seja, se o usuário respondeu 2, contabilize 3. Se o usuário respondeu 4, contabilize 1. Para chegar à pontuação final todos os valores das dez perguntas devem ser multiplicados por 2,5. Esse valor da pontuação final pode variar de 0 a 100, em que valores abaixo de 50 indicam uma usabilidade ruim ou inaceitável, valores acima de 70 são considerados aceitáveis ou bons, enquanto valores acima de 85 apresentam um alto nível de usabilidade (Brooke, 2013).

Nesse estudo os resultados obtidos são todos acima de 85 indicando que o jogo apresentou alto índice de usabilidade, o que indica a capacidade do jogo de basquete ser utilizado facilmente, com eficácia, eficiência e satisfação considerando a experiência do usuário (Da Silva *et al.*, 2015; Brooke, 2013).

Os resultados encontrados nesse estudo são promissores, contudo, o baixo tamanho amostral, pode limitar a generalização dos resultados e uma compreensão mais abrangente. Além disso, o número a frequência e a intensidade das sessões devem ser aumentados em futuras investigações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesse estudo demonstraram que o protocolo de realidade virtual foi eficiente em melhorar a percepção e a capacidade funcional dos participantes, bem como no incentivo a prática de atividade física.

REFERÊNCIAS

- ALIBERTI *et al.*, Validating intrinsic capacity to measure healthy aging in an upper middle-income country: Findings from the ELSI-Brazil , **Lancet Reg Health Am.**, v.12, p. 100284, May 2022. Disponível em: <doi: 10.1016/j.lana.2022.100284>. Acesso em: 10 mai. 2023.
- ALMEIDA, ROCHA *et al.*, Quality of life of elderly people who practice physical activities. **Rev Fun Care Online.**, v.12, p.432-436, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v12.8451>. Acesso em: 27 abr. 2023.
- BROOKE J. *et al.*, SUS: a retrospective. **Journal of Usability Studies**, n. 8, p. 29-40, janeiro de 2013. Disponível em:<http://www.usabilityprofessionals.org>. Acesso em: 29 nov 2023.
- BUBLITZ *et al.*, Déficit de mobilidade em idosa senil e em depressão: relato de caso. **Cuid Enferm**, v.14, p.276-281, 2020. Disponível em: <doi:biblio-1148137>. Acesso em: 15 abr. 2023.
- CIOSAK *et al.*, Senescência e senilidade: novo paradigma na Atenção Básica de Saúde. **Rev Esc Enferm USP**, v.45, n.8, p.1763, 2011. Disponível em: <doi:10.1590/s0080-62342011000800022>. Acesso em: 17 abr. 2023.
- COELHO-JÚNIOR, H.J. *et al.*, Protein intake and physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis. **Ageing Res Rev.** 2022 Nov; 81:101731. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2022.101731>. Acesso em: 27 nov. 2023.
- DORÉ, B. *et al.*, Acceptability, Feasibility, and Effectiveness of Immersive Virtual Technologies to Promote Exercise in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sensors (Basel, Switzerland)**, v. 23, n. 5, 24 de fevereiro de 2023. Disponível em: <doi:10.3390/s23052506>. Acesso em: 16 set 2023.
- DA SILVA, G. G. et. al. Análise da usabilidade conforme as recomendações da norma ISO 9241 - Um estudo de caso. p. 256-261. Sigrad. Univali Florianópolis, 2015. Disponível em: 10.5151/despro-sigradi2015-60366. Acesso em: 29 nov. 2023

ENGLUND, D. A. *et al.*, Skeletal muscle aging, cellular senescence, and senotherapeutics: Current knowledge and future directions. **Mechanisms of ageing and development**, v. 200, dezembro de 2021. Disponível em: <doi:10.1016/j.mad.2021.111595>. Acesso em: 27 out 2023.

