

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO**  
**Curso de Psicologia**

**Flavia Milan Tonello**

**USO DA REALIDADE VIRTUAL COMO INSTRUMENTO NA REABILITAÇÃO  
NEUROPSICOLÓGICA DO TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO LEVE**

**SÃO PAULO**  
**2022**

**Flavia Milan Tonello**

**USO DA REALIDADE VIRTUAL COMO INSTRUMENTO NA REABILITAÇÃO  
NEUROPSICOLÓGICA DO TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO LEVE**

Trabalho de conclusão de curso,  
apresentado ao curso de  
Graduação em Psicologia do  
Centro Universitário São Camilo,  
orientado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Silmara  
Batistela

**SÃO PAULO  
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pelas Bibliotecas São Camilo**

Tonello, Flavia Milan

Uso da realidade virtual como instrumento na reabilitação neuropsicológica do transtorno neurocognitivo leve / Flavia Milan Tonello. -- São Paulo: Centro Universitário São Camilo, 2022.  
37 p.

Orientação de Silmara Batistela.

Trabalho de Conclusão de Curso de Psicologia (Graduação), Centro Universitário São Camilo, 2022.

1. Disfunção cognitiva 2. Envelhecimento 3. Reabilitação neuropsicológica  
4. Realidade virtual I. Batistela, Silmara II. Centro Universitário São Camilo  
III. Título

CDD: 612.8

**Flavia Milan Tonello**

**USO DA REALIDADE VIRTUAL COMO INSTRUMENTO NA REABILITAÇÃO  
NEUROPSICOLÓGICA DO TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO LEVE**

**São Paulo, 1 de novembro de 2022**

---

**Professora orientadora: Dra. Silmara Batistela**

---

**Professora avaliadora: Ma. Lydiane Regina Fabretti Streapco**

**SÃO PAULO  
2022**

## **Agradecimentos**

Agradeço, primeiramente, a prof<sup>a</sup> Dra. Glaucia Guerra Benute por todo apoio e disponibilidade oferecido para os estudantes de psicologia durante a graduação e ao Centro Universitário São Camilo por propiciar um ambiente adequado para o nosso desenvolvimento.

Agradeço a minha orientadora professora Dra. Silmara Batistela, por todo apoio e paciência durante o processo de escrita desse trabalho, e por desde o início proporcionar um espaço acolhedor e tranquilo para o desenvolvimento do trabalho.

Agradeço a professora ME. Lydiane Regina Fabretti Streapco por aceitar o convite de participação da banca.

E gostaria de deixar o meu profundo agradecimento aos meus pais e minhas primas, por todos os incentivos e por estarem sempre por perto.

## Resumo

O Transtorno Neurocognitivo Leve é caracterizado por prejuízos em funções cognitivas na ausência de alterações na funcionalidade. Sendo uma condição neurológica que pode evoluir para transtorno neurocognitivo maior, intervenções são desejáveis, na tentativa de amenizar o impacto dos déficits. Uma das terapêuticas para tal é a reabilitação neuropsicológica, a qual, dentre as ferramentas recentes, tem sugerido o uso de Realidade Virtual, por desenvolver ambientes tridimensionais que simulam situações reais, de forma segura e controlada. Assim, o presente estudo teve como objetivo identificar as contribuições do uso da Realidade Virtual como instrumento na reabilitação neuropsicológica das funções cognitivas no Transtorno Neurocognitivo Leve. Para tal, foi feita revisão da literatura, com busca de artigos nas plataformas Capes, BVS e PubMed, utilizando como critérios de inclusão artigos publicados nos últimos cinco anos, nos idiomas português, inglês e espanhol e com acesso aberto. Os descritores adotados foram; Virtual Reality, neuropsychological rehabilitation, mild cognitive impairment e neurorehabilitation. Após aplicação de critérios de inclusão e exclusão, obteve-se quatro estudos de ensaios clínicos randomizados, nos quais verificou-se que o uso da Realidade Virtual foi benéfico para as funções prejudicadas. Apesar dos resultados positivos, os estudos têm limitações enquanto a quantidade de participantes e avaliação de acompanhamento. Além disso, o presente trabalho permitiu verificar a escassez de estudos na área, possivelmente devido à dificuldade de padronização dos métodos para ensaios clínicos bem como encontrar amostra homogênea no tocante aos prejuízos.

Palavras chaves: Envelhecimento; Transtorno Neurocognitivo Leve; Reabilitação Neuropsicológica; Realidade Virtual.

## **Abstract**

Mild Cognitive Impairment is characterized by impairments in cognitive functions in the absence of changes in functionality. A neurological condition that may evolve into a major neurocognitive disorder requires intervention to reduce the effects of the deficits. One of the therapies for this is neuropsychological rehabilitation, which, among the recent tools, has suggested the use of Virtual Reality, for developing three-dimensional environments that simulate real environments, in a safe and controlled manner. Thus, the present study aimed to identify the contributions of the use of Virtual Reality as a tool for neuropsychological rehabilitation of cognitive functions in Mild Cognitive Impairment. This was accomplished by conducting a literature review by searching Capes, BVS, and PubMed for articles published in the last five years, in Portuguese, English, and Spanish, and available in open access. The descriptors used were Virtual Reality, neuropsychological rehabilitation, Mild Cognitive Impairment, and neurorehabilitation. Based on inclusion and exclusion criteria, we obtained four studies of randomized clinical trials, which confirmed the effectiveness of Virtual Reality for impaired functions. Despite the positive results, the studies have limitations while the number of participants and follow-up evaluation. Furthermore, the present work confirmed the lack of studies in this area, possibly due to the difficulty of standardizing clinical trial methods and finding homogeneous samples.

**Keywords:** Aging; Mild Cognitive Impairment; Neuropsychological Rehabilitation; Virtual Reality.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO:</b> .....	<b>9</b>
1.1	ENVELHECIMENTO.....	10
1.2	TRANSTORNO COGNITIVO LEVE .....	11
1.3	REABILITAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA .....	13
1.4	REALIDADE VIRTUAL .....	15
<b>2</b>	<b>OBJETIVO:</b> .....	<b>18</b>
2.1	OBEJTIVO GERAL .....	18
2.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	18
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>28</b>
	<b>REFERÊNCIA</b> .....	<b>30</b>



## 1 Introdução:

As transformações econômicas, sociais e culturais da sociedade permitiram o aumento da expectativa de vida. No entanto, apesar de ser uma importante conquista, a possibilidade de viver um período maior não é sinônimo de qualidade de vida e bem-estar (OLIVEIRA et al., 2007). Assim, o envelhecimento populacional implica na necessidade da promoção de políticas e programas para acolher as necessidades advindas da população que tem sua expectativa de vida aumentando progressivamente (ORGANIZAÇÃO PANAMAERICANA DA SAÚDE, 2020).

Segundo Ribeiro e Cosenza (2013), no decorrer do envelhecimento há alta incidência de doenças degenerativas que modificam o funcionamento cognitivo. O transtorno neurocognitivo, segundo o DSM – V, abarca um grupo de transtornos adquiridos nos quais a função primária prejudicada é a cognitiva (APA 2014). O manual ainda discrimina o transtorno neurocognitivo leve e o transtorno neurocognitivo maior.

