



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL de LONDRINA

---

DAYANE APARECIDA SCARAMAL FERES

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DO PROTÓTIPO DE  
APLICATIVO MÓVEL DO TREINO COGNITIVO MEMO  
PARA PESSOA IDOSA**

---

Londrina  
2024

DAYANE APARECIDA SCARAMAL FERES

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DO PROTÓTIPO DE  
APLICATIVO MÓVEL DO TREINO COGNITIVO MEMO  
PARA PESSOA IDOSA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina (UEL) como requisito parcial à obtenção do título de Doutor(a) em Enfermagem.

Linha de Pesquisa: Formação, gestão e o cuidado de enfermagem nas fases do ciclo vital e nos diversos níveis assistenciais.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mara Solange Gomes Dellarozza.

Londrina  
2024

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas  
da Universidade Estadual de Londrina**

Feres, Dayane Aparecida Scaramal.

Desenvolvimento e validação do protótipo de aplicativo móvel do treino cognitivo MEMO para pessoa idosa / Dayane Aparecida Scaramal Feres. - Londrina, 2024.  
191 f.

Orientador: Mara Solange Gomes Dellarozza.

Tese (Doutorado em Enfermagem) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, 2024.

Inclui bibliografia.

1. Idoso - Tese. 2. Treino cognitivo - Tese. 3. Design de Software - Tese. 4. Informática em Enfermagem - Tese. I. Dellarozza, Mara Solange Gomes . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. III. Título.

CDU 616-083

DAYANE APARECIDA SCARAMAL FERES

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DO PROTÓTIPO DE  
APLICATIVO MÓVEL DO TREINO COGNITIVO MEMO  
PARA PESSOA IDOSA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina (UEL) como requisito parcial à obtenção do título de Doutor(a) em Enfermagem.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Mara Solange Gomes  
Dellarozza  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria do Carmo Fernandez  
Lourenço Haddad  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Rosângela Aparecida Pimenta  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Isabelle Patrícia Freitas Soares  
Chariglione  
Universidade de Brasília - UnB

---

Prof. Dr. André Estevam Jaques  
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Londrina, 27 de fevereiro de 2024.

# Dedicatória

*A Deus  
pela presença constante.  
Sem Ele nada sou.*

# Agradecimentos

*Ao longo desta jornada muitas foram as pessoas que me ajudaram de diversas maneiras. Com receio de esquecer alguém, me atrevo a elencar alguns agradecimentos.*

*Aos meus pais  
Andrea Aparecida Paschoal e Luiz Carlos Scaramal  
pelo amor, carinho e dedicação.*

*Aos meus queridos avós:  
Antônio Pedro Paschoal, Nildes Milani Paschoal,  
Amadeu Scaramal e Maria Galoni Scaramal  
por serem meus exemplos.*

*Ao meu esposo Feis Teres Neto  
pelo amor e paciência ao longo desta jornada  
e por me apoiar em todos os momentos.*

*À minha irmã Nayra Aparecida Scaramal  
por ser minha melhor amiga.*

*À minha orientadora  
Prof. Dr<sup>a</sup> Mara Solange Gomes Dellarozza  
pela pessoa e profissional que é.  
Tenho muita admiração e sou muito grata.*

*Ao corpo docente do*

*Programa de Pós-Graduação em Enfermagem  
pelo conhecimento que adquiri ao longo destes anos.*

*À Profª Drª Maria do Carmo Fernandez Lourenço Haddad  
pela profissional inspiradora que é.  
Por se fazer presente em tantos momentos  
especiais da minha vida acadêmica*

*À Profª Drª Rosângela Aparecida Pimenta  
pelos ensinamentos e dedicação à profissão.*

*À Profª Isabelle Patrícia Freitas Soares Chariglione  
não tenho palavras para agradecer.  
Não teria conseguido sem o seu apoio.*

*À Drª Sylvie Belleville e a Drª Brigitte Gilbert  
pelo privilégio da parceria e por confiarem a mim  
o desenvolvimento do aplicativo de treinamento cognitivo  
Méthode d'Entraînement pour Mémoire Optimale (MEMO).*

*Ao Profº Dr. André Estevam Jaques  
por ter aceitado compor a banca e  
pelo tempo despendido na leitura deste estudo.*

*Ao CNPq  
pelo incentivo e estímulo  
à pesquisa principalmente neste último ano.*

*Aos juízes especialistas  
pela contribuição significativa e dedicação  
na avaliação do protótipo.*

*A Universidade Estadual de Londrina (UEL)  
pela oportunidade de desenvolvimento acadêmico  
durante a pós-graduação. Agradeço sinceramente  
por todo o apoio e recursos fornecidos ao  
longo dessa e de outras jornadas.*

*A todos os professores  
do programa pela elevada qualidade do ensino oferecido.*

*A Assessoria de Relações Internacionais da UEL  
por viabilizar a parceria científica tão prontamente.*

*A Universidade do Norte do Paraná  
pelo apoio e compreensão.*

*Ao Instituto CAPAZ  
por proporcionar-me tanta experiência no cuidado à pessoa idosa e seus  
cuidadores.*

*Às minhas amigas Franciely Midori Bueno de Freitas Carvalho e  
Danieli Garbui Tomedi  
pelo apoio emocional e amizade.*

FERES, Dayane Aparecida Scaramal. **Desenvolvimento e validação do protótipo de aplicativo móvel do treino cognitivo MEMO para pessoa idosa.** 2024. 191 p. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

## RESUMO

**Introdução:** Até 2050, estima-se que uma em cada seis pessoas atingirá os 65 anos, abrangendo aproximadamente 16% da população global, em comparação aos 9% de 2019. **Objetivo:** Desenvolver e validar o protótipo de aplicativo móvel do treino cognitivo *Méthode d'Entraînement pour Mémoire Optimale* (MEMO) para pessoa idosa. **Método:** Estudo metodológico de produção tecnológica e validação aplicada. Aprovado por Comitê de Ética e realizado no período de 2021 a 2023. Esteve alinhado à abordagem metodológica da Teoria da Prototipação delineada a partir das etapas: (1) comunicação; (2) projeto rápido e modelagem; (3) construção do protótipo; (4) emprego, entrega e realimentação. Na etapa da comunicação uma revisão integrativa da literatura sobre diferentes recursos de treino cognitivo para pessoas idosas foi utilizada para estabelecer o conteúdo e os objetivos instrucionais. Utilizou a estratégia PICo para elaboração da pergunta orientadora: "Como o treino cognitivo tem sido utilizado no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas?" Incluiu artigos entre 2016 e 2020, nas bases LILACS, Web of Science, CINAHL-Ebsco e MEDLINE via PubMed®. Descritores do DeCS e MeSH foram empregados, com diferentes combinações. Na sequência, as etapas de projeto rápido, modelagem e construção do protótipo foram desenvolvidas a partir das heurísticas (princípios consolidados para *design* e usabilidade) de interface com foco em pequenas telas sensíveis ao toque (*smartphones*) para as pessoas idosas. A última etapa, se deu pela validação de conteúdo e *design* por juízes-experts, selecionados pela Plataforma Lattes do CNPq, e, escolhidos com base nas palavras-chave "gerontologia", "geriatria", "cognição" e "estimulação cognitiva". A avaliação foi conduzida por meio de um questionário que abrangeu 20 recursos distribuídos em oito domínios. As análises foram pelo Índice de Validação de Conteúdo por Item e por Escala. **Resultados:** Na etapa de comunicação, a amostra final da revisão contou com 15 artigos, dentre eles o MEMO, método escolhido. Além de revelar a metodologia canadense, identificou predomínio do nível II de evidência (66,6%), amostras de 8 a 230 participantes, sendo as abordagens coletivas (46,6%) e coletiva/individual (33,3%) as mais comuns. Todos os estudos avaliaram memória, principalmente memória de trabalho (33,3%), seguida por atenção, raciocínio (60%), e velocidade de processamento (33,3%). O projeto rápido, modelagem e construção do protótipo do aplicativo contou com o desenvolvimento de 216 telas, organizadas em seis sessões, com aplicação das heurísticas específicas para atender às necessidades das pessoas idosas. Por fim, a validação dos juízes-experts apresentou IVC final acima de 0,90 (excelência). O IVC do domínio 1 (objetivos) variou de 0,75 a 0,95. Nos domínios 2 (estrutura/apresentação) e 3 (relevância), de 0,84 a 0,97 e 0,83 a 1,00, respectivamente. A condição exigida para validação de cada item foi I-IVC maior ou igual a 0,80. **Conclusão:** O objetivo foi efetivamente alcançado, uma vez que o protótipo do app MEMO, desenvolvido a partir das heurísticas de interface

para pessoas idosas, foi validado tanto em relação ao conteúdo quanto ao design por juízes-experts em gerontologia/geriatria e cognição. Os resultados contribuem para aprimorar a usabilidade e superar obstáculos no desenvolvimento de *softwares* voltados para esta população.

**Palavras-chave:** Idoso; Treino cognitivo; Memória; Aplicativos Móveis; Informática em Enfermagem.

FERES, Dayane Aparecida Scaramal. **Development and validation of the MEMO cognitive training mobile application prototype for elderly people**. 2024. 191 p. Thesis (Doctorate in Nursing) - State University of Londrina, Londrina, 2024.

## ABSTRACT

**Introduction:** By 2050, it is estimated that one in six people will reach the age of 65, comprising approximately 16% of the global population, compared to 9% in 2019. **Objective:** To develop and validate a prototype mobile application of the cognitive training method Méthode d'Entraînement pour Mémoire Optimale (MEMO) for the elderly. **Method:** Methodological study of technological production and applied validation. Approved by the Ethics Committee and carried out between 2021 and 2023. It was aligned with the methodological approach of the Prototyping Theory outlined from the stages: (1) communication; (2) rapid design and modeling; (3) prototype construction; (4) employment, delivery and feedback. In the communication stage, an integrative literature review on different cognitive training resources for older people was used to establish the content and instructional objectives. It used the PICo strategy to develop the guiding question: "How has cognitive training been used to improve cognitive functions in older people?" It included articles from 2016 to 2020 in the LILACS, Web of Science, CINAHL-Ebsco and MEDLINE via PubMed® databases. DeCS and MeSH descriptors were used in different combinations. Next, the stages of rapid design, modeling and construction of the prototype were developed based on the heuristics (consolidated principles for design and usability) of interfaces focused on small touchscreens (smartphones) for the elderly. The final stage was the validation of content and design by expert judges, selected through the CNPq Lattes Platform, and chosen on the basis of the keywords "gerontology", "geriatrics", "cognition" and "cognitive stimulation". The evaluation was carried out using a questionnaire covering 20 resources distributed over eight domains. The analyses were by the Content Validation Index by Item and by Scale. **Results:** In the communication stage, the final sample of the review included 15 articles, among them MEMO, the chosen method. In addition to revealing the Canadian methodology, it identified a predominance of level II evidence (66.6%), samples of 8 to 230 participants, with collective (46.6%) and collective/individual (33.3%) approaches being the most common. All the studies assessed memory, mainly working memory (33.3%), followed by attention, reasoning (60%), and processing speed (33.3%). The rapid design, modeling and construction of the app prototype included the development of 216 screens, organized into six sessions, with the application of specific heuristics to meet the needs of the elderly. Finally, the validation by the expert judges showed a final CVI above 0.90 (excellence). The CVI for domain 1 (objectives) ranged from 0.75 to 0.95. In domains 2 (structure/presentation) and 3 (relevance), from 0.84 to 0.97 and 0.83 to 1.00, respectively. The condition required for validation of each item was I-IVC greater than or equal to 0.80. **Conclusion:** The objective was effectively achieved, since the MEMO app prototype, developed using the interface heuristics for older people, was validated in terms of both content and design by expert judges in gerontology/geriatrics and cognition. The results contribute to improving usability and overcoming obstacles in the development of software aimed at this population.

**Key-words:** Aged; Cognitive training; Memory; Mobile applications; Nursing Informatics.

## LISTA DE FIGURAS

### REFERENCIAL METODOLÓGICO

**Figura 1 -** Etapas do Paradigma da Prototipação .....45

### ESTUDO 1

**Figura 1 -** Fluxograma PRISMA das etapas de busca e seleção dos artigos analisados. Londrina-PR, Brasil, 2023 .....61

### ESTUDO 2

**Figura 1 -** Fluxo de navegação do protótipo do aplicativo MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.....96

**Figura 2 -** *Wireframe* do protótipo do app MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.....99

**Figura 3 -** Protótipo de alta fidelidade do protótipo do app MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.....100

**Figura 4 -** Logotipo do protótipo do app MEMO *Creative Commons*. Londrina-PR, Brasil, 2023.....101

**Figura 5 -** Tipografia escolhida para ser utilizada no protótipo do app MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.....102

**Figura 6 -** Visualização da cor e do contraste escolhido para o protótipo na condição de deuteranopia (um tipo de daltonismo). Londrina-PR, Brasil, 2023.....103

**Figura 7 -** Ícones e contrastes escolhidos para representar ao usuário quando um conteúdo é concluído. Londrina-PR, Brasil, 2023 .....104

**Figura 8 -** Toques interativos escolhidos para o protótipo do app MEMO .....105

**Figura 9 -** Cores e contrastes escolhidos para o protótipo do app MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.....109

## LISTA DE TABELAS

### ESTUDO 3

- Tabela 1** - Caracterização sociodemográfica e profissional dos juízes-experts. Londrina-PR, Brasil, 2023.....134
- Tabela 2** - O valor do Índice de Validade de Conteúdo (IVC) do app MEMO, calculado com base nos recursos avaliados em cada domínio. Londrina-PR, Brasil, 2023.....138

## LISTA DE QUADROS

### ESTUDO 1

- Quadro 1** - Estratégia de busca com cruzamentos de descritores nas bases de dados. Londrina-PR, Brasil, 2023 .....59
- Quadro 2** - Escala *Rating System for the Hierarchy of Evidence for Intervention/Treatment Questions*..... 62
- Quadro 3** - Caracterização dos artigos sobre treino cognitivo em pessoas idosas segundo autoria, país/ano, título e nível de evidência. Londrina-PR, Brasil, 2023.....64
- Quadro 4** - Caracterização dos artigos sobre treino cognitivo para pessoas idosas segundo número de participantes, metodologia, abordagem, instrumentos de avaliação cognitiva, habilidade cognitivas treinas e desfecho. Londrina-PR, Brasil, 2023.....67
- Quadro 5** - Caracterização dos artigos sobre treino cognitivo para pessoas idosas segundo número de sessões e duração, tempo total e o tempo de aplicação do pós teste. Londrina-PR, Brasil, 2023.....73

### ESTUDO 2

- Quadro 1** - Heurísticas para designers de interface do usuário com foco em pequenas telas sensíveis ao toque (smartphones) para pessoas idosas e o design do app MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023..... 106

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABVD	Atividades Básicas de Vida Diária
AIVD	Atividades Instrumentais de Vida Diária
ANPEPP	Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Psicologia
AVLT	<i>Auditory-Verbal Learning Test</i>
CAPAZ	Cuidado e Apoio de Pessoas com Alzheimer
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CCI	Centros de Convivência da Pessoa Idosa
CCL	Comprometimento Cognitivo Leve
CINHAL	<i>Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature</i>
CNDL	Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DA	Doença de Alzheimer
FAMEMA	Faculdade de Medicina de Marília
GESEN	Grupo de Estudos sobre Envelhecimento
GTEC	Gerontecnologias cuidativo-educacionais
HVLT	Teste de Aprendizagem Verbal Hopkins
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
I-IVC	Validação de Conteúdo por Item
INME	Instituto Não Me Esqueças
ISO	<i>International Standardization for Organization</i>
IVCES	Instrumento de Validação de Conteúdo Educativo em Saúde
IVC	Índice de Validade de Conteúdo
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System</i>
MEEM	Mini-Exame do Estado Mental
MEMO	<i>Méthode d'Entraînement pour Mémoire Optimale</i>
MoCA	Avaliação Cognitiva de Montreal
NeuroCog	Grupo Neurociências e Cognição em idosos
OMS	Organização Mundial da Saúde

PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua Pesquisa
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua
PR	Paraná
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
PRST	Primeira leitura, Releitura, Sumário e Teste
RAVLT	Tarefa de aprendizagem verbal auditiva de Rey
RQRV	<i>Le Réseau québécois de recherche sur le vieillissement</i> (Rede de Pesquisa sobre Envelhecimento de Quebec)
ROCF	Teste de Figura Complexa Rey-Osterrieth
SAM	<i>Suitability Assessment of Materials</i>
Sebrae	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
S-IVC	Validação de Conteúdo por escala
SPC	Serviço de Proteção ao Crédito
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
tdah	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UCB	Universidade Católica de Brasília
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAIS-IV	<i>Wechsler Adult Intelligence Scale</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
WFT	<i>Word Fluency Test</i>
WoS	<i>Web of Science</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	18
<b>1.1</b>	<b>Minha perspectiva sobre o tema</b> .....	19
<b>1.2</b>	<b>Trajatória profissional e acadêmica</b> .....	20
<b>2</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	23
<b>2.1</b>	<b>Embasamento científico</b> .....	24
2.1.1	Treino cognitivo no contexto do envelhecimento.....	24
2.1.2	<i>Méthode D'entraînement Pour Mémoire Optimale (MEMO)</i> .....	27
2.1.3	Pessoa idosa e as tecnologias da informação e comunicação – TICS .....	32
2.1.4	Usabilidade em interfaces digitais para pessoa idosa .....	34
<b>2.2</b>	<b>Justificativa</b> .....	40
<b>2.3</b>	<b>Pergunta de pesquisa</b> .....	41
<b>2.4</b>	<b>Aspectos éticos</b> .....	41
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL METODOLÓGICO</b> .....	42
<b>3.1</b>	<b>Materiais e método</b> .....	43
<b>4</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	49
<b>4.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	50
<b>4.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	50
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	51
<b>5.1</b>	<b>Estudo 1: treino cognitivo no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas: revisão integrativa</b> .....	53
5.1.1	Introdução.....	56
5.1.2	Material e método .....	58
5.1.3	Resultados.....	62
5.1.4	Discussão .....	74
5.1.5	Conclusão.....	80
	Referências .....	81

<b>5.2</b>	<b>Estudo 2: prototipagem do aplicativo móvel memo com utilização de heurísticas de interface para pessoa idosa</b> .....	88
5.2.1	Introdução.....	91
5.2.2	Material e método .....	92
5.2.3	Resultados.....	98
5.2.4	Discussão .....	108
5.2.5	Conclusão.....	115
	Referências .....	116
<b>5.3</b>	<b>Estudo 3: validação do memo: aplicativo móvel de treino cognitivo para pessoas idosas</b> .....	120
5.3.1	Introdução.....	123
5.3.2	Material e método .....	126
5.3.3	Resultados.....	133
5.3.4	Discussão .....	142
5.3.5	Conclusão.....	147
	Referências .....	148
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	154
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	156
	<b>APÊNDICES</b> .....	175
	<b>APÊNDICE A</b> – Carta Convite.....	176
	<b>APÊNDICE B</b> – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Juízes (a ser preenchido on-line).....	177
	<b>APÊNDICE C</b> – Termo de Compromisso, Sigilo e Confidencialidade – Juízes (a ser preenchido on-line) .....	179
	<b>APÊNDICE D</b> – Instrumento de Caracterização dos Juízes.....	180
	<b>APÊNDICE E</b> – Instrumento de Validação de Conteúdo do protótipo do app MEMO.....	181
	<b>ANEXOS</b> .....	189

<b>ANEXO A</b> – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa.....	190
<b>ANEXO B</b> – Contrato de Parceria Científica .....	191

# 1 Apresentação

## 1.1 MINHA PERSPECTIVA SOBRE O TEMA

O meu interesse pela intervenção cognitiva em pessoas idosas nasceu de uma experiência pessoal: o diagnóstico de Alzheimer da minha avó paterna. Com a evolução do Alzheimer, muitas memórias se dissiparam gradualmente. Uma delas é o episódio em que acidentalmente manchei a orelha dela com tinta de cabelo, uma lembrança que costumávamos compartilhar. Eu sempre perguntava, em tom de brincadeira, quando aquela mancha tinha aparecido, e ela sempre respondia, dizendo que fui eu quem causou a mancha. No entanto, um dia, ela me disse que não lembrava mais e que a mancha provavelmente estava com ela desde criança. Hoje, essa memória é apenas minha, mas guardo com muito carinho, junto a tantas outras.

Meus avós maternos também foram meu apoio diversas vezes. Estiveram ao meu lado nos momentos mais desafiadores: quando pela primeira vez me mudei de cidade e fui morar sozinha aos 18 anos, quando me mudei pela segunda vez para fazer residência, em minha defesa de mestrado, e em tantos outros momentos que não caberiam aqui. As frequentes visitas que eu recebia deles foram diminuindo ao longo dos anos. Além disso, observei as diversas mudanças em suas vidas, isso me fez refletir sobre o processo de envelhecimento.

Além deste contexto, trabalhei por alguns anos em diversos setores hospitalares, onde testemunhei uma variedade de situações familiares. Desde o cuidado excessivo de algumas famílias até a negligência e falta de atenção de outros, essas experiências me incentivaram a dedicar-me à promoção de um envelhecimento saudável e ativo, especialmente no contexto da intervenção cognitiva.

Essas experiências me motivaram a questionar a maneira como a sociedade aborda a questão do envelhecimento. Portanto, meu propósito é contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população idosa, reconhecendo sua significativa importância em nossas vidas, e tendo os meus avós como inspiração e referência.

## 1.2 TRAJETÓRIA PROFISSIONAL E ACADÊMICA

Inicialmente me debrucei no projeto de pesquisa para pleitear uma vaga no programa de doutorado. O objetivo sempre foi retribuir à sociedade tudo o que aprendi ao longo dos anos, como uma forma de gratidão por todos os conhecimentos e experiências adquiridos durante minha jornada acadêmica em instituições públicas, tanto durante minha formação na Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA), quanto na Universidade Estadual de Londrina (UEL), instituição que me acolheu e permitiu minha consolidação como enfermeira, enquanto residente de Gerencia dos Serviços de Enfermagem e mestre em Enfermagem com a temática 'violência ocupacional'.

Após ingressar no doutorado, embarquei em uma jornada na área da gerontologia e no universo digital. No entanto, enfrentei um desafio significativo com a pandemia da infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 (COVID-19), justamente quando estava prestes a começar a pesquisa nos Centros de Convivência da Pessoa Idosa (CCI) em Londrina. Apesar das adversidades, aproveitei esse período para me aprimorar, por isso ingressei no Curso de Geriatria e Gerontologia, uma Pós-Graduação Lato Sensu oferecida pela Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera, e participei de outros cursos de curta duração.

Participo do Grupo de Estudos sobre Envelhecimento (GESEN) desde 2018 e, a partir de 2023, desempenho o papel de voluntária no Instituto Não Me Esqueças (INME), uma associação sem fins lucrativos dedicada à defesa dos direitos das pessoas com Alzheimer e seus familiares. Minha atuação está concentrada no Programa CAPAZ (Cuidado e Apoio de Pessoas com Alzheimer), um serviço oferecido de maneira gratuita a indivíduos diagnosticados com Alzheimer ou outras demências. Essa iniciativa representa uma parceria entre o INME e a Secretaria Municipal do Idoso da cidade de Londrina, estabelecida por meio de Termo de Fomento em 2022 e Termo de Colaboração em 2023 (Instituto Não Me Esqueças, 2023).

O programa abarca uma diversidade de serviços, incluindo palestras, grupos de apoio e oficinas de intervenções cognitivas e físicas. O principal objetivo do CAPAz é criar oportunidades para que as pessoas vivam com autonomia, dignidade e desfrutem da melhor qualidade de vida possível, ao longo do maior período de tempo viável.

No âmbito tecnológico, me aprofundei no mundo da prototipação, enquanto era aluna especial na disciplina 'Computação Aplicada à Saúde e Ambiente' na Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) em 2021. Nesse momento, percebi a necessidade de expandir meus conhecimentos, então, busquei cursos online na plataforma Hotmart, onde aprendi a utilizar ferramentas de design profissional. Além disso, participei do Projeto Start vinculado ao Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Sebrae, onde recebi orientações importantes e compreendi a necessidade de colocar o usuário no centro do processo de design.

Vale destacar que, ao longo desse processo, mantive minhas responsabilidades enquanto docente do curso de enfermagem na Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), enfrentando o desafio adicional de manter o cronograma das aulas e disciplinas sob minha responsabilidade durante a pandemia da COVID-19. Mesmo diante das alterações nos planos iniciais, essas experiências foram fundamentais para encarar os desafios impostos e prosseguir minha jornada de desenvolvimento desta tese.

Em meio aos meus estudos sobre treino cognitivo me interessei pela tese da Dr<sup>a</sup> Isabelle Patriciá Freitas Soares Chariglione, cujo objetivo foi aperfeiçoar duas abordagens de intervenção cognitiva na memória: uma técnica de estimulação denominada Stimullus e um método de treino cognitivo canadense *Méthode d'Entraînement pour Mémoire Optimale* (MEMO), de autoria da Dr<sup>a</sup> Sylvie Belleville e Dr<sup>a</sup> Brigitte Gilbert.

Após algumas reuniões, estabelecemos uma parceria científica, proporcionando-me o privilégio de aprender e compreender o MEMO, com o objetivo de integrá-lo em um recurso digital.

Os detalhes desse processo serão minuciosamente explorados nesta tese intitulada “Desenvolvimento e validação do protótipo de aplicativo móvel do treino cognitivo MEMO para pessoa idosa”, compreendida pelos seguintes estudos:

- ▶ Treino cognitivo no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas: revisão integrativa
- ▶ Prototipagem do aplicativo móvel MEMO com utilização de heurísticas de interface para pessoa idosa
- ▶ Validação do MEMO: aplicativo móvel de treino cognitivo para pessoas idosas

## 2 Contextualização

## 2.1 EMBASAMENTO CIENTÍFICO

Este item tem a finalidade de guiar a pesquisa, oferecendo um embasamento sobre as temáticas em questão. Com o intuito de facilitar a compreensão, as informações serão apresentadas da seguinte maneira:

- ▶ Treino cognitivo no contexto do envelhecimento
- ▶ *Méthode d'Entrainement pour Mémoire Optimale* (MEMO)
- ▶ Pessoa idosa e as Tecnologias da Informação e Comunicação
- ▶ Usabilidade digital para pessoa idosa

### 2.1.1 TREINO COGNITIVO NO CONTEXTO DO ENVELHECIMENTO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a proporção da população global com mais de 60 anos aumentará de 12% para 22% entre 2015 e 2050, com estimativa de que 80% das pessoas idosas residam em países de baixa e média renda (Organização Mundial da Saúde, 2022).

Diante deste contexto, é preciso destacar que ao longo do processo de envelhecimento, torna-se evidente um aumento da prevalência de diversas doenças e alterações em funções fisiológicas, incluindo aquelas relacionadas à cognição (Forte; Favieri; Casagrande, 2019; Randhawa; Varghese, 2023). O termo cognição refere-se ao processo mental de adquirir, compreender e armazenar conhecimento por meio dos sentidos e experiências individuais. As habilidades cognitivas abrangem funções mentais que capacitam a interpretação e gestão adequadas das informações. Essas habilidades desempenham um papel importante tanto na realização de tarefas simples quanto nas mais complexas do cotidiano (Forte; Favieri; Casagrande, 2019).

À medida que as habilidades cognitivas declinam, episódios de esquecimentos aumentam, sendo frequentemente interpretado como uma característica intrínseca ao processo de envelhecimento. Essa associação

também é percebida como relacionada à presença de depressão, uma vez que pessoas idosas, por vezes, tendem a se isolar socialmente (Arreguy-Sena *et al.*, 2020). Isso porque os esquecimentos podem ser prelúdios do espectro da demência, especialmente da doença de Alzheimer (DA), que se manifesta principalmente pela perda de memória (Jongsiriyanyong; Limpawattana, 2018; Lv *et al.*, 2019; Soldan, 2017).

Nesse contexto, é relevante destacar que o declínio cognitivo pode manifestar-se de maneira natural e fisiológica, ou indicar um quadro patológico (Bernardo, 2017; Mallmann; Doring, 2017; Salmazo-Silva; Lima-Silva, 2018). Esse quadro pode se manifestar como demência ou apresentar-se na forma de Comprometimento Cognitivo Leve (CCL). No CCL, observa-se um desempenho abaixo do esperado em testes neuropsicológicos, considerando a idade e o nível educacional, mas insuficiente para causar uma interferência significativa nas atividades diárias ou justificar um diagnóstico de demência (Belleville; Cloutier; Corriveau-Lecavalier, 2016) e, embora a execução de tarefas complexas que eram anteriormente rotineiras possa representar desafios, a pessoa ainda mantém sua independência (Mallmann; Doring, 2017; Petersen, 2011).

No entanto, é importante destacar que indivíduos com CCL têm uma probabilidade aumentada de desenvolver demência. Dessa forma, pode ser considerado como um estágio intermediário entre o envelhecimento normal e um envelhecimento patológico (Mallmann; Doring, 2017).

A demência é uma síndrome caracterizada pelo declínio cognitivo, impactando principalmente a memória, além de outras áreas como linguagem, gnosis, praxias e funções executivas. Além disso, observa-se uma maior prevalência de perdas cognitivas por demência no sexo feminino, em indivíduos com baixa escolaridade, que não praticam atividade física, em pessoas com baixo nível econômico, idade avançada e fragilidade. Ademais, fatores de risco como hipertensão arterial, diabetes mellitus, depressão e baixos níveis de vitamina D estão associados à demência (Santos; Bessa; Xavier, 2020).

Infelizmente o número de pessoas vivendo com demência está em crescimento (Nichols, *et al.*, 2019), o relatório da OMS estima que mais de 55 milhões de pessoas (8,1% das mulheres e 5,4% dos homens com mais de 65 anos) estão atualmente enfrentando essa condição. Projeções indicam que esse número aumentará para 78 milhões em 2030 e 139 milhões em 2050. A demência, causada por diversas doenças e lesões que afetam o cérebro, como a doença de Alzheimer ou o acidente vascular encefálico, compromete a memória, outras funções cognitivas e a capacidade de realizar tarefas diárias. A incapacidade associada à demência é um fator de destaque nos custos relacionados à doença. Em 2019, o custo global da demência foi estimado em US\$ 1,3 trilhão, com projeção de aumento para US\$ 1,7 trilhão até 2030 (Organização Pan-Americana da Saúde, 2021a).

Diante desse cenário, enfrentamos a iminência do crescimento da população idosa e, conseqüentemente, a necessidade urgente de desenvolver estratégias para um envelhecimento saudável e com qualidade de vida, preservando ao máximo a autonomia e a independência (Chow *et al.*, 2022; Organização Pan-Americana da Saúde, 2021b; Veras; Oliveira, 2018).

Nesse contexto, há três tipos de intervenções cognitivas: a estimulação cognitiva que se refere a atividades realizadas em grupo, com o objetivo de aprimorar funções cognitivas e sociais. Estas incluem discussões, leitura supervisionada, memorização de listas e outras atividades estruturadas, com enfoque em orientação e reminiscência. O treino cognitivo, por sua vez, envolve o ensino de estratégias e a execução de tarefas com o objetivo de melhorar funções cognitivas específicas, como o uso de técnicas mnemônicas. Já a reabilitação cognitiva compreende a aplicação de estratégias para aprimorar ou compensar as dificuldades relacionadas a atividades específicas na vida diária de uma pessoa (Alves *et al.* 2019; Carvalho, 2017).

Um guia elaborado pela Organização Mundial da Saúde (2017) listou intervenções recomendadas para lidar com declínios na capacidade de pessoas idosas, abordando áreas como perda de mobilidade, prejuízo visual, perda auditiva, comprometimento cognitivo e sintomas depressivos. No caso do

comprometimento cognitivo, o guia recomenda oferecer treino cognitivo a todas as pessoas idosas, mesmo sem um diagnóstico formal de demência, visando prevenir e até reverter dificuldades cognitivas para promover maior independência.

O treino cognitivo refere-se a uma modalidade de intervenção que envolve a prática orientada de tarefas padronizadas, visando o uso de diversas funções cognitivas, como atenção, velocidade de processamento, memória, raciocínio e resolução de problemas (Bahar-Fuchs *et al.*, 2019; Butler *et al.*, 2018; Santos; Flores-Mendoza, 2017; Kane *et al.*, 2017). Esta abordagem surge como uma alternativa para aprimorar o funcionamento cognitivo ou retardar os efeitos do envelhecimento sobre a cognição, podendo resultar em benefícios que se estendem para outras funções não diretamente contempladas na intervenção (Golino; Flores-Mendoza, 2016; Netto, 2017; Raymundo *et al.*, 2017).

Diferentes classificações podem ser aplicadas ao treino cognitivo, levando em consideração fatores como tempo e frequência das atividades, domínios uni ou multimodais, realização individual ou em grupo, recursos utilizados e técnicas aplicadas. A intervenção pode focar em habilidades dentro do mesmo domínio cognitivo (unimodal) ou estimular habilidades de diferentes domínios (multimodal) (Bahar-Fuchs *et al.*, 2019; Santos; Flores-Mendoza, 2017).