FERNANDES, ESTANISLAU, VENANCIO *et al.*, Moderate Intensity Physical Exercise: psychoneuroimmunological aspects. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 24, n. 5, p. 395-398, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-869220182405185533>. Acesso em: 08 mai. 2023.

FERREIRA *et al.*, Assessment of resilience profile and associated factors in community elderly. **Revista enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12957/reuerj.2020.51659>. Acesso em: 25 abr. 2023.

GAO, Z. *et al.*, Virtual reality exercise as a coping strategy for health and wellness promotion in older adults during the COVID-19 pandemic. **Journal of clinical medicine**, v. 9, p. 1-10, 25 jun. 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3390%2Fjcm9061986>. Acesso em: 16 set 2023.

HOFFMANN, K.; WIEMEYER, J. *et al.*, Physical and motivational effects of Exergames in healthy adults-Protocol for a systematic review and meta-analysis. **PloS one**, v. 17, n. 4, 19 de abril de 2022. Disponível em: <doi:10.1371/journal.pone.0266913>. Acesso em: 18 abr 2023.

JESUS, I. T. M. DE *et al.*, Fragilidade de idosos em vulnerabilidade social. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 30, n. 6, p. 614-620, nov./dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-0194201700088>. Acesso em: 16 mai. 2023.

LIMA *et al.*, Idosos muito velhos: perfil sociodemográfico, de saúde e longevidade. **Revista enfermagem UFPE [online]**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5205/1981-8963.20201.245207>. Acesso em: 14 mar. 2023.

LOURENÇO R., VERAS R. *et al.*, Mini-exame do estado mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais. **Revista de saúde pública**, v. 40, n. 4, p. 712-719, agosto de 2006.

Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-89102006000500023>>. Acesso em: 18 nov 2023.

MATIAS, MARKS, SANDFORD *et al.*, Human needs in COVID-19 isolation. **Journal of Health Psychology**, v. 25, n. 7, p. 871–882, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1359105320925149>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

MARCHETTI, M.F. *et al.*, Association between zinc deficiency and cognitive decline in community-dwelling older adults. **Cien Saude Colet**. v.27, n. 7, p.2805-2816, 2022. <<https://doi.org/10.1590/1413-81232022277.19932021>>. Acesso em: 25 abr. 2023.

NARICI *et al.*, Impact of sedentarism due to the COVID-19 home confinement on neuromuscular, cardiovascular and metabolic health: Physiological and pathophysiological implications and recommendations for physical and nutritional countermeasures. **European Journal of Sport Science**, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1761076>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

OLIVEIRA, D. V *et al.*, Fatores Associados Ao Nível De Atividade Física De Idosos Usuários Das Academias Da Terceira Idade. **Acta. Fisiatr**, v. 24, n. 1, p. 17-21, Dez 2017. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/download/144579/pdf/>>. Acesso em: 24 abr. 2023.

OLIVEIRA, R.B., MARTINS, V. *et al.*, O recorte racial como traço permanente da população em situação de rua no Brasil. **Revista Libertas**, Juiz de Fora, v. 22, n.2, p. 403-421, jul. / dez. 2022. Disponível em:<<https://doi.org/10.34019/1980-8518.2022.v22.38242>>. Acesso em: 24 abr. 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Atenção integrada para as pessoas idosas (ICOPE): Diretrizes de intervenções comunitárias para o manejo dos declínios na capacidade intrínseca. [s.l: s.n.]. Acesso em: 26 mai. 2023.

PÉREZ, A. *et al.*, Desigualdade socioeconômica em saúde de idosos no Brasil.**Diálogos em Saúde**, v. 1, p. 100009, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.dialog.2022.100009>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

RIZO *et al.*, Predictors of the Level of Physical Activity in Physically Active Older People. **Behav Sci (Basileia)**, v. 14, n. 12, set. 2022. Disponível em: <doi:10.3390/bs12090331>. Acesso em: 04 mai. 2023.