A reabilitação neuropsicológica é uma das possibilidades de intervenção no manejo dos prejuízos decorrentes do Transtorno neurocognitivo leve, e tem como objetivo reduzir os impactos advindos das alterações e potencializar funções e habilidades preservadas (SANTOS; MOURA; HAASE, 2008). Para tal, são utilizadas técnicas como as chamadas adaptação cognitiva, recuperação espaçada, aprendizagem sem erros, redução de pistas (ASSIS, ASSIS, CARDOSO; 2013), treino de atenção (SILVA, 2012), estratégias de comunicação (SENAHA; CARTHERY – GOULART, 2012) e estratégias compensatórias (RZEZAK, 2012).

O uso de tecnologias como smartphones, computadores, tablets, robôs e realidade virtual tem sido estudado tanto na avaliação quanto na recuperação, compensação ou treinamento das funções cognitivas e demais funções prejudicadas (UEHARA; WOODRUFF, 2016). Nesse contexto, a Realidade Virtual oferece a possibilidade de desenvolver cenários próximos da realidade, com o intuito de diminuir os impactos causados pelos sintomas e prejuízos (RIBEIRO; MOTA; OLIVEIRA, 2013).

## 1.1 ENVELHECIMENTO

Nas últimas décadas, e devido às transformações sociais, econômicas e culturais, a sociedade tem vivenciado a redução nas taxas de fertilidade e o aumento da longevidade, implicando no envelhecimento populacional (Organização Mundial da Saúde, 2005). Em 1950 existiam 214 milhões de pessoas no mundo com mais de 60 anos, e, segundo as estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2019 essa população chegou em 1 bilhão, no ano de 2030 chegará em 1,4 bilhões de pessoas, e em 2050 atingirá a marca de 2,1 bilhões (OMS, 2019).

No Brasil, a alteração populacional acompanhou o envelhecimento mundial, e em 1950 havia 2 milhões de pessoas com 60 anos (SCAZUFCA et al., 2002). Dados divulgados em 2019 indicaram que a população dessa faixa etária era então de 32,9 milhões. A prospecção realizada pelo IBGE para 2030 aponta para uma população de 40 milhões e em 2050 poderá chegar em 66 milhões de pessoas (IBGE, 2018).

Assim, em decorrência da transição demográfica há necessidade cada vez maior da implementação de políticas públicas voltadas à população em envelhecimento. Para tal, deve-se basear na compreensão das alterações que ocorrem nessa fase do desenvolvimento, e na promoção de qualidade de vida, independência, autonomia e bem-estar (OLIVEIRA et al., 2007).

O envelhecimento é um processo natural, universal e progressivo, que apresenta alterações em três níveis de funcionamento: orgânico, psíquico e social. De acordo com Santana e Sales (2021), no nível orgânico, há alterações com relação à maturação biológica, implicando em disfunções fisiológicas e metabólicas; no nível psíquico, os prejuízos ocorrem no funcionamento cognitivo, afetivo e comportamental; já no nível social, as modificações são decorrentes dos papéis sociais desempenhados, tanto no campo familiar, quanto no trabalho e nas interações sociais.

Durante essa fase do desenvolvimento, ocorrem alterações tanto no sistema nervoso periférico (SNP) quanto no sistema nervoso central (SNC), as quais podem modificar o funcionamento dos sistemas sensoriais e motores, emocionais e cognitivos (RIBEIRO; COSENZA, 2013). Entre as possíveis alterações nas funções cognitivas, podem ocorrer prejuízos no desempenho da memória operacional e episódica, na atenção dividida (CLEMENTE; RIBEIRO-FILHO, 2008), no planejamento, orientação no tempo e espaço (RADANOVIC; STELLA; FORLENZA, 2015) na velocidade de processamento, recursos atencionais, inibição (ABRISQUETA-GOMEZ, 2013), na coerência do discurso (SALLES et al., 2013), categorização, organização e solução de problemas (PAULA et al., 2013).

Apesar de esperadas as alterações, quando essas passam a impactar e, prejudicar o desempenho das atividades de vida diária, a investigação é imprescindível (Radanovic, Stella e Forlenza, 2015). A avaliação precoce dos sintomas e o diagnóstico podem contribuir para redução da morbidade, promoção do processo de envelhecimento saudável (SANTANA, SALES; 2021), prevenção do desenvolvimento e reduzir a progressão de doenças (CLEMENTE; RIBEIRO-FILHO, 2008).

Em tais situações, é recomendada a Avaliação neuropsicológica, a qual tem por objetivo avaliar, descrever e identificar as alterações do funcionamento psicológico, determinar se as mudanças estão associadas com doenças neurológicas, realizar orientações acerca do diagnóstico, orientar cuidadores e familiares e auxiliar em relação ao planejamento do tratamento (HAMDAN; PEREIRA; RIECHI, 2011).

## **1.2 TRANSTORNO COGNITIVO LEVE**

Segundo o manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais, na sua quinta edição (DSM-V), os transtornos neurocognitivos (TNC) são um conjunto de transtornos adquiridos, que apresentam como característica

principal prejuízo nas funções cognitivas, os quais não eram apresentados previamente (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Entre os Transtornos neurocognitivos, existe o transtorno neurocognitivo leve, que pode estar associado a uma etapa anterior ao transtorno neurocognitivo maior, principalmente naquele devido à doença de Alzheimer. Porém, não são todos os quadros de TNC leve que progridem para um quadro de TNC maior (RADANOVIC; STELLA; FORLENZA, 2015).

Para o diagnóstico de transtorno neurocognitivo leve é necessário apresentar:

- A. Evidências de declínio cognitivo pequeno a partir de nível anterior de desempenho em um ou mais domínios cognitivos (atenção complexa, função executiva, aprendizagem e memória, linguagem, perceptomotor ou cognição social) com base em:
  1. Preocupação do indivíduo, de um informante com conhecimento ou do clínico de que ocorreu declínio na função cognitiva; e
  2. Prejuízo pequeno no desempenho cognitivo, de preferência documentado por teste neuropsicológico padronizado ou, em sua falta, outra avaliação quantificada.
- B. Os déficits cognitivos não interferem na capacidade de ser independente nas atividades cotidianas (i.e., estão preservadas atividades instrumentais complexas da vida diária, como pagar contas ou controlar medicamentos, mas pode haver necessidade de mais esforço, estratégias compensatórias ou acomodação).
- C. Os déficits cognitivos não ocorrem exclusivamente no contexto de delirium.
- D. Os déficits cognitivos não são mais bem explicados por outro transtorno mental (p. ex., transtorno depressivo maior, esquizofrenia). (APA, 2014, p.605).

Na avaliação do diagnóstico de TNC leve é indicado investigar a cognição geral, como funções executivas, aprendizagem, memória episódica e semântica, linguagem, habilidades viso espaciais, velocidade de processamento e atenção (SANTANA, SALES; 2021). Também é preciso estabelecer uma comparação do desempenho que o indivíduo apresentava nas etapas anteriores da vida e apresenta atualmente em atividades como o desempenho profissional, a execução de atividades complexas, escolha de produtos apropriados ao fazer compras, execução de atividades que exigem organização dos pensamentos e abstração (RADANOVIC; STELLA; FORLENZA, 2015). Porém, destaca-se que parte das perdas podem ser reversíveis através do uso de estratégias

comportamentais e intervenções cognitivas, permitindo a prevenção ou atraso da progressão do transtorno (COSENZA; MALLOY-DINIZ, 2013).