Além disso, o treino pode ser categorizado como fácil, médio ou difícil, utilizando recursos como lápis e papel, tarefas computadorizadas e diversos instrumentos, como objetos e jogos manipuláveis. Vale ressaltar que exames de acompanhamento a longo prazo são recomendados para avaliar a manutenção dos efeitos do treino ao longo do tempo (Santos; Flores-Mendoza, 2017).

### **2.1.2 MÉTHODE D'ENTRAÎNEMENT POUR MÉMOIRE OPTIMALE (MEMO)**

O treinamento cognitivo escolhido para ser implementado no protótipo do aplicativo móvel, desenvolvido neste estudo, é o *Méthode d'Entrainement pour Mémoire Optimale* (MEMO), cuja propriedade intelectual pertence à Dr<sup>a</sup> Sylvie Belleville e Dr<sup>a</sup> Brigitte Gilbert. Atualmente, Dr<sup>a</sup> Sylvie

Belleville é professora da Universidade de Montreal, diretora de *Le Réseau québécois de recherche sur le vieillissement* – RQRV (Rede de Pesquisa sobre Envelhecimento de Quebec), titular na Cátedra de Pesquisa do Canadá em Neurociência Cognitiva do Envelhecimento e Plasticidade Cerebral (Governo do Canadá, 2020), além de ter ocupado o cargo de diretora do Centro de Pesquisa do Instituto Universitário de Geriatria de Montreal de 2009 a 2021.

É uma renomada autoridade na área de neurociência do envelhecimento, destacando-se por suas significativas contribuições para a caracterização cognitiva da doença de Alzheimer (DA) e do comprometimento cognitivo leve, fase pré-clínica da DA. Por meio do uso avançado de técnicas como a ressonância magnética funcional (fMRI), do inglês *Functional Magnetic Resonance Imaging*, ela desvelou fenômenos de compensação e plasticidade cerebral. Além disso, ela se destaca no desenvolvimento e validação de programas voltados para a redução do risco de declínio cognitivo e demência. Seus estudos pioneiros possibilitaram a identificação de potenciais marcadores neuropsicológicos e de neuroimagem das fases iniciais da doença de Alzheimer, contribuindo significativamente para o avanço do conhecimento nessa área (Université de Montréal, 2023).

Dra. Brigitte Gilbert é neuropsicóloga clínica especializada em geriatria, possui uma vasta experiência de mais de 25 anos, tendo desempenhado um papel significativo no Instituto Universitário de Geriatria de Montreal. Atualmente, ela dedica-se ao atendimento em consultório particular, seu foco de atuação abrange avaliação, intervenção e suporte as pessoas idosas e seus familiares. Durante sua trajetória profissional, destacou-se como uma colaboradora ativa em vários projetos de pesquisa voltados para a intervenção neuropsicológica e psicossocial na área de gerontologia. Além disso, é reconhecida como uma das coautoras do MEMO e possui experiência significativa na ministração de *workshops* especializados, abordando estratégias de memorização (Association Québécoise des Neuropsychologues, 2024).

No que se refere ao MEMO, este não apenas amplia a compreensão dos impactos do envelhecimento no desempenho da memória, mas

também proporciona estratégias direcionadas para a melhoria tanto da memória quanto do controle da atenção. É compreendido por uma sequência de atividades com o propósito de facilitar a transformação ou aprimoramento de habilidades cognitivas para as pessoas idosas, além de disponibilizar exercícios para serem realizados em casa, incentivando ativamente os participantes a aplicarem as estratégias aprendidas durante as sessões em suas atividades cotidianas.

O objetivo central do MEMO é melhorar o desempenho da memória na vida diária, como evidenciado por um estudo realizado no Canadá, nas cidades de Montreal e Quebec, que destacou um aumento no uso autorrelatado de estratégias na vida diária após a intervenção do MEMO (Belleville *et al.*, 2021). Adicionalmente, uma pesquisa conduzida no Brasil (Chariglione *et al.*, 2018) evidenciou os impactos positivos do MEMO, destacando notáveis melhorias, especialmente nas áreas de memória visual, memória episódica verbal e memória semântica, corroborando com os dados de Belleville *et al.*, (2018).

Desenvolvido para aprimorar principalmente a memória de pessoas idosas, o MEMO demonstra eficácia na capacidade de induzir alterações cognitivas significativas, preservando a plasticidade cerebral (Belleville *et al.*, 2011, Belleville *et al.*, 2021). Os resultados positivos do treinamento cognitivo foram observados mesmo cinco anos após sua implementação, indicando seu potencial como abordagem preventiva para retardar o início do comprometimento cognitivo (Belleville *et al.*, 2021).

Vale ressaltar que o MEMO, originalmente implementado no Canadá e em outros países de língua francesa, foi traduzido e validado para o português no Brasil em 2014 pela Professora Doutora Isabelle Patrícia Freitas Soares Chariglione, atualmente professora e pesquisadora na área de Psicologia e Gerontologia do Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Escolar no Departamento de Psicologia Escolar e do Desenvolvimento, uma das coordenadoras do Laboratório de Novas Epistemologias e Desenvolvimento Humano — LabNEDH pela Universidade de Brasília e Líder do grupo Neurociências e Cognição em idosos — NeuroCog-

Idoso pelo CNPq, e participante do grupo de Pesquisa Envelhecimento Ativo e Qualidade de Vida pela Universidade Católica de Brasília (UCB), do GT Psicologia cognitiva básica e aplicada: intersecções e implicações da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Psicologia (ANPEPP), e do Grupo de Pesquisa Envelhecimento 2.0 (Plataforma Lattes, 2023).

Os passos referentes à adaptação do MEMO para o contexto brasileiro foram iniciados em 2012, durante o estágio doutoral da Dr<sup>a</sup> Isabelle, realizado no *Centre de Recherche D'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal*, afiliado à *Université de Montréal*, no Canadá. As atividades de adaptação do MEMO para o escopo da pesquisa englobaram traduções (manual de aplicação, estímulos a serem apresentados e procedimentos), reuniões com os pesquisadores responsáveis pela técnica, além da formação para a aplicação do MEMO (Chariglione, 2014).

Para assegurar que as traduções estivessem alinhadas aos aspectos culturais pertinentes, foram adotados os cinco passos propostos por Beaton, Bombardier, Guillemin e Ferraz (2002) para a adaptação transcultural de procedimentos e instrumentos na área de saúde. Essas etapas foram concluídas entre março e julho de 2013, ao longo de cinco meses, seguindo os procedimentos descritos a seguir:

- 1. TRADUÇÃO:** O material escrito em francês foi traduzido para o português por dois tradutores independentes e bilíngues, um ciente da pesquisa e outro não.
- 2. SÍNTESE:** Diferenças encontradas entre as traduções foram resolvidas por um terceiro tradutor.
- 3. BACK-TRANSLATION (TRADUÇÃO REVERSA):** A tradução do terceiro tradutor foi avaliada por um quarto tradutor independente, bilíngue e nativo da língua original do material, para a elaboração preliminar do procedimento a ser aplicado.
- 4. REVISÃO POR UM COMITÊ DE ESPECIALISTAS:** Dois especialistas na área de Psicologia, com experiência em intervenções cognitivas com pessoas idosas avaliaram a compreensão do procedimento e sua aplicabilidade à amostra pretendida.
- 5. PRÉ-TESTE E VERSÃO PRELIMINAR:** O procedimento foi aplicado em cinco pessoas idosas para identificar eventuais dificuldades de compreensão e entendimento. Não foi necessário fazer modificações com base nessa amostra.

Segundo Chariglione (2014) o MEMO, foi aplicado aos participantes por meio de seis sessões distintas:

- ▶ **SESSÃO 1 - MEMÓRIA E ENVELHECIMENTO:** Uma apresentação em *data show* com 27 slides abordou os diferentes tipos de memória, a influência da idade sobre ela, e o impacto do estilo de vida. Além disso, foram apresentadas estratégias para auxiliar a memorização. Os participantes acompanharam a sessão com um bloco de notas e lápis para anotações.
- ▶ **SESSÃO 2 - A IMPORTÂNCIA DE ESTAR ATENTO:** Uma apresentação em *data show* com 12 slides abordou os diferentes tipos de atenção, os efeitos da idade sobre ela, técnicas para ser mais atento, treinamentos de atenção e como desacelerar o pensamento. Os participantes acompanharam a apresentação com um bloco de notas e lápis, além de receberem uma lista de exercícios para serem resolvidos em sala, envolvendo atividades de atenção dividida.
- ▶ **SESSÃO 3 - TREINAMENTO DE IMAGEM MENTAL:** Uma apresentação em *data show* com 7 slides abordou a importância das imagens mentais para as estratégias de memorização. Os participantes acompanharam a sessão com um bloco de notas e lápis, e receberam uma lista de exercícios para desenvolver habilidades de formação de imagens mentais.
- ▶ **SESSÃO 4 - MÉTODO DE Loci:** Uma apresentação em *data show* com 10 slides abordou o método de Loci e suas principais etapas. Os participantes acompanharam a apresentação com um bloco de notas e lápis, e receberam uma lista de exercícios para treinar o método de Loci, envolvendo a criação de um trajeto familiar.
- ▶ **SESSÃO 5 - MÉTODO DE ASSOCIAÇÃO NOME-ROSTO:** Uma apresentação em *data show* com 25 slides abordou o método de associação nome-rostos e suas principais etapas. Os participantes acompanharam a apresentação com um bloco de notas e lápis, e receberam uma lista de exercícios para treinar o método de associação nome-rostos.
- ▶ **SESSÃO 6 - MÉTODO PRST:** Uma apresentação em *data show* com 8 slides abordou o método PRST (Primeira leitura, Releitura, Sumário e Teste) e suas principais etapas. Os participantes acompanharam a apresentação com um bloco de notas e lápis, e receberam uma lista de exercícios para treinar o método PRST, envolvendo a aplicação da técnica em três pequenos textos.

Em cada sessão, além do material apresentado em sala, foi entregue uma lista de exercícios para ser resolvida em casa, contendo perguntas objetivas e subjetivas sobre os temas discutidos, uma relação de atividades para serem praticadas em casa, e uma recomendação para o controle do estresse (Chariglione, 2014). Todos os materiais foram traduzidos e adaptados para o português a partir do trabalho de Gilbert, Fontaine e Belleville (2011).

### **2.1.3 PESSOA IDOSA E AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - TICs**

No cenário atual, abordar a inclusão digital é necessário devido aos avanços tecnológicos e à ascensão de casas e cidades inteligentes, pois exigem adaptação das pessoas a essas mudanças. Idealmente, ninguém deve ser excluído da Sociedade da Informação, e, portanto, as TICs devem se ajustar às diversas sociedades, pessoas, culturas e organizações. Assim, a Inclusão Digital transcende conceitos e definições, torna-se uma necessidade nos dias de hoje (Ribeiro, 2022).

Além disso as TICs desempenham um papel fundamental na transformação da sociedade, promovendo alterações na forma como nos comunicamos e simplificando o acesso a uma ampla variedade de produtos e serviços. De fato, elas se tornaram uma presença constante em nosso cotidiano, influenciando tanto contextos pessoais quanto profissionais, comerciais, educacionais e outros (Flauzino *et al.*, 2020; Lima; Araújo, 2021).

No entanto, a era Digital é uma experiência inédita para uma parcela da população, ao contrário das crianças que já nascem imersas no contexto tecnológico contemporâneo (Souza; Sales, 2016; Tilvitz; Areosa, 2022). Segundo Gil (2019) os jovens que nasceram em um ambiente onde as tecnologias e recursos digitais já estavam prontamente disponíveis são classificados como nativos digitais. Em contrapartida, aqueles que se ajustaram ou buscam adaptar-se a essa nova realidade tecnológica são denominados imigrantes digitais.

Vale destacar que os dispositivos tecnológicos, como celulares, computadores, televisores e outros equipamentos, estão se tornando progressivamente mais sofisticados, oferecendo funcionalidades cada vez mais relevantes na sociedade contemporânea (Albuquerque *et al.*, 2022; Queiroz, 2018). No entanto, o rápido desenvolvimento tecnológico dos dispositivos não foi acompanhado por um progresso adequado de adaptação das pessoas idosas à transição de dispositivos antigos para os atuais (Alvarenga; Yassuda; Cachioni, 2019; Salman; Ahmad; Sulaiman, 2018). Uma vez que pessoa da terceira idade requer um investimento de tempo considerável para aprender e assimilar essas novas tecnologias (Alvarenga; Yassuda; Cachioni, 2019; Bernardo, 2022).

Nesse sentido, torna-se imperativo compreender a relação das pessoas idosas com as TICs, considerando que elas vivenciaram a maior parte de suas vidas em contextos sociais e históricos distintos dos atuais (Santos *et al.*, 2019; Souza; Sales, 2016). Além disso, é necessário levar em conta o impacto do envelhecimento no desempenho das habilidades cognitivas, reconhecendo as dificuldades relacionadas ao uso proficiente de tecnologias para a inclusão no mundo digital (Santos; Porto; Oliveira, 2022).

Mesmo porque, há um notável aumento no acesso à internet por parte da população idosa (Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas, 2021; Hunsaker; Hargittai, 2018). No Brasil o índice passou de 68% em 2018 para expressivos 97% em 2021, indicando uma significativa redução na disparidade digital relacionada à idade no uso das TICs (Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas, 2021).

O incremento no uso da internet por essa faixa etária pode ser atribuído, em grande parte, às medidas de isolamento social decorrentes da pandemia da COVID-19 (Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas, 2021).

Os motivos que mantêm as pessoas idosas conectadas, incluem: a busca por notícias diversas; a necessidade de manter contato com a família; a busca por informações sobre produtos e serviços; a realização de transações bancárias e o pagamento de contas; e a realização de compras online. O estudo

também destaca que 85% das pessoas idosas fazem uso diário da internet (Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas, 2021).

No que diz respeito aos dispositivos de acesso, os smartphones são a principal ferramenta, sendo mencionados por 84% das pessoas idosas, seguidos pelo computador desktop (36%) e pelo notebook (37%). A pesquisa revela, ainda, que os aplicativos mais utilizados em seus dispositivos móveis são as redes sociais (72%), aplicativos de transporte urbano (47%) e aplicativos bancários (45%). O WhatsApp desponta como a rede social mais popular (92%), seguido pelo Facebook (85%) e pelo Youtube (77%) (Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas, 2021).

Resultados semelhantes foram encontrados em um outro estudo conduzido por Barros *et al.* (2020), em que foram identificadas três principais motivações para o uso de TICs pela população idosa: o desejo de integrar-se à sociedade digitalizada, a busca por novos conhecimentos e a procura por maior interação familiar e social (Barros *et al.*, 2020).

Considerando o exposto, torna-se imperativo integrar as tecnologias disponíveis com o objetivo de promover a saúde, cenário no qual esta pesquisa se encaixa ao apresentar a proposta de desenvolver um aplicativo de treino cognitivo direcionado às pessoas idosas.

#### **2.1.4 USABILIDADE EM INTERFACES DIGITAIS PARA PESSOA IDOSA**

A decisão de incorporar o MEMO em um aplicativo móvel foi fundamentada no fato de que os smartphones constituem a principal via de acesso à internet para pessoas dessa faixa etária. Eles são portáteis, de fácil utilização, menos complexos que outras interfaces e dispensam infraestrutura com fios. Adicionalmente, o custo financeiro dessa tecnologia é inferior em comparação com outros dispositivos, conferindo comodidade aos usuários que podem usufruir do acesso à internet no conforto de suas residências (Amorim *et al.*, 2018).

Nessa abordagem, é necessário esclarecer que o termo "aparelho celular" e "*smartphone*" não são intercambiáveis. A distinção principal entre eles reside no fato de que o primeiro não é dotado de um sistema operacional, ao passo que o segundo o possui. O sistema operacional desempenha um papel fundamental ao conferir aos smartphones suas características distintivas, sendo responsável pela instalação de aplicativos, gerenciamento de suas operações e, em essência, pelo funcionamento integral do dispositivo (Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda, 2022).

Além disso, as capacidades do celular são mais simples, limitando-se, em grande parte, a efetuar chamadas, enviar mensagens de texto, capturar imagens com resolução modesta, oferecer armazenamento restrito e possuir conectividade limitada à internet. Por outro lado, o smartphone não apenas desempenha essas funções básicas, mas também incorpora uma variedade de aplicativos, possibilita o acesso às redes sociais, dispõe de câmeras de alta qualidade, oferece maior capacidade de armazenamento e apresenta outras funcionalidades ausentes no celular convencional (Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda, 2022).