ROCHA, I. L. A.; MATOS, M. A.; PAGOTTO, V., *et al.*, Análise das doenças crônicas, uso de medicamentos e funcionalidade de idosos em situação de rua. **Estudos Interdisciplinares Sobre O Envelhecimento**, v. 26, n. 3, p. 85-103, 2021. Disponível em: <doi:10.22456/2316-2171.92864>. Acesso em: 22 mai. 2023.

ROSSINI *et al.*, Multicompartiment body composition analysis in older adults: a cross-sectional study. **BMC Geriatr**, v. 9, n. 23, Fev 2023. Disponível em: < doi: 10.1186/s12877-023-03752>. Acesso em: 13 mai. 2023.

SAYER *et al.*, Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing. **Age Ageing**, v. 6, n. 51, Out 2022. Disponível em: <doi:10.1093/ageing/afac220>. Acesso em: 30 abr. 2023.

SEO, E. Y. *et al.*, Virtual Reality Exercise Program Effects on Body Mass Index, Depression, Exercise Fun and Exercise Immersion in Overweight Middle-Aged Women: A Randomized Controlled Trial. **International journal of environmental research and public health**, v. 20, n. 2, 4 de janeiro de 2023. Disponível em: <doi:10.3390/ijerph20020900>. Acesso em: 20 out. 2023.

SILVA, J.M.D. *et al.*, Applicability of an immersive virtual reality system to assess egocentric orientation of older adults. **Arq Neuropsiquiatr.** v.81, n.1, p. 19-26. 2023. <<https://doi.org/10.1055/s-0042-1759762>>. Acesso em: 29 out. 2023.

SILVA, Z., *et al.*, A correlação entre o desempenho físico funcional de membros inferiores e a gravidade da doença pulmonar obstrutiva crônica. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 2, p. 379-387, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-51502013000200015>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SOUZA *et al.*, Social inequalities in indicators of active aging: a population-based study. **Cien Saude Colet**, v. 15, n. 26, nov. 2021. Disponível em: <10.1590/1413-812320212611.3.24432019>. Acesso em: 29 abr. 2023.

SOUSA, C. *et al.*, A Systematic review and meta-analysis of the effect of active vídeo games on postural balance. **Archives of physical medicine and rehabilitation**. v. 104, p. 631-644, abril de 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.01.002Z>>. Acesso em: 15 jun 2023.

TRIVERS, J. *et al.*, Building resilience and reversing frailty: a randomised controlled trial of a primary care intervention for older adults. **Age and Ageing** . v. 52, p. 1-9, 2023. <https://doi.org/10.1093/ageing/afad012>

VARNEY. J., *et al.*, Saúde Pública Inglaterra. Todo mundo ativo, todos os dias: uma abordagem baseada em evidências para a atividade física ; Public Health England: Londres, Reino Unido, 2014. Disponível online: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/374914/Framework_13.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2023.

VALENTE, M.; MAGALHÃES, M. A. Z.; ALEXANDRE, T. DA S., *et al.*, **Manual de Recomendações para Diagnóstico e Tratamento da Sarcopenia no Brasil**. [S.l.]: [s.n.], 2022. Disponível em: <https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2022/04/1649787227_Manual_de_Recomendaes_para_Diagnostico_e_Tratamento_da_Sarcopenia_no_Brasil-1.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2023.

ZHANG, Y., *et al.*, Effects and Moderators of Exercise on Sarcopenic Components in Sarcopenic Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Medicine**, v.v8, 2021. Disponível em: <[doi:https://10.3389/fmed.2021.649748](https://doi.org/10.3389/fmed.2021.649748)>. Acesso em: 28 mai. 2023.

ZHENG, L. *et al.*, Effect of exergames on physical outcomes in frail elderly: a systematic review. **Aging Clin Exp Res**, v 32, p.2187–2200, 13 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s40520-019-01344-x>>. Acesso em: 24 de jul 2024.