Os fatores de risco para o desenvolvimento do transtorno cognitivo leve incluem baixa escolaridade, lesão encefálica com perda de consciência (SCHENKMAN et al. 2016), doença cerebrovascular (RADANOVIC; STELLA; FORLENZA, 2015) e alguns fatores que podem ser modificados ao longo da vida, por exemplo, hipertensão (SCHENKMAN et al. 2016), sedentarismo e tabagismo (OLIVERIA et al. 2007).

### **1.3 REABILITAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA**

De acordo com Monteiro, Covre e Fuentes (2013) o cérebro pode recuperar funções a partir da reorganização dos neurônios ou pelo uso de estratégias compensatórias. Assim, o estudo de intervenções cognitivas como possibilidade de manejo de condições neurológicas vem sendo ampliado, como por exemplo, o desenvolvimento de estratégias de reabilitação neuropsicológica (CLEMENTE; RIBEIRO-FILHO, 2008).

A reabilitação neuropsicológica está fundamentada em dois modelos teóricos para explicar e classificar o desenvolvimento humano. O primeiro é a classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde, proposta pela Organização mundial da Saúde em 1999, a qual considera aspectos orgânicos, pessoais e sociais da doença, com ênfase nas potencialidades da pessoa e não nas limitações que apresenta. Já o segundo é o modelo de otimização seletiva com compensação, proposto por Baltes e Baltes na década de 80, e que considera ser possível o planejamento de estratégias compensatórias dos prejuízos (SANTOS; MOURA; HAAZE, 2008).

De acordo com Wilson (2003) o objetivo da reabilitação neuropsicológica é auxiliar na redução dos prejuízos cognitivos, sociais e emocionais consequentes do dano neurológico ou psiquiátrico, buscando auxiliar o paciente na retomada das suas atividades e reinserção social. O planejamento do

processo de reabilitação depende das funções cognitivas prejudicadas e pode ser dividido em três abordagens: sendo estimulação geral, adaptação funcional e processo específico (SANTOS; MOURA; HAAZE, 2008)

Na estimulação geral é realizada uma estimulação de forma generalizada, sem orientação específica teórica. Adaptação funcional envolve treinos de situações reais da vida (por exemplo, situações do trabalho), durante os quais há orientação de atividades da rotina, terapia em grupo com o objetivo de manter ou restaurar a memória autobiográfica, capacitação para executar atividades diárias e tomar decisões com autonomia e programas de apoio e orientação aos familiares e cuidadores.

Os processos específicos têm como objetivo a organização hierárquica das atividades na tentativa de facilitar a reorganização funcional. Para isso, são utilizadas técnicas como treinos cognitivos, ensino de estratégias para melhorar a codificação, recuperação e manipulação da informação, recuperação espaçada, apagamento de pistas e compensação com suportes externos.

Ainda é possível utilizar estratégias cognitivas como a recuperação espaçada, que consiste na apresentação de um conteúdo que precisa ser lembrado temporalmente, método que pode auxiliar em questões de aprendizagem e retenção das informações; aprendizagem sem erros, em que a pessoa não pode responder de forma incorreta ao longo do processo; pistas decrescentes ou apagamento de pistas, que ocorre com a redução ou retirada de estímulos para que a tarefa seja realizada em sua totalidade.

Dentre as intervenções, considera-se essencial também a reabilitação de atividades de vida diária, a qual visa melhora no desempenho por meio da modificação da demanda da tarefa, reduzindo as etapas e complexidade de execução. Já a adaptação física, nestes casos, visa a reorganização espacial para inclusão do indivíduo, e envolve a participação dos familiares ou cuidadores.

Na reabilitação da atenção, pode haver treinamentos de localização espaciais estabelecendo referências, treino de redirecionamento da atenção,

realização de atividades que exijam repetições, contagem de pontos, leituras de textos longos, debate e questionamentos sobre o que foi lido (SILVA, 2012).

No que diz respeito aos déficits de linguagem, a reabilitação pode atuar com a repetição de frases a partir da entonação, melodia e ritmo, por meio de identificação de verbos, estruturas verbais e organização da oração, visando a generalização para frases com estruturas semelhantes. Há também estratégias de comunicação que substituem, complementem ou apoiem as dificuldades, por livros, cadernos que contenham narrativas, figuras ou frases importantes para a pessoa (SENAHA; CARTHERY-GOULART, 2012).

Algumas das técnicas que podem ser usadas na reabilitação das habilidades de percepção visuoespacial e visuoconstrução são treinos visuais e de habilidades, estimulação, dicas durante a realização da atividade, gravações do comportamento e devolutivas, e ensino de estratégias para compensar os déficits (RZEZAK, 2012).

Para a reabilitação da memória podem ser utilizadas técnicas como a repetição da informação, que precisa ser memorizada, em intervalos de tempo que gradativamente aumenta. Outra técnica possível é de redução de pistas, que trabalha com a memória implícita como ferramenta de auxílio à aprendizagem de novas informações, como nomes, e no processamento de palavras novas (MIOTTO 2015).

A aplicação da reabilitação neuropsicológica no Brasil encontra dificuldades na delimitação de protocolos baseados em evidências, necessidade de adaptação das estratégias para o contexto sociocultural e indicadores adequados para realidade brasileira que possam avaliar os programas implantados (HAMDAN; PEREIRA; RIECHI, 2011).

#### **1.4 REALIDADE VIRTUAL**

De acordo com Uehara e Woodruff (2016), a tecnologia na prática clínica e nas pesquisas neuropsicológicas tem sido utilizada nas intervenções

neuropsicológicas com o objetivo de potencializar o processo de recuperação, compensação ou no treinamento das funções cognitivas prejudicadas, e atualmente os treinos cognitivos informatizados são fundamentados em pesquisas acadêmicas e evidências científicas na prática clínica.

Com o avanço da tecnologia, têm sido realizados estudos para produção e aprimoramento do conhecimento sobre o uso da realidade virtual como instrumento de intervenção (ROCHA; NERY; ALVES, 2014).

A realidade virtual é uma interface computacional em que são desenvolvidos ambientes tridimensionais, com interatividade e imersão do usuário em tempo real (OLIVEIRA et al., 2021), criando situações similares com as que podem ser vivenciadas no cotidiano, em um ambiente seguro, monitorado e controlado (ROSE; BROOKS, RIZZO; 2005).

A Realidade Virtual pode ser dividida considerando o nível de imersão, interatividade e presença, que impactam na sensação de integração, inserção e envolvimento do indivíduo com a história e cenário apresentados (KIRNER, KIRNER; 2011).

Nesse sentido, o uso da Realidade Virtual tem sido estudado como instrumento para tratamento de diversas fobias e na reabilitação (NUNES et al. 2011), visando minimizar os efeitos e sintomas dos prejuízos (RIBEIRO; MOTA; OLIVEIRA, 2013), potencializar as funções preservadas (ROCHA; NERY FILHO; ALVES, 2014) e na recuperação de funções cognitivas (COSTA, CARVALHO; 2003).

Revisões com diferentes populações estudadas apontam benefícios principalmente no que diz respeito ao nível de envolvimento e motivação (D' CUNHA, 2019, MAGGIO et al 2019; MANIVANNAN et al., 2018, PARISOD et al, 2014, PERFEITO; SANTOS, 2021), no humor, aceitação dos limites decorrentes do prejuízo (MAGGIO et al. 2019), memória espacial (JONSON et al.2021), resolução de problemas (PUGA, LOUREIRO, 2020), atenção e planejamento (PUGA; LOUREIRO, 2020, MARTÍNEZ, 2020; POMPEU et al. 2014, MAGNA, BRANDÃO, FERNANDES; 2020), memória episódica e qualidade de vida (ALEMANO et al., 2019, D' CUNHA, 2019, PERFEITO; SANTOS, 2021) e na



execução de atividades de vida diária (POMPEU et al. 2014, OLIVEIRA et al., 2021, SOARES et al., 2020).