Dito isso, no desenvolvimento de ambientes digitais, independentemente de sua natureza, é fundamental abordar elementos relacionados à usabilidade, atributo de qualidade que avalia a facilidade e satisfação na utilização de um ambiente digital, seja ele um site, um aplicativo, um sistema de informação, entre outros (Alcántara *et al.*, 2019; Liew *et al.*, 2019).

A Norma ISO 9241-11 (2018) conceitua usabilidade como a propriedade de um software ser compreendido e utilizado pelo usuário, considerando-a uma parte essencial do desenvolvimento de qualquer produto interativo. Isso assegura que as pessoas possam utilizar o produto de maneira eficaz, eficiente e satisfatória.

Kumar, Purani e Viswanathan (2018) salientam que a qualidade da usabilidade em um ambiente digital está diretamente relacionada à simplicidade e à satisfação da experiência do usuário. Essa perspectiva é respaldada por Haaksma *et al.* (2018), os quais afirmam que, caso a experiência

do usuário seja considerada insatisfatória, existe uma alta probabilidade de que os usuários busquem outra fonte de informação, optando por trocar o site por alternativas mais atrativas.

Para avaliar a usabilidade de um ambiente digital, existem critérios e heurísticas que especialistas podem aplicar, tanto na fase de criação da interface quanto na avaliação do ambiente em si (Brandão, 2021; Martins; Schmidt, 2021). No que diz respeito às heurísticas, estas representam um conjunto consolidado de princípios de design de interface e usabilidade, organizados em checklists (Costa *et al.*, 2019), contribuindo tanto na criação de interfaces, geralmente empregadas por designers e desenvolvedores, quanto na avaliação de sua conformidade em termos de usabilidade, geralmente conduzida por avaliadores de usabilidade seguindo critérios de usabilidade predefinidos (Sauro, 2019).

Diversos conjuntos de heurísticas estão disponíveis, como os oito critérios ergonômicos de Dominique Scapin e Christian Bastien (Cybis; Betiol; Faust, 2017) e as heurísticas de Nielsen (1994). Ambos focam na utilização de critérios/heurísticas para identificar potenciais problemas de usabilidade na interface de ambientes digitais.

A presente pesquisa empregou o conjunto de heurísticas específicas para smartphones com foco nas necessidades das pessoas idosas, conforme proposto por Carmien e Manzanares (2014), que conduziram um estudo abrangente da literatura e apresentaram os resultados de um processo de design na forma de heurísticas. Essas diretrizes visam apoiar designers de smartphones e tablets na criação de produtos que sejam não apenas utilizáveis, mas também úteis para pessoas idosas.

As heurísticas propostas pelos autores são divididas em seis categorias:

❑ **COGNITIVA:** A complexidade de menus extensos e com muitos níveis pode representar um desafio para as pessoas idosas. Diversas fontes literárias recomendam evitar hierarquias profundas, optando por selecionar

apenas as ações essenciais e procurando agrupar as informações de forma mais acessível (Kurniawan, 2012; República Portuguesa, 2019; Salman; Ahmad; Sulaiman, 2018; World Wide Web Consortium, 2023).

Telas que exibem numerosas opções e botões ou a necessidade de rolagem excessiva podem gerar confusão e apresentar problemas devido à diminuição da memória de trabalho (Alroobaea, 2018; Fisk *et al.*, 2004; Salvador, 2021).

☐ **VISUAL:** Pessoas idosas frequentemente enfrentam desafios visuais relacionados à idade, alguns dos quais podem ser corrigidos com o uso de óculos, embora nem sempre essa seja uma solução universal. Devido ao fato de muitas pessoas usarem óculos especificamente para leitura, o uso do telefone pode se tornar problemático. Essa é a razão pela qual a maioria da população idosa prefere contar com alarmes táteis (vibratórios), sonoros ou, em certos casos, instruções verbais. Com o intuito de abordar algumas questões visuais, a literatura sugere a adoção de abordagens simplificadas, utilizando cores e gráficos (Ripalda; Guevara; Guarrido, 2021; Silva *et al.*, 2018; Salvador, 2021; Strengers, 2012).

Em relação ao tamanho da fonte, diversas são as orientações:

No contexto da pessoa idosa, ao incorporar texto escrito, é aconselhável adotar uma fonte com tamanho variando de 12 a 14 (Fisk *et al.*, 2004; Farage *et al.*, 2012; Kurniawan; Zaphiris, 2005; Silva; Holden; Jordan 2015). Em uma perspectiva mais ampla, a sugestão é de tamanhos que variam de 7.2 para smartphones menores a 10.8 para dispositivos maiores, visando aprimorar a legibilidade (República Portuguesa, 2019). Por outro lado, o *World Wide Web Consortium* (2023) estabelece uma recomendação mínima de tamanho 18, ou 14 em negrito, para garantir uma experiência de leitura eficiente.

Além do tamanho, o tipo de fonte também desempenha um papel importante para leitura, por isso, especialistas desaconselham o uso de fontes decorativas (Kurniawan; Zaphiris, 2005; República Portuguesa, 2020; World Wide

Web Consortium, 2023) e sugerem fontes como **Helvetica**, Times New Roman ou Arial (Fisk *et al.*, 2009; República Portuguesa, 2020).

Quanto à formatação do texto, as diretrizes preconizam que ele seja justificado à esquerda, com espaçamento entre linhas, conforme indicado por Kurniawan e Zaphiris (2005) e pelo Centro de Estudos sobre Tecnologias Web (2023). O corpo principal do texto deve ser redigido em letras minúsculas, com frases concisas, conforme sugerido por Kurniawan e Zaphiris (2005). A utilização de letras maiúsculas deve ser reservada para enfatizar informações relevantes, seguindo as orientações de Farage *et al.* (2012) e do Guia de Usabilidade da República Portuguesa (2020).

As escolhas de cores também desempenham um papel vital na legibilidade do texto e as informações importantes não devem depender exclusivamente das cores para serem identificadas.

□ **ENTRADA DE DADOS:** Em virtude do envelhecimento, as pessoas idosas frequentemente enfrentam desafios de destreza, o que resulta em dificuldades ao lidar com telas sensíveis ao toque (Strengers, 2012; Tsai *et al.*, 2017) além disso, é relevante destacar que pessoas idosas possuem desempenho significativamente inferior em comparação aos usuários como os mais jovens (Nielsen, 2013; Wu *et al.*, 2019). Portanto, é aconselhável incluir um breve atraso de resposta do botão, assegurando que múltiplos toques sejam interpretados como um único toque (Fisk *et al.*, 2009; Mi *et al.*, 2013; Salvador, 2021) e fornecer *feedback* (auditivo ou tátil) quando um botão é pressionado (Fisk *et al.*, 2009; Salman; Ahmad; Sulaiman, 2018; Silva; Holden; Jordan, 2015).

Ademais, é fundamental que todas as páginas proporcionem um acesso fácil e direto à página principal, também conhecida como *homepage*, uma vez que estamos condicionados a retornar à página principal sempre que desejamos iniciar uma nova tarefa ou retomar a atividade anterior. Portanto, é essencial que possam voltar à página principal de maneira rápida e intuitiva (Centro de Estudos sobre Tecnologias Web, 2023; Silva; Holden; Jordan, 2015), tornando essa função importante.

Segundo a literatura, o duplo clique deve ser evitado, pois não é intuitivo e precisa ser aprendidos (Kurniawan; Zaphiris, 2005; Salvador, 2021). Para superar os desafios associados aos botões sensíveis ao toque, as principais ações de um aplicativo para *smartphone* devem dispor de botões de tamanho considerável (Fisk *et al.*, 2004; Ghorbel *et al.*, 2017).

□ **ÁUDIO:** É evidente que os problemas auditivos se tornam mais prevalentes com o avanço da idade. Portanto, é imprescindível que o volume possa ser ajustado (Salvador, 2021).

□ **TOQUE:** O envelhecimento impacta não apenas a visão, mas também altera a sensibilidade tátil, resultando em mudanças nos limiares de percepção de temperatura e vibração. Por isso, Farage *et al.* (2012) e Ghorbel *et al.* (2017) sugerem a aplicação de contrastes de cores nos botões, uma prática recomendada para facilitar a identificação, especialmente em pessoas idosas, que podem enfrentar desafios na diferenciação por toque.

□ **CULTURA:** Utilizar um conteúdo que emprega vocabulário acessível, terminologia familiar e símbolos gráficos contribui significativamente para tornar as tarefas dos usuários mais simples e eficientes (Alroobaea, 2018; Harte *et al.*, 2017), por isso a necessidade de estabelecer um vínculo afetivo dos recursos disponíveis no aplicativo (Locatelli; Scortegagna; De Marchi, 2023; Santana; Ferreira; Berretta, 2021). Por exemplo, ícones que, embora sejam considerados 'padrão', perdem seu significado original devido a mudanças tecnológicas, como o ícone da impressora para a população idosa e o disquete para a população mais jovem.

Dito isso, botões, especialmente os decorativos, podem ser percebidos como meramente ornamentais, sem função prática. A apresentação de opções de 'senso comum', como "salvar o arquivo nesta pasta?", pode ocasionar problemas de entendimento.

Estas e outras informações sobre as heurísticas para designers com foco em pequenas telas sensíveis ao toque (*smartphones*) para as pessoas

idosas, serão exploradas no segundo estudo que compõe esta tese, cujo título é “Prototipagem do aplicativo móvel MEMO com utilização de heurísticas de interface para pessoa idosa”.

## 2.2 JUSTIFICATIVA

Apesar de todas as alterações inerentes ao processo de envelhecimento, este pode ser vivido, de forma ativa, criativa e com qualidade. Visto desta maneira, a pretensão do estudo é desenvolver um *software*, na modalidade de aplicativo móvel, com o propósito de estimular as funções cognitivas que possam minimizar a evolução do declínio cognitivo em pessoas idosas

A escolha do uso da tecnologia, enquanto modalidade de intervenção para pessoas idosas, se dá pelo contexto atual, uma vez que estamos vivendo a era da informação, na qual as TICs são utilizadas para efetuar troca de informação. Neste contexto, tem-se investido no desenvolvimento de tecnologias que auxiliem no empoderamento das pessoas idosas (Antunes; Abreu, 2017; Amorim *et al.*, 2018).

Em relação ao uso de tecnologias voltados para a saúde, em especial, o cuidado com pessoas idosas, os aplicativos têm-se mostrado recursos importantes, pois, além do relativo baixo custo, os telefones celulares comportam diversos aplicativos, representando uma nova ferramenta para melhorar o acesso dessa população à saúde (Bilotti *et al.*, 2017; Amorim *et al.*, 2018).

Contudo, espera-se que o aplicativo móvel baseado em treino cognitivo, venha a ser uma nova modalidade de intervenção não farmacológica no aprimoramento das funções cognitivas e possa, assim, colaborar com a manutenção da capacidade funcional das pessoas idosas.

### **2.3 PERGUNTA DE PESQUISA**

Logo, a questão que motivou a realização desta pesquisa foi: Um protótipo de aplicativo móvel de treino cognitivo para pessoa idosa, desenvolvido com interface e *design* adaptados às diversas necessidades dessa população, é válido em termos de conteúdo e design, segundo avaliação de juízes-experts?

### **2.4 ASPECTOS ÉTICOS**

O projeto de pesquisa atendeu a Resolução nº 466/2012 do CNS e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, Parecer CEP/UEL: nº 3.997.017 e CAAE: nº 30631420.3.0000.5231.

# 3 Referencial Metodológico



### 3.1 MATERIAIS E MÉTODO

Trata-se de um estudo metodológico de produção tecnológica e validação aplicada, por tratar-se do processo de desenvolvimento/criação de um aplicativo móvel de treino cognitivo para pessoas idosas.

Os estudos metodológicos desempenham uma função importante na concepção de novos instrumentos, direcionados para implementação de tecnologias, que podem ser classificadas como leves, duras ou uma combinação de ambas (leve-duras). Esses estudos não só se propõem a criar protocolos, mas também têm como objetivo a tradução, validação e/ou adaptação de instrumentos já existentes para diferentes contextos, conforme ressaltado por Costa *et al.* (2018).

Para a construção do protótipo utilizou-se o referencial metodológico de Pressman e Maxim (2021) e fundamentado nas heurísticas de interface do usuário para pessoas idosas propostas por Carmien e Manzanares (2014), detalhada anteriormente.

Antes de descrever o referencial metodológico é importante abordar os conceitos utilizados nele. Neste sentido, seguem algumas informações sobre prototipação:

O protótipo é o início do desenvolvimento concreto do design de uma interface. A partir dele podemos imaginar o dispositivo que será desenvolvido, qual tipo de matéria-prima pode ser utilizada, a disposição dos botões, os componentes e qualquer outro recurso necessário à interface. Outra função importante do protótipo é criar uma descrição de interface mais detalhada, incluindo funções, conceitos, interação e outros, para tornar possível seu desenvolvimento. Quando se constroem protótipos de diversos tamanhos, com formas e funcionalidades diferentes, é mais fácil transmitir as ideias e tirar conclusões. Por exemplo, com um protótipo, dá para perceber se um aparelho celular cabe ou não cabe no bolso (Sobral, 2019).

---

---

### 3 Referencial Metodológico

---

---

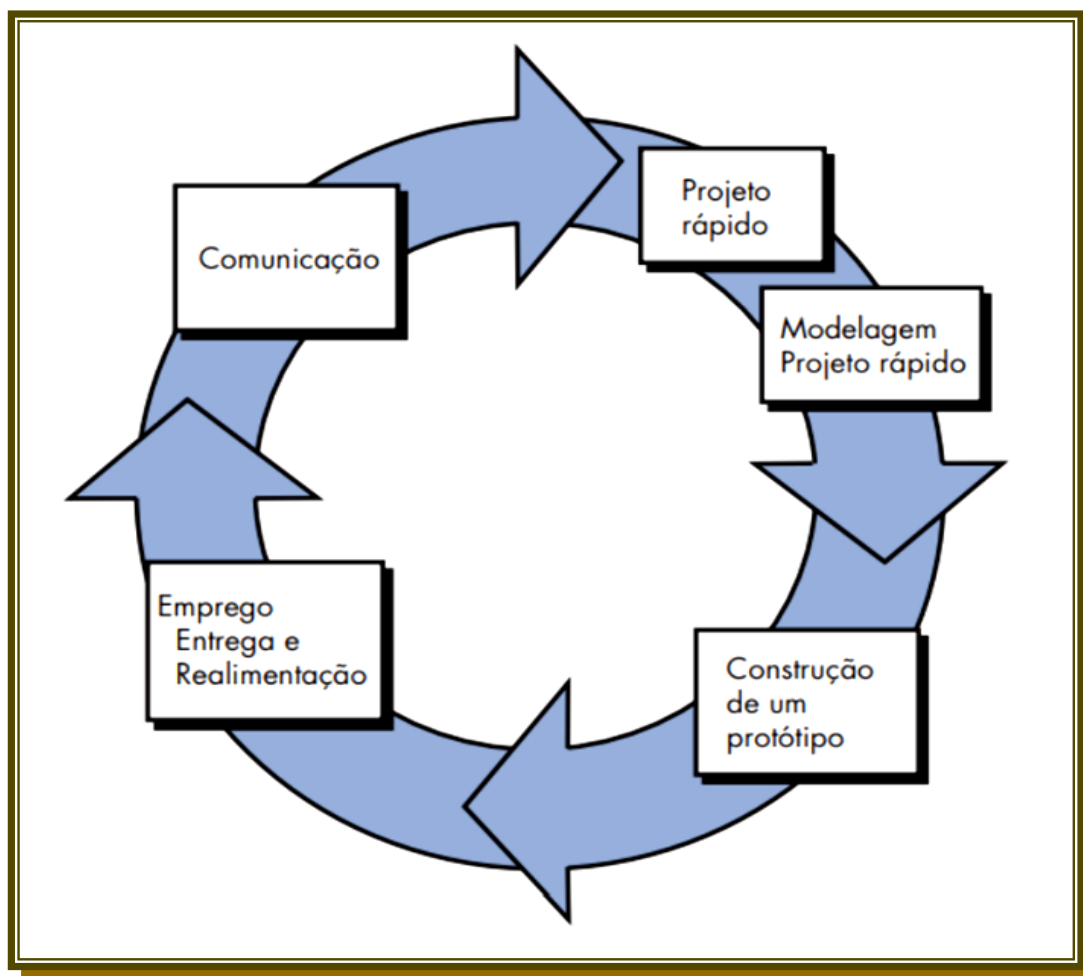
Além disso, um protótipo possui uma variação de fidelidade, que corresponde o nível de semelhança dele com o produto final (Manzo *et al.*, 2022). A seguir são explicados os três níveis de fidelidades:

- ▶ Alta fidelidade são altamente semelhantes ao produto final em termos de tamanho e escala, reproduzindo fielmente a realidade.
- ▶ Média fidelidade apresentam uma representação parcial do produto final, transmitindo conceitos específicos de forma estratégica, otimizando tempo e custo.
- ▶ Baixa fidelidade são representações conceituais, como esboços ou rascunhos, ilustrando aspectos superficiais como tamanho, formato e fonte.