Na aplicação da Realidade Virtual com a população idosa, a revisão de Puga e Loureiro (2020) mostra que o uso é efetivo na prevenção e melhora do desempenho cognitivo e prejuízos devido ao envelhecimento, com benefícios na realização de atividades de dupla tarefa, atenção dividida, memória, planejamento e resolução de problemas. Além disso, proporcionam momentos de prazer, que podem aumentar o envolvimento e motivação na participação. Benefícios similares foram encontrados no estudo realizado por Lopes et al (2021) com idosos em uma instituição de longa permanência, destacando o engajamento e adesão às atividades.

Revisões sobre o uso da Realidade Virtual como intervenção no tratamento de transtornos neurocognitivos maiores têm sido realizada com técnicas de terapia de reminiscência (MAURO, MAURO; 2021) e atividades que exigem repetições (FIGUEIREDO et al., 2019), estimulação e treino cognitivo (IRAZOKI et al., 2020). As pesquisas indicam resultados positivos no envolvimento, memória espacial, atenção, orientação (FIGUEIREDO et al., 2019), memória episódica, interação social (MAURO, MAURO; 2021).

Destaca-se que as dificuldades encontradas para realização de estudos para validação e de eficácia do uso da realidade virtual são a variedade de técnicas usadas, o tempo de duração da intervenção e os efeitos, o desenho do estudo (ALEMANO et al., 2019, JONSON et al., 2021, MARTÍNEZ, CASTRO, MOINELO; 2020, MANIVANNAN et al., 2018) e o número de participantes (POMPEU et al., 2014, MAGGIO et al., 2019, MANIVANNAN et al., 2018).

## **2 OBJETIVO:**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Identificar as contribuições do uso da realidade virtual como instrumento na reabilitação neuropsicológica do transtorno neurocognitivo leve.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Pesquisar estudos que descrevam os efeitos do uso da realidade virtual na reabilitação neuropsicológica nos casos de transtorno neurocognitivo leve;
- Analisar os métodos e seus resultados;
- Verificar as contribuições do uso da realidade virtual na reabilitação neuropsicológica no transtorno neurocognitivo leve.

### 3 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão da literatura, para a qual os artigos foram selecionados considerando a escolha das bases de dados, estabelecimento de descritores, critérios de inclusão e de exclusão e análise dos artigos.

A seleção dos descritores foi feita através da base de dados da National Library of Medicine (NLM), neuropsychological rehabilitation, neurorehabilitation, mild cognitive impairment e Virtual Reality. A busca de artigos foi realizada nas plataformas PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e periódicos Capes, com as combinações: Virtual Reality “and” neuropsychological rehabilitation “and” mild cognitive impairment e Virtual Reality “and” neurorehabilitation “and” mild cognitive impairment.

Foram incluídos artigos publicados em inglês, português e espanhol, no período de janeiro de 2017 a março de 2022, com acesso aberto ao artigo integral.

Foram excluídos artigos que não mencionavam transtorno neurocognitivo leve e a realidade virtual no título ou nos objetivos, artigos repetidos, revisões sistemáticas, estudos que não usaram como metodologia o ensaio clínico, estudos que comparavam populações saudáveis ou com outras patologias e pessoas com Transtorno neurocognitivo leve, estudos que não estabeleceram critérios para o diagnóstico do transtorno, que não usaram as mesmas formas de avaliação anterior e posterior à intervenção.

Foram extraídas dos artigos selecionados informações relativas ao título, ano, metodologia, aplicação da intervenção, resultados obtidos e limitações dos estudos.

## 4 RESULTADOS

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica com os descritores citados nas bases de dados PubMed, Capes e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

A figura 1 ilustra o processo da seleção dos artigos incluídos na revisão

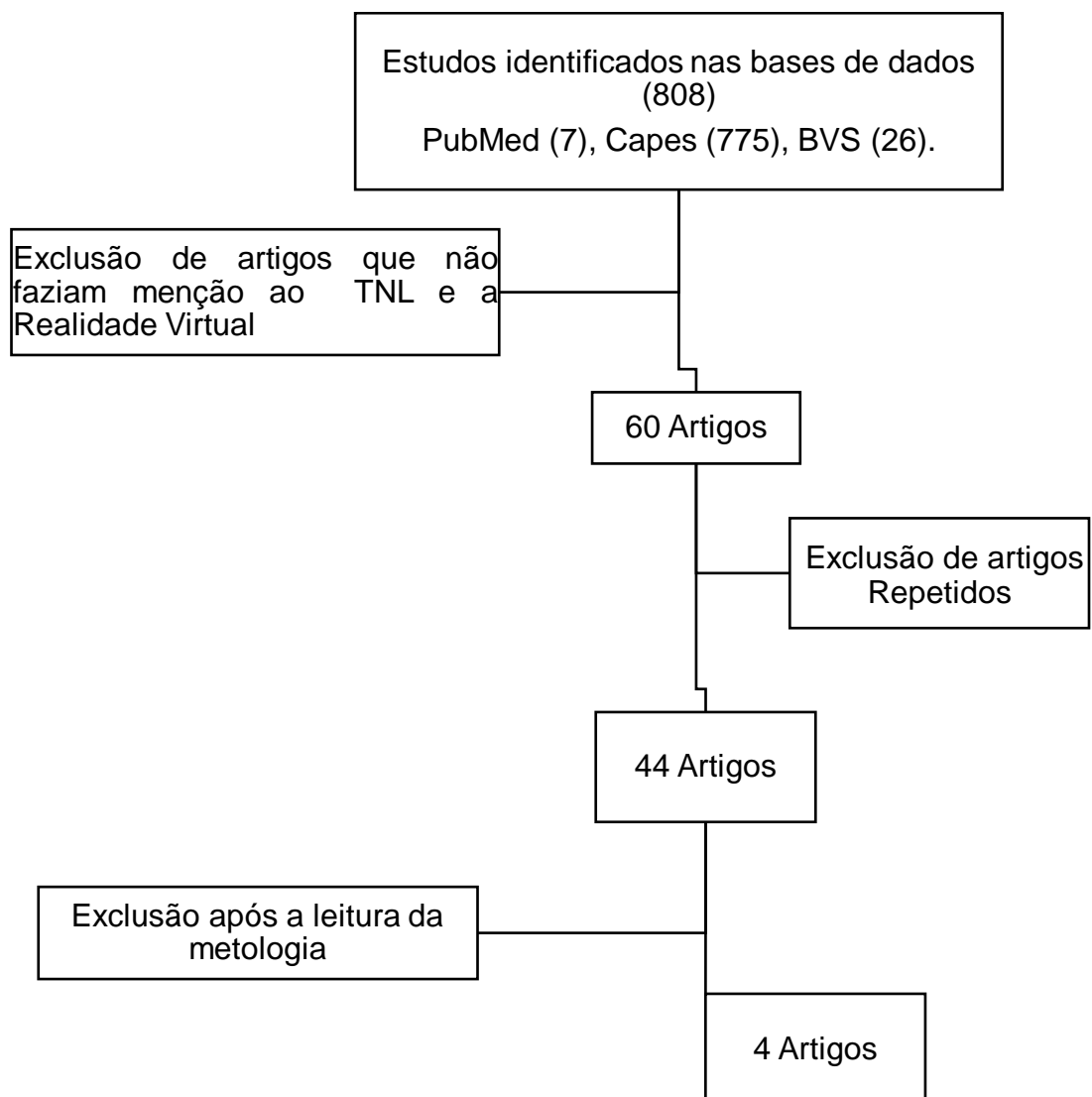


Figura 1: Fluxograma do processo de busca dos artigos

Após a leitura dos artigos de forma integral, foi realizada a extração de informações conforme o Quadro 1.