Deve-se atentar para a variação da fidelidade, pois quanto menos fiel for o protótipo, mais simples e barato será sua construção. Normalmente recomenda-se um modelo de baixa fidelidade, para transpor as ideias para o ambiente físico. Enquanto protótipos de alta fidelidade são utilizados para testar detalhes ou aspectos específicos do design e da funcionalidade.

Quanto ao enfoque metodológico selecionado, a Teoria da Prototipação, conforme descrita por Pressman e Maxim (2021), estabelece as seguintes etapas:

- 1) comunicação;
- 2) projeto rápido;
- 3) modelagem do projeto rápido;
- 4) construção de um protótipo e
- 5) emprego, entrega e realimentação (Figura 1).

**FIGURA 1** – Etapas do Paradigma da Prototipação.

**Fonte:** PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. Engenharia de Software: uma abordagem profissional. 9 ed. Porto Alegre: AMGH Editora (2021).

O paradigma da prototipação se inicia com o processo de "comunicação estabelece os objetivos gerais do *software*, além dos requisitos já conhecidos e as áreas que carecem de uma definição mais abrangente. O planejamento ágil da prototipação começa com a concepção de um projeto rápido, focando na modelagem dos aspectos do *software* que serão visíveis aos usuários finais, como o layout da interface ou os formatos de exibição na tela (Pressman; Maxim, 2021).

Este projeto rápido resulta na criação de um protótipo, que é posteriormente utilizado e avaliado pelas partes interessadas. O *feedback* recebido durante essa fase é crucial, pois contribui para aprimorar os requisitos

do software. As modificações prosseguem à medida que o protótipo é ajustado para atender às necessidades das diversas partes interessadas, proporcionando uma compreensão mais aprofundada das exigências que precisam ser satisfeitas. Em sua concepção ideal, o protótipo funciona como uma ferramenta para identificar os requisitos essenciais do *software* (Pressman; Maxim, 2021).

### **1ª ETAPA – ANÁLISE DE REQUISITOS/CONTEÚDOS E DESENVOLVIMENTO DE OBJETIVOS PARA O USO DO SOFTWARE**

Uma revisão integrativa serviu como ponto de partida para selecionar os conteúdos e objetivos desejados para o aplicativo, sendo o propósito dessa revisão identificar as evidências científicas sobre as técnicas de intervenção cognitiva em pessoas idosas nos últimos anos (2016-2020).

Esta etapa é detalhada no estudo 1 vinculado a esta tese: “Treino cognitivo no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas: revisão integrativa”.

Diversos programas de treinamento foram analisados, destacando-se o MEMO (Belleville *et al.*, 2006), que foi escolhido para integrar o conteúdo do aplicativo móvel (app móvel).

As atividades são estruturadas da seguinte maneira<sup>1</sup>:

☐ **SESSÃO 1:** Exploração dos diversos tipos de memória, análise do impacto da idade na função mnemônica e do efeito do estilo de vida nesse aspecto cognitivo. OBJETIVO: Compreender as distintas formas de memória, reconhecer as possíveis alterações decorrentes do envelhecimento e identificar estratégias para otimizar a memorização.

☐ **SESSÃO 2:** Investigação dos tipos de atenção, apresentação de técnicas para aprimorar a concentração, realização de exercícios de treinamento e aplicação de estratégias para desacelerar o pensamento.

---

<sup>1</sup> Em razão dos direitos à propriedade intelectual, os materiais utilizados em cada sessão do MEMO não são ilustrados nesta tese.

OBJETIVO: Explorar as diversas facetas da atenção, fornecer técnicas práticas para fortalecer a atenção dividida, lidar com distrações e cultivar uma qualidade superior de atenção.

☐ **SESSÃO 3:** Abordagem e prática de estratégias para construção de imagens mentais. OBJETIVO: Desenvolver habilidades para criar imagens mentais nítidas e eficazes, visando aprimorar a retenção de informações.

☐ **SESSÃO 4:** Apresentação e aplicação do método Loci para potencializar a memória. OBJETIVO: Introduzir e orientar os participantes na aplicação do método Loci, uma técnica destinada a fortalecer a capacidade de memorização, promovendo um reforço nas habilidades cognitivas e uma memória mais eficiente.

☐ **SESSÃO 5:** Treinamento específico para a associação entre nomes e rostos. OBJETIVO: Fornecer uma técnica específica para a conexão entre nomes e rostos, com o intuito de aprimorar a capacidade dos participantes de lembrar-se dos nomes ao associá-los visualmente aos respectivos rostos.

☐ **SESSÃO 6:** Introdução e aplicação do método **PRST** (Primeira Leitura; Releitura; Sumário e Teste), englobando a primeira leitura, releitura, elaboração de um sumário e realização de testes para identificação de ideias e detalhes relevantes.

OBJETIVO: Apresentar o método que busca sintetizar um texto de maneira eficaz, facilitando a recordação precisa posteriormente.

**2ª ETAPA – PROJETO RÁPIDO; E 3ª ETAPA – MODELAGEM DO PROJETO RÁPIDO:**

Envolveram o desenvolvimento rápido por meio da criação de *wireframes* (concepção inicial do protótipo), podendo ser esboçado em papel ou criado com a ajuda de ferramentas como o PowerPoint, opção escolhida para conceber o app MEMO.

#### **4ª ETAPA – CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO:**

Para validar tanto o design quanto o conteúdo, foi essencial desenvolver um protótipo de alta fidelidade a partir do *wireframe*. O objetivo foi espelhar o aplicativo final, permitindo, assim, aprimorar o produto por meio da validação. Para essa fase, empregou-se a ferramenta de *design* Figma®, que foi fundamental no processo de desenvolvimento. O design do aplicativo MEMO foi concebido com base em heurísticas específicas para smartphones destinados a pessoas idosas, conforme proposto por Carmien e Manzanares (2014). Essas diretrizes incluem a utilização de cores mais destacadas, interações lentas e intuitivas, bem como a consideração da audição e sensibilidade ao toque.

Além disso, princípios adicionais foram incorporados, tais como a organização clara das informações, a adoção de cores contrastantes, a simplificação de botões para evitar complexidades técnicas, e a sensibilidade às diferenças geracionais e culturais. O objetivo é proporcionar uma experiência acessível e amigável para as pessoas idosas. Assim, as etapas dois, três e quatro resultaram no estudo 2 “Prototipagem do aplicativo móvel MEMO utilizando heurísticas de interface para pessoa idosa” apresentado no decorrer desta tese.

#### **5ª ETAPA – EMPREGO, ENTREGA E REALIMENTAÇÃO:**

Após a conclusão do protótipo de alta fidelidade, procedeu-se à validação por juízes especialistas. Nessa fase, os especialistas avaliaram tecnicamente o protótipo por meio de um questionário semiestruturado desenvolvido pelos pesquisadores, marcando assim o início da quinta etapa do processo.

Este momento é descrito e analisado no estudo 3 “Desenvolvimento e validação do protótipo de um aplicativo móvel de treino cognitivo para pessoas idosas”.

# 4 Objetivos

## 4.1 OBJETIVO GERAL

- ▶ Desenvolver e validar o protótipo de aplicativo móvel do treino cognitivo *Méthode d'Entrainement pour Mémoire Optimale* (MEMO) para pessoas idosas.

## 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Analisar as publicações a respeito dos diferentes tipos de treino cognitivo no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas.
- ▶ Construir o protótipo de aplicativo móvel do treino cognitivo MEMO para pessoas idosas com interface e *design* alinhados às diversas necessidades desta população.
- ▶ Validar o conteúdo e o *design* do protótipo do aplicativo móvel MEMO junto a juízes-experts.

# 5 Resultados

Atendendo às normativas do programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina - UEL, a presente tese adota estrutura baseada em artigos científicos denominados “estudos”. Esta estratégia de construção da tese permite uma exploração detalhada e especializada dos diferentes objetivos específicos da pesquisa, contribuindo para uma compreensão abrangente do tema em questão.

Cada estudo incluído nesta tese representa uma metodologia específica e, ao mesmo tempo, se encaixa no conjunto coerente de questões e objetivos que norteiam a pesquisa como um todo. Além disso, embora seja orientado a apresentar o periódico escolhido para cada estudo, as normas devem ser referentes à Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Dito isso, os resultados e discussões, apresentados a seguir, são compreendidos pelos seguintes estudos:

▶ ***Treino cognitivo no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas: revisão integrativa***

PERIÓDICO: Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.

▶ ***Prototipagem do aplicativo móvel MEMO com utilização de heurísticas de interface para pessoas idosas***

PERIÓDICO: Revista Gaúcha de Enfermagem.

▶ ***Validação do MEMO: aplicativo móvel de treino cognitivo para pessoas idosas***

PERIÓDICO: Revista Acta Paulista de Enfermagem.

## 5.1 Estudo 1

Treino Cognitivo no Aprimoramento  
das Funções Cognitivas em Pessoas Idosas:  
Revisão Integrativa

---

Este estudo responde ao seguinte objetivo desta pesquisa:

- ▶ Analisar as publicações a respeito dos diferentes recursos de treino cognitivo no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas.

## TREINO COGNITIVO NO APRIMORAMENTO DAS FUNÇÕES COGNITIVAS EM PESSOAS IDOSAS: REVISÃO INTEGRATIVA

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar as publicações a respeito dos diferentes recursos de treino cognitivo no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas. **Método:** Revisão integrativa da literatura conduzida de março a novembro de 2021. Utilizou a estratégia PICO para o desenvolvimento da pergunta orientadora: "Como o treino cognitivo tem sido utilizado no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas?" A busca abrangeu os anos de 2016 a 2020 nas bases LILACS, Web of Science, CINAHL-Ebsco e MEDLINE via PubMed®. **Resultados:** A amostra foi constituída por 15 estudos. A base de dados PubMed contou com o maior número de artigos (n=6; 40,0%), seguido de LILACS (n=5; 33,3%), WoS (n=3; 20%) e CINAHL com a menor proporção (n=1; 6,6%). Nível II de evidência predominou (66,6%). O tamanho das amostras variou de 8 a 230 participantes, abordagens coletivas (46,6%) e coletiva/individual (33,3%) foram as mais comuns. Todos os estudos abordaram avaliação da memória, principalmente memória de trabalho (33,3%), seguida por atenção, raciocínio (60%), e velocidade de processamento (33,3%). Houve variação de 6 a 24 sessões de treino cognitivo. A duração de cada sessão variou de 30 minutos a 180 minutos, ao longo de um período de 2 a 12 semanas. **Conclusão:** Embora os estudos tenham observado efeitos positivos do treino cognitivo em pessoas idosas, a descrição das intervenções cognitivas não foi suficientemente detalhada para compreender as metodologias utilizadas, demonstrando uma lacuna no conhecimento nesta área, destacando a necessidade de desenvolver estudos para avançar na compreensão das melhores práticas em treinamento cognitivo para pessoas idosas.

**Descritores:** Idoso; Treino Cognitivo; Memória; Revisão.

---

---

## COGNITIVE TRAINING TO IMPROVE COGNITIVE FUNCTIONS IN THE ELDERLY: AN INTEGRATIVE REVIEW

### ABSTRACT

**Objective:** This paper aims to analyze publications on different cognitive training resources for improving cognitive functions in the elderly. **Methodology:** Integrative literature review conducted from March to November 2021. The PICo strategy was used to develop the guiding question: "How has cognitive training been used to improve cognitive functions in the elderly?" The search covered the years 2016 to 2020 in the LILACS, Web of Science, CINAHL-Ebsco, and MEDLINE via PubMed® databases. **Results:** The sample included 15 studies. The PubMed database had the highest number of papers (n=6; 40.0%), followed by LILACS (n=5; 33.3%), WoS (n=3; 20%), and CINAHL with the lowest proportion (n=1; 6.6%). Level II evidence predominated (66.6%). Sample sizes ranged from 8 to 230 participants, collective (46.6%), and collective/individual (33.3%) approaches were the most common. All the studies assessed memory, mainly working memory (33.3%), followed by attention, reasoning (60%), and processing speed (33.3%). There was a range of 6 to 24 cognitive training sessions. The duration of each session varied from 30 minutes to 180 minutes, over a period of 2 to 12 weeks. **Conclusion:** Although the studies have observed positive effects of cognitive training in the elderly, the description of cognitive interventions has not been sufficiently detailed to understand the methodologies used, demonstrating a gap in knowledge in this area, highlighting the need to develop studies to advance understanding of best practices in cognitive training for the elderly.

**Key words:** Aged. Cognitive training. Memory. Review.

### 5.1.1 INTRODUÇÃO

Segundo à Agência de Notícias do IBGE (2024), a população brasileira alcançou 203,1 milhões em 2022, indicando um crescimento de 6,5% em comparação com o Censo de 2010. Esse aumento corresponde a um acréscimo de 12,3 milhões de pessoas ao longo de 12 anos. Destaca-se que a taxa de crescimento anual foi de apenas 0,52%, a mais baixa desde o primeiro Censo em 1872.

Os dados referentes à população idosa, também divulgados pela Agência de Notícias do IBGE (2024), revelaram um aumento significativo de 11,3% em 2012 para 15,1% em 2022 ao longo de uma década. Esses dados não estão isolados, visto que as projeções das Nações Unidas, com base no Relatório Social Mundial 2023, indicam que até 2050 o mundo terá o dobro de pessoas idosas (ONU, 2023).

Com o aumento da expectativa de vida, o número de pessoas afetadas pela demência também tem crescido significativamente, tornando-se uma das principais causas de incapacidade e dependência em idosos. Além disso, a demência é atualmente a sétima principal causa de morte nessa faixa etária (Organização Mundial da Saúde, 2021). Dessa forma, garantir a preservação das funções cognitivas torna-se essencial para manter a autonomia das pessoas idosas, possibilitando que eles desempenhem suas atividades diárias de maneira independente (Gomes, 2020; Oliveira; Silva; Confort, 2017).

Diante da importância desta temática, nos últimos anos, houve avanços significativos no campo da intervenção cognitiva, abrangendo o desenvolvimento de técnicas, estratégias e formatos de programas de intervenção, juntamente com melhorias nos aspectos metodológicos desta prática. Entretanto, uma variedade de termos é utilizada para se referir às técnicas de intervenção cognitiva, incluindo: estimulação cognitiva, treino neuropsicológico, treinamento cognitivo, treino cognitivo, reabilitação neuropsicológica, reabilitação cognitiva, neuroreabilitação cognitiva, remediação cognitiva, são alguns dos exemplos utilizados. Essa diversidade de termos,

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

configura-se numa barreira também ao profissional no campo da pesquisa científica (Bahar-Fuchs *et al.*, 2019; Guimarães; Monteiro, 2019).

Portanto, a ausência de padronização nos termos utilizados constitui um desafio crucial para as pesquisas nesse campo, especialmente em estudos de metanálise (Pereira; Ferreira-Junior; Alves, 2021). Além disso, mesmo sendo frequentemente tratados como sinônimos, esses termos podem variar em relação à metodologia empregada. Diante dessa situação, os autores Golino e Flores-Mendoza (2016) se deparam com a complexidade de analisar as distintas categorizações de intervenção fornecidas pelos pesquisadores, sendo comum a necessidade de correções.

Embora a literatura aborde diversas terminologias, os conceitos de treino cognitivo, estimulação cognitiva e reabilitação cognitiva são os mais utilizados (Cruz *et al.*, 2022; Guimarães; Monteiro, 2019). Com base nas informações apresentadas, esta pesquisa adotou os conceitos delineados por Alves *et al.* (2019), que define: reabilitação cognitiva como uma série de atividades destinadas a melhorar o funcionamento cotidiano, cognitivo e social; treinamento cognitivo como tarefas organizadas em diversos níveis de dificuldade, concentrando-se em funções cognitivas específicas com o objetivo de aprimorar ou preservar o desempenho em um domínio particular, como memória, atenção, resolução de problemas, raciocínio e velocidade de processamento; e estimulação cognitiva, como uma intervenção que promove melhoria geral do funcionamento cognitivo e social, sem objetivos específicos, ou seja, as habilidades cognitivas são exploradas simultaneamente.