**Quadro 1:** Caracterização dos estudos inclusos.

Título	Autor/ Ano	Intervenção/ amostra	Resultados principais
Effectiveness of an innovative cognitive treatment and Telerehabilitation on Subjects with Mild Cognitive Impairment: A Multicenter, Randomized, Active-Controlled Study	Manenti et al. 2020	Uso de tablet, 12 atividades: identificação e reconhecimento de números, figuras geométricas e animais, recordação do que foi mostrado após um tempo, apresentação de mapa e reprodução de caminho, completar a sequência ou história  49 pessoas	Houve melhora na memória, linguagem e habilidades visoespaciais.
The effectiveness of a virtual reality-based intervention on cognitive functions in older adults with mild cognitive impairment: A single blind, randomized controlled trial	Torpil et al. 2021	X box com controle e TV; quatro jogos comerciais, box, jogo de corrida, pênaltis, jogo de paraquedismo no qual o jogador passa por postos de controle e círculos  66 Pessoas	No grupo com intervenção houve melhora na percepção visuoespacial, atenção, orientação e planejamento.
The Effect of a Virtual Reality-Based Intervention Program on Cognition in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Control Trial	Thapa et al. 2020	Óculos, TV e controle, imersivo, 4 jogos, fazer um suco; atirar nos pássaros; identificar a ordem de explosão dos fogos de artifício; simulação de uma casa com alguns objetos em que é necessário memorizar o lugar que eles estão; depois de um tempo os objetos desapareciam e a pessoa precisava organizar novamente.  68 Pessoas	Houve melhora na velocidade de processamento, funções executivas, velocidade da marcha e adesão a atividade. No EEG houve diminuição de atividade de ondas teta nos lobos parietal e temporal.
Virtual Reality-Based Cognitive–Motor Rehabilitation in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Randomized	Park, Jung, Lee. 2020	Imersivo, com controles de diferentes formatos para realização das atividades de direção, tomar banho, cozinhar e fazer compras.	No grupo com intervenção da VRCMR houve maior interesse e motivação para participação.

<p>Controlled Study on Motivation and Cognitive Function</p>		<p>40 Pessoas</p>	<p>Comparando os resultados dos testes pré e pós-intervenção com realidade virtual, houve melhora no MoCA (teste de rastreio para demência), Teste de trilhas A e B (atenção, velocidade de processamento e alternância), dígito span ordem direta e indireta (memória de curto prazo e operacional). Em comparação com os resultados do grupo controle, houve melhora nos testes MoCA, Trilhas A e B, dígito span ordem direta e indireta.</p>
--	--	-------------------	---

Assim, observa-se que as atividades propostas pelas intervenções com Realidade Virtual exigiam o uso da atenção (MANENTI et al. 2020, PARK; JUNG; LEE, 2020, THAPA et al., 2020, TORPIL et al, 2021) memória (MANENTI et al. 2020, PARK; JUNG; LEE, 2020, THAPA et al., 2020), habilidades viso espaciais (MANENTI et al. 2020, TORPIL et al, 2021), funções executivas (PARK; JUNG; LEE, 2020, MANENTI et al. 2020), organização e planejamento (TORPIL et al, 2021) e velocidade de processamento (THAPA et al., 2020). Porém, aspectos sociais e emocionais, os quais também devem ser objetivos da reabilitação para reinserção do paciente em suas atividades de vida diária (Wilson, 2003), não são mencionados.



## 5 DISCUSSÃO

O presente trabalho teve como objetivo investigar as contribuições do uso da realidade virtual como instrumento na reabilitação neuropsicológica do transtorno neurocognitivo leve. Para tal, foi realizada revisão não sistemática, de artigos publicados entre janeiro de 2017 e março de 2022, nas plataformas PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e periódicos Capes.

No entanto, foram encontrados poucos estudos considerando as especificações metodológicas do trabalho. Os estudos foram realizados na Coreia do Sul (PARK; JUNG; LEE, 2020, THAPA et al., 2020), Itália (MANENTI et al. 2020) e Turquia (TORPIL et al, 2021).

Observa-se que nos quatro estudos foram realizadas avaliações por meio de testes pré e pós-intervenções com o objetivo de avaliar os efeitos nas funções cognitivas. No entanto, a funcionalidade dos indivíduos, ou seja, seu desempenho em atividades de vida diária, não foi considerada em nenhum deles, apontando para aspectos que não se relacionam à chamada reabilitação holística. Assim, pode-se dizer que os estudos com realidade virtual encontrados no presente trabalho não consideram a reabilitação neuropsicológica fundamentada na classificação internacional de funcionalidade, e sim o modelo de otimização seletiva com compensação (SANTOS, MOURA, HAAZE; 2008).

Apesar disso, verificou-se que foram utilizados jogos e atividades que simulavam situações do cotidiano (PARK; JUNG; LEE, 2020, THAPA et al., 2020) e jogos e atividades com objetivo de treinar e estimular determinadas funções para generalização em outros contextos (MANENTI et al. 2020, TORPIL et al, 2021), porém, apenas com avaliação de impacto por meio de desempenho em testes.

Nos estudos realizados por Manenti et al (2020) e Torpil et al (2021), observou-se que as atividades exigiam a identificação, reconhecimento e manipulação das informações apresentadas, recordações das informações após

um período, estratégias para localização e orientação espacial, gestão de tempo e tempo de reação, organização motora e automatização das habilidades e estratégias aprendidas para generalização em outros contextos.

Nas pesquisas de Park, Jung e Lee (2020) e Thapa et al (2020) as atividades simulavam situações cotidianas das pessoas, como fazer compras, cozinhar, dirigir e organizar objetos na casa, o que permite o planejamento, organização, estabelecimento de estratégias de identificação, reconhecimento e manipulação em um ambiente próximo ao que a pessoa vivencia e possível de ser controlado e repetido.

Já os grupos controles foram submetidos à orientação de atividades de rotina, exercícios realizados com papel e lápis, quebra cabeça, jogos de carta, construção e labirinto, estratégias para utilização de instrumentos externos para auxílio (MANENTI et al. 2020, PARK; JUNG; LEE, 2020, TORPIL et al, 2021) e orientações educativas sobre nutrição e exercícios físicos (THAPA et al., 2020).

Os resultados dos estudos mostram benefícios nas funções cognitivas prejudicadas devido ao Transtorno, principalmente nas habilidades visuoespaciais (MANENTI et al, 2020, PARK; JUNG; LEE, 2020, TORPIL, 2021), memória, linguagem (MANENTI et al, 2020, PARK; JUNG; LEE, 2020), atenção (PARK; JUNG; LEE, 2020, TORPIL, 2021), velocidade de processamento e funções executivas (PARK; JUNG; LEE, 2020, THAPA et al, 2020), indicando que a realidade virtual pode ser um instrumento de intervenção na compensação e recuperação das funções.