Assim, a pergunta de pesquisa que orientou este estudo foi: como o treino cognitivo tem sido utilizado no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas? Para responder tal questionamento, essa pesquisa tem como objetivo analisar as publicações a respeito dos diferentes recursos de treino cognitivo no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas.

### 5.1.2 MATERIAL E MÉTODO

Em consonância com os aspectos éticos e legais da Resolução nº 466/2012, a pesquisa não foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa, por se tratar de uma revisão da literatura e não envolver seres humanos, entretanto todos os preceitos éticos foram atendidos. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura com abordagem metodológica descritiva exploratória, realizada nos meses de março a novembro de 2021.

O referencial metodológico adotado propõe seis etapas para a revisão integrativa (MENDES *et. al.*, 2008). A 1ª etapa delimitou a pergunta de pesquisa, uma vez que é importante ter clareza quanto à pergunta de pesquisa, pois isso não apenas mantém o foco na temática da revisão, mas também orienta a condução do estudo, proporcionando uma resposta menos susceptível a tendenciosidades (Barbosa *et al.*, 2019; Aromataris; Munn, 2021). Para a formulação precisa da pergunta de pesquisa, frequentemente acrônimos adaptáveis são utilizados em diversos tipos de investigação.

Diante deste contexto, empregou-se a estratégia PICo (Stern; Jordan; McArthur, 2014), acrônimo em que P corresponde à população (pessoas idosas), I à fenômeno de interesse (treino cognitivo), Co à contexto (aprimoramento das funções cognitivas). Assim, elaborou-se a seguinte questão: “Como o treino cognitivo tem sido utilizado no aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas?”

Para responder este questionamento, considerou-se necessário contemplar os seguintes objetivos: Identificar os resultados obtidos a partir do treino cognitivo com pessoas idosas saudáveis; analisar a existência da efetividade das estratégias de treino cognitivo no que se refere ao aprimoramento das funções cognitivas na população idosa; compreender quais os recursos tecnológicos na aplicabilidade do treino cognitivo.

A partir desse delineamento, na 2ª etapa, buscou-se nas fontes de dados e os critérios de inclusão e exclusão dos estudos foram selecionados, bem como a escolha dos descritores controlados e não controlados (palavras-

---



---

## 5.1 Estudo 1

---



---

chaves) combinados com operadores booleanos AND, OR e NOT. Os dados foram obtidos por meio da busca de artigos indexados nas bases de dados e bibliotecas Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual de Saúde), *Web of Science*<sup>TM</sup>, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL-Ebsco) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line* (MEDLINE) via *National Library of Medicine – National Institutes of Health* (PubMed<sup>®</sup>).

Utilizou-se descritores e palavras-chave extraídos do Descritores de Ciências da saúde (DeCS) e seus equivalentes no idioma inglês do Medical Subject Headings (MeSH), com combinação específica para cada uma das bases de dados, conforme Quadro 1.

**QUADRO 1** – Estratégia de busca com cruzamentos de descritores nas bases de dados. Londrina-PR, Brasil, 2023.

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA
MEDLINE (PubMed)	(((((aged[MeSH Terms] OR (older adults[Title/Abstract])) AND (cognition therapy[MeSH Terms])) OR (cognitive training[Title/Abstract])) OR (cognitive stimulation[Title/Abstract])) AND (cognition[MeSH Terms])) OR (memory[Title/Abstract]) NOT (cognitive decline[Title/Abstract])
LILACS (BVS)	(aged) OR (elderly) AND (cognitive remediation) OR (cognitive training) OR (cognitive stimulation) AND (cognition) OR (memory) AND NOT (cognitive decline)
Web of Science (WoS)	TÍTULO: (aged) AND TÍTULO: (cognitive training) OR TÍTULO: (cognitive stimulation) OR TÍTULO: (cognitive remediation) AND TÍTULO: (cognition)
CINAHL with Full Text (EBSCO)	(aged or elderly or senior or older people or geriatric) AND (cognitive training or brain training or memory training) AND cognition

**Fonte:** o autor (2022).

Os critérios de inclusão foram: Ser artigo original nos idiomas português, espanhol e inglês; Textos completos disponíveis eletronicamente; Publicados entre 2016 e 2020; Ter como população pessoas idosas com

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

comprometimento cognitivo leve — desempenho abaixo do esperado em testes neuropsicológicos para a idade e educação, mas não suficiente para interferir significativamente nas atividades de vida diárias (Belleville; Cloutier; Corriveau-Lecavalier, 2016) ou sem diagnóstico de comprometimento cognitivo; Estudos utilizando treino cognitivo multimodal (estimula mais de uma habilidade cognitiva), uma vez que estudos afirmam que a intervenção multimodal pode alcançar efeitos mais pronunciados do que aqueles observados em intervenções de modalidade única (Hong; Jeong; Rhyu, 2023; Vaughan *et al.*, 2014); Estudos com avaliações pré e pós-intervenção.

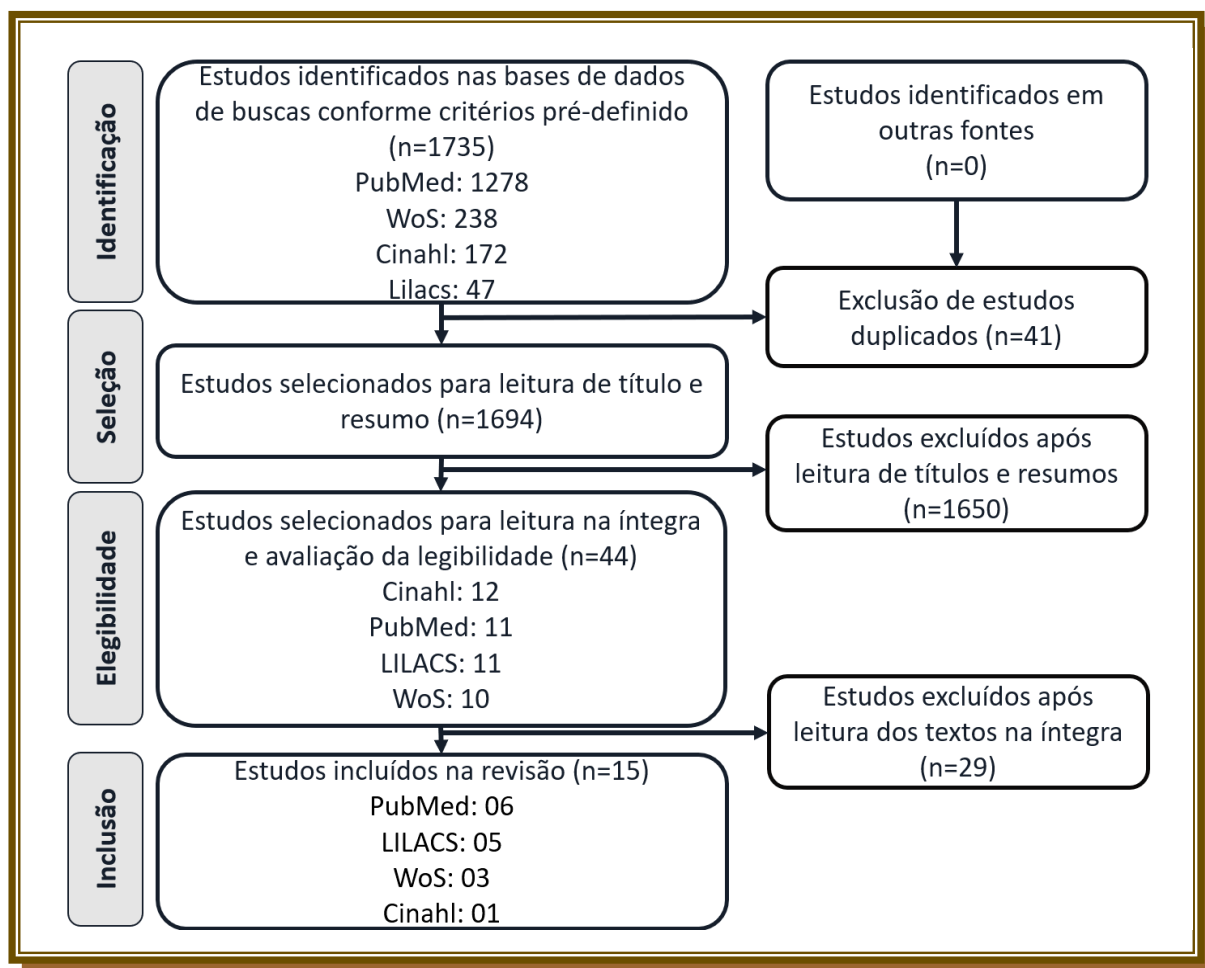
É relevante destacar que a concepção desta revisão ocorreu durante a pandemia de Covid-19. Nesse sentido, a intenção foi analisar o cenário relacionado ao aprimoramento das funções cognitivas pré-pandemia, visando oferecer contribuições valiosas para pesquisas futuras no período pós-pandêmico.

Em relação aos critérios de exclusão, foram: pesquisas que consideraram as pessoas idosas com idade inferior a 60 anos, estudos repetidos em uma ou mais bases de dados, teses, dissertações, editoriais, opinião de especialistas e revisões.

A 3ª etapa, ocorreu por meio da leitura do título e resumo dos artigos. Já a análise e a interpretação dos resultados, 4ª (avaliação dos estudos) e 5ª (interpretação dos resultados) aconteceram concomitantemente. A busca foi realizada por dois revisores, de forma independente, que, após padronização de termos e dos cruzamentos, operacionalização da busca, leitura de títulos, resumos e seleção dos artigos. As discordâncias foram gerenciadas pelo terceiro revisor, que emitiu um parecer para decisão quanto à inclusão. Os documentos encontrados foram exportados para a ferramenta StArt® para armazenamento, seleção dos artigos e extração dos seus dados.

O fluxograma com o detalhamento do processo de busca na literatura é apresentado na Figura 1, acatando as recomendações da Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA (Page *et al.*, 2021).

**FIGURA 1** – Fluxograma PRISMA das etapas de busca e seleção dos artigos analisados. Londrina-PR, Brasil, 2023.



Fonte: o autor (2023)

Para a avaliação do nível de evidência dos estudos utilizou-se a escala *Rating System for the Hierarchy of Evidence for Intervention/Treatment Questions* (MELNYK; FINEOUT-OVERHOLT, 2019) observados no Quadro 2.

**QUADRO 2** – Escala *Rating System for the Hierarchy of Evidence for Intervention/Treatment Questions*.

<b>NÍVEL I</b>	Evidências de revisões sistemáticas ou meta-análise de ensaios clínicos randomizados
<b>NÍVEL II</b>	Evidências de ensaios clínicos randomizados
<b>NÍVEL III</b>	Evidências de ensaios clínicos sem randomização
<b>NÍVEL IV</b>	Evidências de caso-controle e estudos de coorte
<b>NÍVEL V</b>	Evidências de revisões sistemáticas de estudos descritivos e qualitativos
<b>NÍVEL VI</b>	Evidências de estudos descritivos ou qualitativos
<b>NÍVEL VII</b>	Evidências de opinião de autoridades/relatórios de <i>experts</i>

**Fonte:** Linn; Caregato; Souza (2019, p.1120)

A 6ª etapa, marcada pela divulgação dos resultados, é o ápice da pesquisa, apresentando a revisão e síntese do conhecimento obtido. Compartilhar os principais achados não só conclui o processo investigativo, mas também enriquece o meio científico, fornecendo *insights* valiosos para aprimorar o conhecimento sobre o treino cognitivo para a população idosa.

### 5.1.3 RESULTADOS

Identificou-se, a princípio, um total de 1.735 estudos nas referidas bases de dados. Desses, foram excluídos 41 artigos duplicados, restando 1.694 artigos únicos. Em seguida, realizou-se a leitura dos títulos e resumos observando-se os critérios de inclusão e exclusão. Como resultado desse processo, 1.650 artigos foram excluídos e outros 44 artigos se adequaram aos critérios de elegibilidade. Iniciou-se, então, a leitura integral e em profundidade desses estudos por dois revisores, independentemente. Eventuais discordâncias entre os avaliadores, surgidas durante esse estágio, foram trabalhadas e resolvidas mediante consenso de um terceiro pesquisador, o que resultou em uma amostra final de 15 artigos.

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

A revisão integrativa foi composta por 15 estudos, sendo que a fonte de dados PubMed contou com o maior número de artigos (n=6; 40%), seguido de LILACS (n=5; 33,3%), WoS (n=3; 20%) e CINAHL com a menor proporção (n=1; 6,6%).

Os estudos foram publicados entre os anos de 2016 e 2020, sendo que os anos com maior número de publicações foram 2018 (n=6; 40%) e 2017 (n=4; 26,6%). Quanto ao nível de evidência, o nível II possui maior representatividade (n=10; 66,6%) seguido do nível III (n=5; 33,3%). Em relação aos países de publicação, os Estados Unidos da América e o Brasil apresentaram o mesmo número (n=4; 26,6%) e se destacaram entre os demais. Essas e outras características, de cada estudo, podem ser vistas no Quadro 3.

**QUADRO 3** – Caracterização dos artigos sobre treino cognitivo em pessoas idosas segundo autoria, país/ano, título e nível de evidência. Londrina-PR, Brasil, 2023.

Nº DE IDENTIFICAÇÃO	AUTORES	ANO/PAÍS	TÍTULO DO ARTIGO	NÍVEL DE EVIDÊNCIA
E:1	ALCALÁ, C. M. <i>et al.</i>	2018 México	A Mobile App (iBeni) With a Neuropsychological Basis for Cognitive Stimulation for Elderly Adults: Pilot and Validation Study	III
E:2	GAJEWSKI, P. D.; FALKENSTEIN, M.	2018 Alemanha	ERP and Behavioral Effects of Physical and Cognitive Training on Working Memory in Aging: A Randomized Controlled Study	II
E:3	VAPORTZIS, E.; MARTIN, M.; GOW, A. J.	2017 Reino Unido	A Tablet for Healthy Ageing: The Effect of a Tablet Computer Training Intervention on Cognitive Abilities in Older Adults	II
E:4	TAGLIABUE, C. F. <i>et al.</i>	2018 Itália	A group study on the effects of a short multi-domain cognitive training in healthy elderly Italian people	II
E:5	LARA-DÍAZ, M. F.; BELTRÁN-ROJAS, J. C.; ARAQUE-JARAMILLO, S. M	2019 Colômbia	Resultados de un programa de estimulación lingüística y cognitiva dirigido a adultos mayores y su impacto en la calidad de vida	III
E:6	SCHULTHEISZ, T. S. D. V. <i>et al.</i>	2018 Brasil	Effect of cognitive stimulation workshops on the self-esteem and cognition of the elderly: a pilot project	III
E:7	CHARIGLIONE, I. P. F. S.; JANCZURA, G. A.; BELLEVILLE, S.	2018 Brasil	Cognitive interventions to improve memory in healthy older adults: the use of Canadian (MEMO) and Brazilian (Stimullus) approaches	II
E:8	DE LIMA NETO, A. V. <i>et al.</i>	2017 Brasil	Estimulação em idosos institucionalizados: efeitos da prática de atividades cognitivas	III
E:9	GOLINO, M. T. S. <i>et al.</i>	2017 Brasil	Investigando evidências de validade de conteúdo e estrutural em tarefas de um treino cognitivo para idosos	III
E:10	RAICHLIN, D.A. <i>et al.</i>	2020 Estados Unidos	Effects of simultaneous cognitive and aerobic exercise training on dual-task walking performance in healthy older adults: results from a pilot randomized controlled trial	II

E:11	YOON, J. S. <i>et al.</i>	2019 Estados Unidos	Intervention Comparative Effectiveness for Adult Cognitive Training (ICE-ACT) Trial: Rationale, design, and baseline characteristics	II
E:12	ROLLE, C. E. <i>et al.</i>	2017 Estados Unidos	Enhancing Spatial Attention and Working Memory in Younger and Older Adults	II
E:13	LI, T. <i>et al.</i>	2016 China	Cognitive training can reduce the rate of cognitive aging: a neuroimaging cohort study	II
E:14	HARVEY, P. D. <i>et al.</i>	2020 Estados Unidos	A Computerized Functional Skills Assessment and Training Program Targeting Technology Based Everyday Functional Skills	II
E:15	CALATAYUD, E.; PLO, F.; MURO, C.	2018 Espanha	Analysis of the effect of a program of cognitive stimulation in elderly people with normal aging in primary care: Randomized clinical trial	II

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

Em relação ao tamanho da amostra, houve variação de oito a 230 participantes. No tocante às abordagens utilizadas para desenvolvimento do treino cognitivo, a coletiva foi a mais utilizada (n=7; 46,6%), seguida da abordagem coletiva associada a individual (n=5; 33,3%), e a individual com o menor número (n=3; 20%). A efetividade de um treino é obtida por meio de instrumentos de avaliação, como escalas ou testes, fato observado em todos os estudos analisados. O Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) foi o mais utilizado (n=7; 46,6%), seguido do Teste de Figura Complexa Rey-Osterrieth (ROCF) e Trail Making Test com a mesma quantidade (n=4; 26,6%), além da Escala de Barthel e Escala de avaliação de Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) (n=2; 13,3%). De maneira consistente, todos os estudos analisados abordaram a avaliação da memória, sendo a memória de trabalho a mais frequentemente explorada (n=5; 33,3%). Além disso, a atenção e o raciocínio foram temas presentes em 60% dos estudos (n=9), seguidos pela velocidade de processamento (n=5; 33,3%) (Quadro 4).

**QUADRO 4** – Caracterização dos artigos sobre treino cognitivo para pessoas idosas segundo número de participantes, metodologia, abordagem, instrumentos de avaliação cognitiva, habilidade cognitivas treinas e desfecho. Londrina-PR, Brasil, 2023.

Nº DE IDENTIFICAÇÃO	Nº PARTICIPANTES	METODOLOGIA	ABORDAGEM	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO COGNITIVA	HABILIDADES COGNITIVAS	DESFECHOS RELACIONADOS ÀS HABILIDADES COGNITIVAS
E:1	22	1) Grupo intervenção: aplicativo móvel. 2) Grupo controle: treinamento tradicional com papel e lápis.	Coletiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mini Exame do Estado Mental (MEEM)</li> <li>• Neuropsi (Ostrosky-Solís, Ardila, Rosselli, 1999)</li> <li>• Atividades Básicas de Vida Diária (AVD)</li> <li>• Escala de Barthel</li> </ul>	1) Memória; 2) Atenção; 3) Compreensão; 4) Percepção; 5) Habilidades visoespaciais	Resultados estatisticamente significativos foram observados no Mini Exame do Estado Mental na avaliação pós-intervenção para o grupo experimental em comparação com o grupo controle. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas nos resultados do Neuropsi.
E:2	141	Os participantes foram aleatoriamente designados para um de quatro grupos: 1) Grupo de treinamento físico 2) Grupo de treinamento cognitivo. 3) Grupo de treinamento de relaxamento 4) Grupo de controle	Coletiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbal Learning and Memory Test (VLMT)</li> <li>• Auditory-Verbal Learning Test (AVLT) versão alemã</li> <li>• Word Fluency Test (WFT)</li> <li>• Digit-Span Test</li> <li>• Teste de Figura Complexa Rey-Osterrieth (ROCF)</li> </ul>	1) Memória de trabalho; 2) Atenção visual; 3) Velocidade de processamento.	Os ganhos mais consistentes na capacidade de memória de trabalho foram alcançados por meio do treinamento cognitivo computadorizado e por meio de exercícios com papel e lápis. Isso se deve à representação mais eficaz dos itens armazenados, em comparação com o treinamento físico, de relaxamento e com o grupo de controle sem intervenção.
E:3	43	A intervenção realizada por meio de tablet consistiu em atividades planejadas que apresentavam desafios cognitivos constantes. Os participantes novatos no uso de tablets eram envolvidos em aulas estruturadas e tarefas que incluíam a utilização de uma variedade de aplicativos móveis.	Coletiva e Individual (com exercícios para serem feitos em casa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechsler Adult Intelligence Scale, 4ª edição (WAIS-IV)</li> </ul>	1) Memória de trabalho; 2) Raciocínio; 3) Velocidade de processamento; 4) Compreensão verbal.	A intervenção por meio do tablet resultou em uma melhoria na velocidade de processamento quando comparada ao grupo controle.
E:4	83	Foi conduzido um treinamento cognitivo multidomínio, no qual todos os exercícios foram desenvolvidos utilizando o programa Microsoft Office PowerPoint e projetados por meio de um projetor. Alguns exercícios foram focados em funções cognitivas específicas, como memória e atenção, enquanto outros exigiam a coordenação simultânea de várias funções cognitivas de baixo nível ou habilidades executivas.	Coletiva e Individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação Cognitiva de Montreal (MoCA)</li> <li>• Forward and Backward Digit</li> <li>• Corsi Spans</li> <li>• Short Story Test</li> <li>• Teste de Figura Complexa Rey-Osterrieth (ROCF)</li> <li>• Teste de fluência verbal semântica e fonológica</li> <li>• Teste de cores e palavras Stroop</li> </ul>	1) Memória de curto prazo; 2) Memória de longo prazo; 3) Raciocínio não verbal; 4) Atenção; 5) Capacidades visuo-espaciais; 6) Funções executivas.	As melhorias mais significativas foram evidenciadas nas funções executivas, medidas através dos testes Stroop e Fluência Verbal Semântica, bem como na memória de curto prazo, avaliada pelo teste Forward Digit Span. Embora tenha havido uma tendência positiva no funcionamento cognitivo geral, conforme avaliado pelo MoCA, e no raciocínio não verbal, conforme medido pelo teste de Raven, essa melhora foi observada somente no grupo experimental.

## 5.1 Estudo 1

				<ul style="list-style-type: none"> <li>Trail Making Test (Giovagnoli et al., 1996)</li> <li>Matrizes Progressivas Coloridas de Raven</li> </ul>		
E:5	92	<p><i>Mentes em Ação</i>, produto gerado e executado a partir da linha de aprofundamento em linguagem do Programa Assistencial de Ensino Centro de Comunicação Humana da Universidade Nacional da Colômbia. Os participantes passaram pelos três centros de atividades em cada sessão: Centro de comunicação e linguagem; Centro de atenção e memória; Centro de raciocínio e resolução de problemas.</p>	Coletiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mini-Exame do Estado Mental Folstein (MEEM)</li> <li>Queixa subjetiva de memória</li> <li>Avaliação Funcional de Habilidades de Comunicação para Adultos (ASHA FACS)</li> <li>D2 Teste de Atenção</li> <li>Questionário de Saúde SF 36</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Memória;</li> <li>2) Atenção;</li> <li>3) Linguagem;</li> <li>4) Comunicação;</li> <li>5) Resolução de problemas;</li> <li>6) Raciocínio.</li> </ol>	<p>O programa Minds in Action teve um efeito positivo nas habilidades cognitivas e linguísticas dos participantes, além de melhorar a qualidade de vida. Ele também destacou como intervenções em grupo podem preservar e aprimorar as habilidades dos idosos, indicando novas possibilidades de reabilitação que podem ser aplicadas em diversas situações.</p>
E:6	38	<p>Oficinas de treinamento cognitivo Grupo Controle: 20 idosos sem queixas cognitivas. Grupo Intervenção: 18 idosos com queixas cognitivas autorreferidas.</p>	Coletiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (Folstein, Folstein, Mchugh, 1975)</li> <li>WAIS III, intervalo de dígitos</li> <li>Testes de Trail Making A e B – TMT (Tombaugh, 2004)</li> <li>Teste de Figura Complexa Rey-Osterrieth - ROCFT</li> <li>Fluência Verbal-Categoria Animal – VF-A</li> <li>Teste de memória lógica da escala de memória Wechsler revisada - WMS-R</li> <li>Escala de Autoestima de Rosenberg (RSS)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Atenção</li> <li>2) Orientação</li> <li>3) Organização</li> <li>4) Memória de trabalho</li> <li>5) Raciocínio</li> <li>6) Organização</li> <li>7) Atenção</li> <li>8) Memória declarativa</li> <li>9) Memória de trabalho</li> <li>10) Raciocínio lógico-espacial</li> <li>11) Memória declarativa</li> <li>12) Memória de trabalho</li> </ol>	<p>Os resultados mostraram que o treinamento cognitivo, com uma sessão semanal durante três meses, mostrou-se capaz de promover mudanças no desempenho cognitivo dos dois grupos nos exames cognitivos. A melhora foi evidente na memória de trabalho, tanto para estímulos verbais quanto visuais (WMS-R e ROCTT).</p>
E:7	44	<p>Ensaio clínico controlado randomizado com dois grupos que receberam intervenções cognitivas e um grupo de controle sem intervenção, com estimativas pré e pós-intervenção. <b>Stimulus:</b> Sequência visual; Armazenamento de palavras; Armazenamento de frases; Categorização de palavras; Armazenamento de imagens; e Armazenamento de histórias. <b>MEMO:</b> Informação sobre Memória e</p>	Coletiva e Individual (com exercícios para serem feitos em casa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecimento de Imagem.</li> <li>Recordação Livre.</li> <li>Memória Visual.</li> <li>Associação Nome-Face.</li> <li>GDS-15</li> <li>BAI</li> <li>Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (Folstein, Folstein, Mchugh, 1975)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Memória verbal;</li> <li>2) Memória Semântica;</li> <li>3) Memória visual;</li> <li>4) Atenção;</li> <li>5) Resolução de problemas.</li> </ol>	<p>O procedimento de intervenção MEMO resultou em mais ganhos cognitivos, particularmente para a memória visual e memória episódica verbal e memória semântica.</p>

## 5.1 Estudo 1

		Envelhecimento; A importância da atenção; Treinamento de imagens mentais; O método dos loci; O método de associação Face-Name; e O método PRST.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• NEUPSILIN (Fonseca, Salles, &amp; Parente, 2009)</li> </ul>		
E:8	8	Grupos de três pesquisadores, os quais estimulavam cada pessoa idosa duas vezes na semana.	Individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (Folstein, Folstein, Mchugh, 1975)</li> </ul>	1) Raciocínio lógico; 2) Memória; 3) Atenção; 4) Concentração; 5) Orientação temporal e espacial.	Identificou-se que com a realização de atividades de estimulação cognitiva foram obtidas respostas que contribuíram para o aumento do escore do Mini Exame do estado mental.
E:9	80	Grupo experimental (n=47), que recebeu o treino (12 tarefas, totalizando 95 itens), e grupo controle (n=33).	Individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste de Memória Episódica</li> <li>• 6 subtestes da Escala Wechsler de Inteligência para Adultos WAIS-III: Completar Figuras, Códigos, Aritmética, Raciocínio Matricial, Dígitos e Procurar Símbolos</li> </ul>	1) Atenção concentrada; 2) Velocidade de processamento; 3) Habilidades perceptomotoras ; 4) Memória visual; 5) Memória episódica; 6) Memória de trabalho.	O treino cognitivo proposto alcançou estimulação predominante para as habilidades pretendidas pelo modelo teórico, porém, com uma concordância parcial das tarefas que compuseram cada domínio. Houve, também, a necessidade de inclusão, no modelo final, de um quinto fator (Habilidades Perceptomotoras) como habilidade estimulada pela intervenção.
E:10	74	Os participantes foram randomizados em um dos quatro grupos: 1) Treinamento cognitivo 2) Exercício aeróbico 3) Exercício aeróbico combinado com treinamento cognitivo 4) Controle de vídeo-assistir.  Os grupos 1 e 3 usaram um programa de treinamento cognitivo utilizando tablet.	Coletiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (Folstein, Folstein, Mchugh, 1975)</li> </ul>	1) Função cognitiva executiva; 2) Memória; 3) Velocidade de processamento.	Foi observado os benefícios claros para o treinamento aeróbico e cognitivo simultâneo além de cada modalidade isoladamente. As melhorias do treinamento aeróbico e cognitivo simultâneo foram duas vezes maiores que nos outros grupos e foram significativas em 6 semanas ( $p = 0,019$ ).
E:11	230	Os participantes foram randomizados para quatro condições de treinamento: 1) BrainHQ da Posit Science, exercícios gamificados; 2) Rise of Nations, um videogame para computador; 3) Formação em Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD);	Coletiva e Individual	<b>Dia 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste de Aprendizagem Verbal Hopkins (HVLТ)</li> <li>• Tarefa Berlin Numeracy</li> <li>• Hopkins Delayed Recall</li> </ul>	1) Memória; 2) Raciocínio; 3) Velocidade de processamento.	Randomização foi bem-sucedida em todas as condições de intervenção.

## 5.1 Estudo 1

		4) grupo de controle ativo, jogando um conjunto de três tarefas (ou seja, Sudoku, palavras cruzadas e caça-palavras).		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarefa de Cenário de Fraude</li> <li>Escala de avaliação de Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) (Lawton; Brody, 1969)</li> </ul> <p><b>Dia 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarefa de Aprendizagem Verbal Auditiva de Rey (RAVLT)</li> <li>Tarefa de Substituição de Símbolo de Dígito (DSST)</li> <li>Teste de Campo de Visão Útil (UFOV)</li> </ul>		
E:12	82 (42 jovens e 40 pessoas idosas)	<p>1) Grupo Intervenção: utilizou aplicativo de treinamento móvel computadorizado feito sob medida.</p> <p>2) Grupo Controle: treinou no Pocket Bowling 3-D HD (Dumadu Games Pvt Ltd, 2011–2013, Bengaluru, Karnataka, Índia), um jogo de boliche virtual para iPad baixado da iTunes App Store.</p>	Coletiva e Individual (com exercícios para serem feitos em casa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memória Lógica I</li> <li>Span de Símbolos</li> <li>Medida de Long-Delay</li> <li>Free Recall do California Verbal</li> <li>Learning Test II</li> <li>Visual Reproductions I e II</li> <li>Sequência de Números de Letras</li> <li>Trail Making Test A and B (Tombaugh, 2004)</li> <li>Sistema de Função Executiva Delis-Kaplan (D-KEFS)</li> <li>Teste de Interferência de Cor-Palavra</li> <li>Categoria Fluência</li> <li>Fluência em Letras</li> <li>Teste-Leitura de Ampla Alcance</li> <li>Grooved Peg Board</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memória de trabalho</li> <li>Atenção</li> <li>Raciocínio</li> </ul>	Após o treinamento, tanto os participantes mais jovens quanto os mais velhos demonstraram processamento de alvos mais eficiente para atenção dividida, com transferência de benefícios de ganhos de treinamento para melhor desempenho em uma medida não treinada de memória de trabalho.
E:13	70	<p>1) Grupo Intervenção de domínio único: focou especificamente no raciocínio, incluindo o quebra-cabeça "torres de Hanói", raciocínio numérico, matrizes progressivas de Raven e raciocínio verbal.</p> <p>2) Grupo Intervenção: multidomínios.</p> <p>3) Grupo controle: não foi submetido a treinamento.</p>	Coletiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bateria Repetitiva para a Avaliação do Estado Neuropsicológico (RBANS)</li> <li>Color Word Stroop (CWST)</li> <li>Teste de Raciocínio Visual</li> <li>Teste de Trail Making (TMT) (Ashendorf <i>et al.</i>, 2008)</li> <li>Imagens de ressonância magnética foram obtidas no início e 1 ano após o treinamento.</li> </ul>	<p>1) Memória;</p> <p>2) Raciocínio;</p> <p>3) Resolução de problemas;</p> <p>4) Habilidades visuoespaciais.</p>	A pontuação do teste RBANS melhorou significativamente ( $t = 2,75, p = 0,007$ ) no grupo multidomínio. Especificamente, foi especialmente melhorado em linguagem ( $t = 2,13, p = 0,024$ ), atenção ( $t = 1,95, p = 0,034$ ) e memória atrasada ( $t = 2,74, p = 0,007$ ). Em contraste, o grupo de domínio único não apresentou alterações significativas.
E:14	95	Treinamento cognitivo computadorizado (CCT) na tarefa de dupla decisão do software de treinamento Posit Science	Individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar diferentes versões de todas as seis tarefas treinadas.</li> </ul>	1) Aprendizagem verbal;	Ambos os grupos de participantes demonstraram melhorias no desempenho em todas as tarefas, embora os

## 5.1 Estudo 1

		Brain HQ combinado com Treinamento de Habilidades Funcionais Informatizadas - CFST (Compra de Bilhetes, Multibanco e Internet Banking, Recarga e Compras de Receitas por Telefone e Internet e Gestão de Medicamentos). Grupo controle: são treinados apenas no CFST.			2) Memória; 3) Fluência verbal.	participantes com comprometimento cognitivo leve exigiram mais treinamento, mas aprenderam de forma equivalente. Esses achados sugerem que, mesmo em casos de comprometimento da memória, as habilidades funcionais podem ser aprendidas de forma eficiente com o treinamento.
E:15	201	1) Grupo Intervenção: Cada participante do grupo experimental recebeu um caderno contendo 40 exercícios, distribuídos em 4 exercícios para cada aspecto cognitivo.  2) Grupo Controle: não recebeu nenhuma forma de intervenção além das avaliações periódicas.	Coletiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mini-Exame Cognitivo (Lobo <i>et al.</i>, 1979)</li> <li>• Set-Test</li> <li>• Índice de Barthel</li> <li>• Escala de avaliação de Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) (Lawton-Brody, 1999)</li> </ul>	1) Memória; 2) Orientação; 3) Linguagem; 4) Práxis; 5) Gnose. 6) Percepção; 7) Raciocínio lógico; 8) Atenção-concentração.	O grupo de intervenção obteve no Mini-Exame Cognitivo, em média, 1,58 pontos a mais do que o grupo controle na avaliação realizada logo após a intervenção. Após 6 meses, foi 1,51 pontos e após um ano 2,04 pontos.