Os benefícios observados no estudo de Thapa et al (2020) são reforçados com a avaliação por eletroencefalograma (EGG) que mostrou mudanças morfológicas na diminuição da atividade de ondas Theta/beta que estariam relacionados com o risco do desenvolvimento de comprometimentos cognitivos e com a redução dos processos atencionais.

Além da avaliação dos efeitos nas funções cognitivas, no estudo de Park, Jung e Lee (2020) foi avaliado, por meio da aplicação de questionários, o interesse e a motivação dos participantes, com melhores índices demonstrados

pelo grupo experimental. Assim, observa-se que nas atividades que usaram a realidade virtual houve uma maior adesão e envolvimento dos pacientes.

As limitações dos estudos são consistentes com as encontradas na literatura, sendo as principais quantidade de participantes (MANENTI et al, 2020, PARK; JUNG; LEE, 2020) e acompanhamento após um período da intervenção para avaliar os efeitos a longo prazo (MANENTI et al, 2020, PARK; JUNG; LEE, 2020, THAPA et al, 2020).

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo desse trabalho foi identificar as contribuições do uso da realidade virtual como instrumento na reabilitação neuropsicológica do Transtorno Neurocognitivo Leve. Foram encontrados poucos ensaios clínicos sobre o assunto, o que pode ser devido ao alto custo para a realização do procedimento e acompanhamento dos resultados após a finalização das intervenções.

Os resultados encontrados nos estudos, apesar de escassos, apontam para o benefício da realidade virtual na reabilitação de funções cognitivas prejudicadas no transtorno neurocognitivo leve. Mostram, ainda, tratar-se de uma intervenção com adesão e envolvimento, possivelmente devido à interatividade e realidade das situações, não havendo desistência de participação em nenhum dos estudos. Em pesquisas futuras seria interessante o acompanhamento longitudinal por período maior, além de avaliação do impacto das intervenções na funcionalidade dos participantes, visto que as medidas utilizadas foram apenas de testagem objetiva.

## Referencias

ABRISQUETA-GOMEZ, Jacqueline; M.COSENZA, Ramon. Memória e envelhecimento cognitivo saudável. In: MALLOY-DINIZ, Leandro F; FUENTES, Daniel; COSENZA, Ramon M.. Neuropsicologia do envelhecimento. Porto Alegre: Artmed, 2013. Cap. 10. p. 171-194;

ALEMANNI, Federica; HOUDAYER, Elise; EMEDOLI, Daniele; LOCATELLI, Matteo; MORTINI, Pietro; MANDELLI, Carlo; RAGGI, Alberto; IANNACCONE, Sandro. Efficacy of virtual reality to reduce chronic low back pain: Proof-of-concept of a nonpharmacological approach on pain, quality of life, neuropsychological and functional outcome. Plosone, Cambridge, v. 14, n. 5, p. 1-15, maio 2019.

ALEMANNI, Federica; HOUDAYER, Elise; EMEDOLI, Daniele; LOCATELLI, Matteo; MORTINI, Pietro; MANDELLI, Carlo; RAGGI, Alberto; IANNACCONE, Sandro. Efficacy of virtual reality to reduce chronic low back pain: Proof-of-concept of a nonpharmacological approach on pain, quality of life, neuropsychological and functional outcome. Plosone, Cambridge, v. 14, n. 5, p. 1-15, maio 2019.

ASSIS, Marcela Guimarães; ASSIS, Luciana de Oliveira; CARDOSO, Adnaldo Paulo. Reabilitação das atividades diárias. In: MALLOY-DINIZ, Leandro Fernandes; FUENTES, Daniel; COSENZA, Ramon Moreira. (Org.) Neuropsicologia do envelhecimento: uma abordagem multidimensional. Porto Alegre: Artmed, 2013. p. 360-377.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (comp.). Projeções da população do Brasil por sexo e idades. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=resultados>. Acesso em: 23 set. 2022.

CLEMENTE, Rená S.G; RIBEIRO-FILHO, Sergio T. Comprometimento cognitivo leve: Aspectos conceituais, abordagem clínica e diagnóstica. Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 68-77, jul. 2008

COSENZA, Ramon M.; MALLOY-DINIZ, Leandro F.; COUTINHO, Gabriel; C.MOGRABI, Daniel. Declínio cognitivo, plasticidade cerebral e o papel da estimulação cognitiva na maturidade. In: MALLOY-DINIZ, Leandro F; FUENTES, Daniel; COSENZA, Ramon M.. Neuropsicologia do envelhecimento. Porto Alegre: Artmed, 2013. Cap. 19. p. 331-341.

COSTA, R. M. E. M.; CARVALHO, L. A. V. A Realidade Virtual como instrumento de inclusão social dos portadores de deficiências neuropsiquiátricas. XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - NCE - IM/UFRJ. 2003.

D'CUNHA, Nathan M.; NGUYEN, Dung; NAUMOVSKI, Nenad; MCKUNE, Andrew J.; KELLETT, Jane; GEORGOUSOPOULOU, Ekavi N.; FROST, Jane; ISBEL, Stephen. A Mini-Review of Virtual Reality-Based Interventions to Promote Well-Being for People Living with Dementia and Mild Cognitive Impairment. *Gerontology*, [S.L.], v. 65, n. 4, p. 430-440, 2019. <http://dx.doi.org/10.1159/000500040>

FIGUEIREDO, Alice de Leon; MENEGHETTI, Tainá Cazuni; GREGÓRIO, Elizama de; BINI, Ana Carolina Dorigoni. Utilização da realidade virtual na doença de Alzheimer: uma revisão bibliográfica. *Revista Fisisenectus*, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 61-68, jun. 2019.

HAMDAN, Amer Cavalheiro; PEREIRA, Ana Paula Almeida de; RIECHI, Tatiana Izabele Jaworski de Sá. Avaliação e Reabilitação Neuropsicológica: desenvolvimento histórico e perspectivas atuais. *Interação em Psicologia*, [S.L.], v. 15, p. 47-58, 20 dez. 2011. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/psi.v15i0.25373>.

HAMDAN, Amer Cavalheiro. AVALIAÇÃO NEUROPSICOLOGICA NA DOENÇA DE ALZHEIMER E NO COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE. *Psicologia Argumento*, Curitiba, v. 26, n. 54, p. 183-192, set. 2008.;

IRAZOKI, Eider; CONTRERAS-SOMOZA, Leslie María; TORIBIO-GUZMÁN, José Miguel; JENARO-RÍO, Cristina; ROEST, Henriëtte van Der; FRANCO-MARTÍN, Manuel A.. Technologies for Cognitive Training and Cognitive Rehabilitation for People With Mild Cognitive Impairment and Dementia. A

Systematic Review. *Frontiers In Psychology*, [S.L.], v. 11, n. -, p. 1-15, 9 abr. 2020. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00648>.

JONSON, Miles; AVRAMESCU, Sinziana; CHEN, Derek; ALAM, Fahad. The Role of Virtual Reality in Screening, Diagnosing, and Rehabilitating Spatial Memory Deficits. *Frontiers In Human Neuroscience*, [S.L.], v. 15, p. 1-11, 5 fev. 2021. <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2021.628818>.

JONSON, Miles; AVRAMESCU, Sinziana; CHEN, Derek; ALAM, Fahad. The Role of Virtual Reality in Screening, Diagnosing, and Rehabilitating Spatial Memory Deficits. *Frontiers In Human Neuroscience*, [S.L.], v. 15, p. 1-11, 5 fev. 2021. <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2021.628818>.

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. Evolução e tendências da realidade virtual e da realidade aumentada. In: RIBEIRO, Marcos Wagner S.; ZORZAL, Ezequiel Roberto (org.). *Realidade virtual e Aumentada: Aplicações e tendências*. Uberlândia: Sociedade Brasileira de Computação, 2011. Cap. 1. p. 8-24.

LOPES, Diene Gomes Colvara; MYSKIW, Jociane de Carvalho; BÓS, Ângelo José Gonçalves; OLIVEIRA, Vanice Hohemberge de; PERPÉTUO, Marcelo; SOUZA, Patrícia. Treinamento com realidade virtual não imersiva é efetivo na melhora da funcionalidade de idosos institucionalizados e uma opção de atividade física segura nos momentos de restrição: um estudo piloto. *Acta Fisiatrica*, São Paulo, p. 86-91, jul. 2021

MAGGIO, Maria Grazia; LATELLA, Desirée; MARESCA, Giuseppa; SCIARRONE, Francesca; MANULI, Alfredo; NARO, Antonino; LUCA, Rosaria de; CALABRÓ, Rocco Salvatore. Virtual Reality and Cognitive Rehabilitation in People With Stroke: An Overview. *Journal Of Neuroscience Nursing*, Chicago, v. 51, n. 2, p. 101-105, abr. 2019.

MAGNA, Thaís Sporkens; BRANDÃO, Alexandre Fonseca; FERNANDES, Paula Teixeira. Intervenção por realidade virtual e exercício físico em idosos\*. *Journal Of Health Informatics*, S.I, v. 12, n. 3, p. 77-82, set. 2020.

MANENTI, Rosa; GOBBI, Elena; BAGLIO, Francesca; MACIS, Ambra; FERRARI, Clarissa; PAGNONI, Ilaria; ROSSETTO, Federica; TELLA, Sonia di; ALEMANNI, Federica; CIMINO, Vincenzo. Effectiveness of an Innovative Cognitive Treatment and Telerehabilitation on Subjects With Mild Cognitive Impairment: a multicenter, randomized, active-controlled study. *Frontiers In Aging Neuroscience*, [S.L.], v. 12, p. 1-15, 16 nov. 2020. <http://dx.doi.org/10.3389/fnagi.2020.585988>.

MANIVANNAN, Susruta; AL-AMRI, Mohammad; POSTANS, Mark; WESTACOTT, Laura Jayne; GRAY, William; ZABEN, Malik. The Effectiveness of Virtual Reality Interventions for Improvement of Neurocognitive Performance After Traumatic Brain Injury: a systematic review. *Journal Of Head Trauma Rehabilitation*, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 52-65, mar. 2019. <http://dx.doi.org/10.1097/htr.0000000000000412>

Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais [recurso eletrônico] : DSM-5 / [American Psychiatric Association ; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.] ; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [et al.]. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Artmed, 2014

MARTÍNEZ, Elizabeth Fernández; CASTRO, Yelegny Fernández; MOINELO, Mercedes Caridad Crespo. Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la intervención neuropsicológica. *Revista Cubana de Información En Ciencias de La Salud, Havana*, v. 31, n. 3, p. 1-17, 2020.

MAURO, Solange Selete de Souza; MAURO, Maria Yvone Chaves. O USO DA ROBÓTICA, GAMES, REALIDADE VIRTUAL E REALIDADE AUMENTADA NO TRATAMENTO DE AUTISMO, DEMÊNCIA, ESQUIZOFRENIA E FOBIA. *Caderno de Pesquisa Aplicada, Limeira*, v. 1, n. 3, p. 1-11, dez. 2021.

Miotto, Eliane Correa. *Reabilitação neuropsicológica e intervenções comportamentais* / Eliane Correa Miotto. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Roca, 2015.

MONTEIRO, Luciana de Carvalho; COVRE, Priscila; FUENTES, Daniel; C.MOGRABI, Daniel. Reabilitação neuropsicológica. In: MALLOY-DINIZ, Leandro F; FUENTES, Daniel; COSENZA, Ramon M.. *Neuropsicologia do envelhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2013. Cap. 20. p. 342-353.



NUNES, Fátima Lourdes dos Santos; COSTA, Rosa Maria Esteves Moreira da; MACHADO, Liliâne dos Santos; MACHADO, Ronei Marcos de. Realidade virtual para saúde no Brasil: conceitos, desafios e oportunidades. *Revista Brasileira de Engenharia Biomédica*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 243-258, dez. 2011.

OLIVEIRA, Simone de Freitas Duarte; DUARTE, Yeda Aparecida de Oliveira; LEBRÃO, Maria Lúcia; LAURENTI, Ruy. DEMANDA REFERIDA E AUXÍLIO RECEBIDO POR IDOSOS COM DECLINIO COGNITIVO NO MUNICIPIO DE SÃO PAULO. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 81-89, abr. 2007.

Organização Pan - Americana da saúde. Década do Envelhecimento saudável nas Américas (2021 – 2030) Disponível em: <https://www.paho.org/pt/decada-do-envelhecimento-saudavel-nas-americas-2021-2030>. Acesso em: 23 mar. 2022

PARISOD, Heidi; PAKARINEN, Anni; KAUKHANEN, Lotta; AROMAA, Minna; LEPPÄNEN, Ville; LIUKKONEN, Tapani N.; SMED, Jouni; SALANterÄ, Sanna. Promoting Children's Health with Digital Games: a review of reviews. *Games For Health Journal*, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 145-156, jun. 2014. Mary Ann Liebert Inc. <http://dx.doi.org/10.1089/g4h.2013.0086>.

PARK, Ji-Su; JUNG, Young-Jin; LEE, Gihyoun. Virtual Reality-Based Cognitive–Motor Rehabilitation in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: a randomized controlled study on motivation and cognitive function. *Healthcare*, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 335, 11 set. 2020. <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare8030335>.

PAULA, Jonas Jardim de; MOREIRA, Lafaiete; COUTINHO, Gabriel; C.MOGRABI, Daniel. Aspectos do processamento espacial em idosos: percepção, consciência, orientação espacial e habilidades visoespaciais. In: MALLOY-DINIZ, Leandro F; FUENTES, Daniel; COSENZA, Ramon M.. *Neuropsicologia do envelhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2013. Cap. 11. p. 195-207.

PERFEITO, Rodrigo Silva; SANTOS, Pâmella Dayanna César. Eficácia dos jogos virtuais como tratamento fisioterapêutico na doença de Parkinson: revisão integrativa. *Archives Of Health Investigation*, [S.L.], v. 10, n. 8, p. 1337-1342, 16 jul. 2021. <http://dx.doi.org/10.21270/archi.v10i8.5345>.

POMPEU, José Eduardo; ALONSO, Thais Helena; MASSON, Igor Bordello; POMPEU, Sandra Maria Alvarenga Anti; TORRIANI-PASIN, Camila. Os efeitos da realidade virtual na reabilitação do acidente vascular encefálico: Uma revisão sistemática. *Motricidade*, Vila Real, v. 10, n. 4, p. 111-122, 2014.

PUGA, Pâmela Coimbra Argenton; LOUREIRO, Luisa Arantes. CONTRIBUIÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL EM IDOSOS / CONTRIBUTION OF VIRTUAL REHABILITATION IN ELDERLY. *Brazilian Journal Of Development*, [S.L.], v. 6, n. 10, p. 82084-82096, 2020. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n10-586>.

RADANOVIC, Márcia; STELLA, Florindo; FORLENZA, Orestes. COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE. *Revista de Medicina*, São Paulo, v. 94, n. 3, p. 162-168, set. 2015.

Realidade virtual : aplicações para reabilitação e saúde mental / [organização] Alcyr Alves de Oliveira Jr., Clarissa Pedrini Schuch. -- São Paulo : Vetor, 2021.

RIBEIRO, Angela Maria; M.COSENZA, Ramon. Envelhecimento normal e anormal do sistema nervoso central. In: MALLOY-DINIZ, Leandro F; FUENTES, Daniel; COSENZA, Ramon M.. *Neuropsicologia do envelhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2013. Cap. 4. p. 77-99.

RIBEIRO, B. A.; MOTA, R. A. S. M.; OLIVEIRA, A. M. O uso da Realidade Virtual como auxiliar no tratamento de indivíduos com déficit de memória e aprendizagem em indivíduos do Transtorno de Estresse Pós-Traumático. *Gestão e Tecnologia para a Competitividade*. 2013.

Risk reduction of cognitive decline and dementia: WHO guidelines. Geneva: World Health Organization; 2019;

ROCHA, Patricia; NERY FILHO, Jesse; ALVES, Lynn. Jogos digitais e reabilitação neuropsicológica: delineando novas mídias. In: I SEMINÁRIO DE TECNOLOGIAS APLICADAS EM EDUCAÇÃO E SAÚDE STAES, 2014, Salvador. *Anais do Seminário tecnologias aplicadas a educação e saúde*. Salvador, 2014. p. 70-84. ROSE, F. David; BROOKS, Barbara. M.; RIZZO, Albert A.. *Virtual Reality in Brain Damage Rehabilitation: review*. *Cyberpsychology &*

Behavior, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 241-262, jun. 2005. Mary Ann Liebert Inc.  
<http://dx.doi.org/10.1089/cpb.2005.8.241>

RZEZAK, Patricia. Reabilitação cognitiva das habilidades de percepção visuoespacial e visuoconstrução em pacientes com lesões encefálicas adquiridas. In: ABRISQUETA-GOMEZ, Jacqueline. Realbilitação neuropsicológica. Porto Alegre: Artmed, 2012. Cap. 16. p. 188-195

SALLES, Jerusa Fumagalli de; BRANDÃO, Lenisa; COUTINHO, Gabriel; C.MOGRABI, Daniel. Linguagem e comunicação. In: MALLOY-DINIZ, Leandro F; FUENTES, Daniel; COSENZA, Ramon M.. Neuropsicologia do envelhecimento. Porto Alegre: Artmed, 2013. Cap. 12. p. 208-223.

SANTANA, Leilane Henriette Barreto C.; SALES, Melina P. Neuropsicologia do adulto e idoso. [Digite o Local da Editora]: Editora Saraiva, 2021. E-book. ISBN 9786553560956. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786553560956/>. Acesso em: 25 set. 2022.

SANTOS, Ana Carolina Teixeira; MOURA, Samara Melo; HAASE, Vitor Geraldi. Recomendações para reabilitação neuropsicológica aplicada à demência. Mosaico Estudos em Psicologia, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 17-33, dez. 2008.

SCAZUFCA, M; CERQUEIRA, Atar; MENEZES, Pr; PRINCE, M; VALLADA, Hp; MIYAZAKI, McOs; DOMINGOS, Nam; ANTUNES, Eh; MACEDO, Gc; ALMEIDA, Sa. Investigações epidemiológicas sobre demência nos países em desenvolvimento. Revista de Saúde Pública, [S.L.], v. 36, n. 6, p. 773-778, dez. 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-89102002000700018>.

SCHENKMAN, Margaret L.; BOWMAN, James P.; GISBERT, Robyn L.; BUTLER, Russell B. (org.). Envelhecimento normal e anormal do sistema nervoso central. In: SCHENKMAN, Margaret L.; BOWMAN, James P.; GISBERT, Robyn L.; BUTLER, Russell B.. Neurociência clínica e reabilitação. Barueri: Manole, 2016. p. 610-628.

SENAHA, Mirna Lie Hosogi; CARTHERY-GOULART, Maria Teresa. Reabilitação neuropsicológica da linguagem. In: ABRISQUETA-GOMEZ, Jacqueline. Realbilitação neuropsicológica. Porto Alegre: Artmed, 2012. Cap. 14. p. 173-179

SILVA, Liliane Cristina de Além-Mar e. Reabilitação neuropsicológica da atenção e de seus aspectos. In: ABRISQUETA-GOMEZ, Jacqueline. Realbilitação neuropsicológica. Porto Alegre: Artmed, 2012. Cap. 13. p. 165-172

SOARES, Brunna Rodrigues; SOUZA, Bruno Mendes de; SILVA, Karla Camila Correia da; FIGUEREDO, Rogério Carvalho de; GONÇALVES, Danilo Cavalcante; CHAVES, Thiago Villagelin Penna. A realidade virtual na reabilitação do paciente com sequelas de acidente vascular encefálico: uma revisão bibliográfica. Research, Society And Development, [S.L.], v. 9, n. 8, p. 1-20, 31 jul. 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6253>.

THAPA, Ngeemasara; PARK, Hye Jin; YANG, Ja-Gyeong; SON, Haeun; JANG, Minwoo; LEE, Jihyeon; KANG, Seung Wan; PARK, Kyung Won; PARK, Hyuntae. The Effect of a Virtual Reality-Based Intervention Program on Cognition in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: a randomized control trial. Journal Of Clinical Medicine, [S.L.], v. 9, n. 5, p. 1283, 29 abr. 2020. <http://dx.doi.org/10.3390/jcm9051283>.

TORPIL, Berkan; ŞAHIN, Sedef; PEKÇETIN, Serkan; UYANđK, Mine. The Effectiveness of a Virtual Reality-Based Intervention on Cognitive Functions in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: a single-blind, randomized controlled trial. Games For Health Journal, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 109-114, 1 abr. 2021. <http://dx.doi.org/10.1089/g4h.2020.0086>.

UEHARA, Emmy; WOODRUFF, Erica. Treino cognitivo informatizado. In: MALLOY-DINIZ, Leandro F; MATTOS, Paulo; ABREU, Neander; FUENTES, Daniel. NEUROPSICOLOGIA APLICAÇÕES CLINICAS. Porto Alegre: Artmed, 2016. Cap. 26. p. 451-461

WILSON, Barbara A. THE THEORY AND PRACTICE OF NEUROPSYCHOLOGICAL REHABILITATION: AN OVERVIEW. In: WILSON, Barbara A. (org.). NEUROPSYCHOLOGICAL REHABILITATION – THEORY AND PRACTICE. Lisse: Swets & Zeitlinger B.V, 2003. Cap. 1. p. 1-11.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (Suiça) (org.). Risk reduction of cognitive decline and dementia: WHO guidelines. Geneva, 2019. 96 p

World Health Organization Envelhecimento ativo: uma política de saúde / World Health Organization; tradução Suzana Gontijo. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.