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

Quanto ao momento da aplicação do instrumento de avaliação este foi ligeiramente diferente entre cada estudo: todos utilizaram escalas em pré-teste e em pós-teste, sendo que o estudo (E:12) realizou o pós-teste uma semana após a conclusão das sessões, os estudos (E:6; E:7; E:13) realizaram o pós-teste 30 dias após o término das sessões e apenas dois recorreram à modalidade do follow-up (em dois momentos diferentes) para garantir a avaliação dos ganhos a longo prazo (E:11) ao final e após 12 meses e (E:15) após as sessões, passados 6 meses e passados 12 meses do término.

Em relação ao número de sessões os estudos analisados variaram de 6 a 24 sessões, o tempo de duração esteve entre 30 minutos e 180 minutos cada, durante 2 a 12 semanas, conforme mostra Quadro 5.

## 5.1 Estudo 1

**QUADRO 5** – Caracterização dos artigos sobre treino cognitivo para pessoas idosas segundo número de sessões e duração, tempo total e o tempo de aplicação do pós teste. Londrina-PR, Brasil, 2023.

Nº DE IDENTIFICAÇÃO	NÚMERO DE SESSÕES E DURAÇÃO	TEMPO TOTAL	QUANTO TEMPO DEPOIS DO TREINO O PÓS-TESTE FOI APLICADO?
E:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>24 sessões (não menciona a duração das intervenções).</li> </ul>	Ao longo de 12 semanas.	Não menciona.
E:2	<ul style="list-style-type: none"> <li>8 sessões: 2 sessões por semana com duração de 90 minutos cada.</li> </ul>	Ao longo de 4 semanas.	Não deixa claro, mas entende-se que acontece logo após as sessões.
E:3	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 horas por semana (não menciona a duração de cada sessão)</li> </ul>	Ao longo de 10 semanas.	Não deixa claro, mas entende-se que acontece logo após as sessões.
E:4	<ul style="list-style-type: none"> <li>13 sessões: 1 sessão por semana com duração de 60 minutos.</li> </ul>	Ao longo de 3 meses.	Ao final de todas as sessões.
E:5	<ul style="list-style-type: none"> <li>8 sessões: 1 sessão por semana com duração de 180 minutos cada.</li> </ul>	Ao longo de 8 semanas.	Ao final de todas as sessões.
E:6	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 sessões: 1 sessão por semana com duração de 60 minutos.</li> </ul>	Ao longo de 12 semanas.	Após 30 dias do término das sessões.
E:7	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 sessões: 1 sessão por semana com duração de 120 minutos cada.</li> </ul>	Ao longo de 6 semanas.	Após 30 dias do término das sessões.
E:8	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 sessões por semana (não menciona a duração das intervenções).</li> </ul>	Ao longo de 2 meses.	Ao final de todas as sessões.
E:9	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 sessões individuais: 1 sessão por semana com duração de 90 minutos cada.</li> </ul>	Ao longo de 12 semanas.	Não deixa claro, mas entende-se que acontece logo após as sessões.
E:10	<ul style="list-style-type: none"> <li>8 sessões: 1 sessão por semana com duração de 60 minutos cada.</li> </ul>	Ao longo de 10 semanas.	Ao final de todas as sessões.
E:11	<ul style="list-style-type: none"> <li>40 sessões: 2 sessões de treinamento por dia durante 5 dias por semana com duração de 30 minutos cada.</li> </ul>	Ao longo de 4 semanas.	Ao final de todas as sessões e uma avaliação de acompanhamento após 12 meses.
E:12	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 sessões individuais: 5 sessões por semana com duração de 30 minutos cada.</li> </ul>	Ao longo de 2 semanas.	1 semana após o término das sessões.
E:13	<ul style="list-style-type: none"> <li>24 sessões: 2 sessões por semana com duração de 60 minutos cada.</li> </ul>	Ao longo de 12 semanas.	Após 30 dias.
E:14	<ul style="list-style-type: none"> <li>24 sessões: 2 sessões por semana</li> </ul>	Ao longo de 12 semanas.	Ao final de todas as sessões de intervenção.
E:15	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 sessões: 1 sessão por semana de 45 minutos.</li> </ul>	Ao longo de 10 semanas.	Após a intervenção / após 6 meses/após 1 ano.

#### 5.1.4 DISCUSSÃO

Dos 15 artigos analisados, nove envolveram pessoas com mais de 60 anos, conduzidos no Brasil, Colômbia, Estados Unidos da América e México e seis abordaram populações com mais de 65 anos, sendo realizados na Alemanha, China, Espanha, Estados Unidos da América, Itália e Reino Unido.

Isso ocorre devido a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificar como pessoa idosa àquelas com mais de 65 anos de idade em países desenvolvidos e 60 anos ou mais nos países em desenvolvimento (Ministério da Saúde, 2023; Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à fome, 2023). No contexto brasileiro, a legislação considera como idosa aquela pessoa que atingiu a idade de 60 anos ou mais. Este entendimento é respaldado pela Política Nacional do Idoso instituída pela Lei Federal 8.842 (Brasil, 1994), pelo Estatuto da Pessoa Idosa, pela Lei 10.741 (Brasil, 2003) e pela Política Nacional da Pessoa Idosa por meio da Portaria 2.528 (Brasil, 2006).

No tocante às abordagens de treino, as coletivas foram as mais empregadas, seguidas pelas mistas (coletiva e individual), e, por último, a abordagem exclusivamente individual. Essa constatação está alinhada com a revisão sistemática de Pinto *et al.* (2019), em que a maioria das intervenções de estimulação cognitiva foi realizada em grupo, assim como a revisão sistemática que abordou estudos nacionais conduzida por Santos e Flores-Mendoza (2017), em que destacou a predominância da modalidade coletiva de intervenção, utilizada em 90,9% dos estudos analisados.

Quanto à associação do treino cognitivo a outras intervenções, o estudo E:10 associou treino cognitivo ao treino físico. Os participantes foram aleatorizados em um dos quatro grupos (n=74): 1) treinamento cognitivo (COG), 2) exercício aeróbico (EX), 3) combinação de exercício aeróbico e treinamento cognitivo (EXCOG) e 4) grupo controle. Notavelmente, as melhorias no grupo EXCOG foram duas vezes maiores do que nos outros grupos e apresentaram significância em apenas seis semanas ( $p=0,019$ ). Esses resultados estão alinhados com outros estudos que indicam que o treinamento multimodal

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

associado ao exercício físico mostra promissoras mudanças positivas na cognição (Bamidis, *et al.*, 2014; Ngandu, *et al.*, 2015).

Em relação ao uso de recursos tecnológicos 46,6% dos estudos analisados utilizaram recurso tecnológico no desenvolvimento do treino cognitivo. Neste contexto, reforça-se a tendência crescente no uso desses instrumentos (Manca *et al.*, 2021). Isso ocorre devido às diversas vantagens proporcionadas pelas novas tecnologias no treino cognitivo em comparação com os métodos tradicionais, tais como papel e lápis. Estas incluem a incorporação de tarefas mais dinâmicas e interativas, a disponibilidade de feedback imediato e elementos de jogos que estimulam o envolvimento e motivação dos participantes, bem como a capacidade de monitorar o desempenho por meio da criação de gráficos e sistematização dos resultados do treino cognitivo (Faria *et al.*, 2016, 2020; Manca *et al.*, 2021).

No estudo (E:1), a pesquisa explorou se havia diferença nos ganhos cognitivos ao utilizar um aplicativo móvel (grupo experimental) em comparação com a estimulação cognitiva padrão "lápis e papel" (grupo controle). De acordo com os dados analisados, 55% dos participantes do grupo experimental, ou seja, 6 em cada 11, demonstraram melhorias em suas habilidades cognitivas. Adicionalmente, 45% dos adultos conseguiram manter suas pontuações, indicando que foram capazes de repetir os exercícios com sucesso. Em contrapartida, no grupo de controle (lápis e papel), somente 27% dos participantes, equivalente a 3 em cada 11, conseguiram melhorar seus resultados na avaliação após a intervenção (Alcalá, C. M. *et al.*, 2018).

Já no E:12 adultos jovens e pessoas idosas sem comprometimento cognitivo receberam treino cognitivo por 5 horas ao longo de 2 semanas usando um aplicativo de treinamento móvel computadorizado e personalizado. Após o treinamento, tanto os participantes mais jovens quanto os mais velhos demonstraram resultados significativos de atenção dividida, com transferência de benefícios de ganhos na memória de trabalho.

Diante deste contexto, é fundamental enfatizar a importância de compreender adequadamente a duração de um treinamento cognitivo, seja ele

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

feito com lápis e papel ou por meio de recursos eletrônicos. Esse entendimento é necessário para observar melhorias em funções cognitivas específicas, além de prevenir qualquer viés de pesquisa (Cardoso; Argimon; Pereira, 2017).

Diante deste contexto, os resultados apoiam a conclusão não só dos benefícios do uso de um recurso tecnológico como também em relação às habilidades cognitivas, que, embora a atenção espacial diminua com a idade, é possível melhorar estes processos por meio do treino cognitivo, assim sendo, seus efeitos fornecem evidências de que a atenção pode ser treinada e melhorada independentemente da idade e resultar na transferência de benefícios para uma tarefa de memória de trabalho.

Nesta pesquisa os estudos nacionais se destacaram, embora as pesquisas internacionais sejam a maioria, bem como observado por outros autores (Bernardo, 2017; Cruz *et al.*, 2022; Gomes *et al.*, 2020; Golino; Flores-Mendoza, 2016), mesmo quando o foco é em relação aos treinos cognitivos digitais (Pereira; Ferreira Junior; Alves, 2019). Entretanto, é importante ressaltar a diversidade dos países que conduziram essas pesquisas, reforçando a preocupação global em adotar estratégias que aprimorem as funções cognitivas em pessoas idosas, na busca por um envelhecimento cognitivo bem-sucedido (Gomes *et al.*, 2020; Organização Pan-Americana de Saúde, 2021; Tavares *et al.*, 2017).

Essa preocupação é motivada principalmente pela Década do Envelhecimento Saudável (2021-2030), estabelecida pela Assembleia Geral da ONU em dezembro de 2020, que propõe criar uma sociedade inclusiva para todas as faixas etárias. Unindo governos, sociedade civil, agências internacionais e setor privado, concentrando-se em quatro áreas: combater preconceitos, fortalecer comunidades, melhorar serviços de saúde centrados na pessoa e promover cuidados de longo prazo. A Década do Envelhecimento Saudável (2021-2030) é uma oportunidade para reforçar estratégias existentes e introduzir novas ações, promovendo uma vida com mais qualidade nos anos vividos (Organização Mundial da Saúde, 2020; Organização Pan-Americana de Saúde, 2021b).

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

Quanto ao nível de evidência dos artigos analisados, observa-se predominância do nível II, pois prevaleceram ensaio clínico randomizado, considerados padrão de excelência quando o objetivo é avaliar o efeito de uma intervenção, pois apresentam melhores validades (interna, externa e estatística), menos vulneráveis a vieses (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2023; Silva *et al.*, 2016; Sharma; Srivastav; Samuel, 2020). Uma revisão sobre treino de memória, embora não tenha detalhado a metodologia em relação aos níveis de evidências, ressaltou que a maioria das pesquisas adotou um desenho de intervenção, enquanto uma minoria optou pelo delineamento transversal (Gomes *et al.*, 2020).

Além disso, os resultados desta pesquisa revelaram uma ampla diversidade de protocolos de treino e instrumentos empregados na avaliação cognitiva, corroborando constatações de outros autores (Campos; Vasconcellos, 2022; Neta *et al.*, 2020; Silva; Seabra, 2018). Tal diversidade introduz desafios significativos ao comparar os estudos, dificultando uma análise crítica precisa e rigorosa, pois diferentes escalas avaliaram distintos aspectos.

Dentro do escopo das funções cognitivas, tornou-se evidente que a memória e a atenção foram as mais frequentemente abordadas, em consonância com as descobertas de Irazoki *et al.* (2020) em uma revisão sistemática que englobou programas de estimulação cognitiva, treinamento e reabilitação destinados a pessoas idosas com comprometimento cognitivo leve (CCL) e demência. Essa constatação ecoa também a revisão conduzida por Santos e Flores-Mendoza (2017) em estudos realizados no Brasil, indicando que 60,8% dos estudos até então tinham foco específico na memória episódica.

Em contraste, nesta pesquisa, a função cognitiva mais abordada foi a memória de trabalho. Conforme destacado por Campos e Vasconcellos (2022) em sua metanálise, as funções cognitivas mais recorrentes nos treinos foram a memória episódica e a de trabalho, justificando os resultados observados nesta pesquisa e reforçando as conclusões de Santos e Flores-Mendoza (2017).

Os treinos cognitivos diferem quanto ao número de sessões e duração em minutos, variando de seis (E:7) até quarenta sessões (E:11). Oito

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

estudos tiveram intervenções com até onze sessões (53,3%), e os demais estudos (n=7; 46,7%) conduziram intervenções com número de sessões superior ou igual a doze. Discordando de Souza *et al.*, (2019), Campos e Vasconcellos (2022) ao observarem uma tendência de intervenções igual ou superior a doze sessões.

Quanto aos instrumentos de rastreio o MEEM foi o mais utilizado, bem como em outras pesquisas (Gomes *et al.*, 2020; Neta *et al.*, 2020), isso porque é o instrumento de rastreio mais empregado para detectar alterações no estado cognitivo de pessoas idosas, abrangendo avaliações de orientação temporal, espacial, memória, atenção, cálculo, linguagem e capacidade visuoespacial (Melo; Barbosa, 2015; Souza *et al.*, 2019). Desenvolvido por Folstein, Folstein e McHugh (1975), sua validação no Brasil foi realizada por Bertolucci, Brucki, Campacci e Juliano (1994). Apesar de sua ampla utilização, o MEEM apresenta limitações, conforme apontado por Yassuda, Batistoni, Fortes e Neri (2006), especialmente em relação à variabilidade significativa nas habilidades cognitivas entre os participantes, possivelmente devido à inclusão de indivíduos com declínio cognitivo além do esperado para a idade, o que pode limitar a sensibilidade do treinamento.

Em relação ao tamanho amostral, variou de oito (E:8) a 230 participantes (E:11), sendo que neste último estudo os participantes foram aleatoriamente designados para uma das quatro condições de treinamento: um treinamento amplo utilizando (1) um conjunto de jogos cerebrais online, *Brain HQ*; (2) um videogame de estratégia, *Rise of Nations*; (3) Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD), utilizando programas online para treinamento de direção e prevenção de fraudes; (4) uma condição de controle ativo de resolução de quebra-cabeças.

Já a duração de cada sessão foi exatamente igual ao encontrado por Pinto *et al.* (2019) mínimo de 30 minutos e máximo de 180 minutos, predominando estudos com sessões inferiores a uma hora e trinta minutos por sessão (n=7; 46,7%), demonstrando maior frequência treino cognitivo realizado com sessões semanais (n=7; 46,7%) com 60 minutos de duração (n=4; 26,6%) ao

longo de 12 semanas (n=5; 33,3%). Entretanto, vale destacar que quatro estudos (E:1; E:3; E:8; E:14) não mencionaram a duração das sessões.

Dito isso, é importante destacar a falta de informações detalhadas sobre as atividades que compõem os treinos cognitivos, assim como os recursos utilizados. Essa carência dificulta a comparação entre as pesquisas, o que por sua vez torna desafiador determinar a eficácia desses treinos cognitivos. Esse obstáculo já foi observado em outros estudos, reforçando a necessidade de uma documentação mais minuciosa para uma análise precisa e compreensão aprofundada dos resultados (Cruz *et al.*, 2022; Golino; Flores-Mendoza, 2016; Gomes *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2021).

#### **□ LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

É essencial ressaltar que este estudo possui limitações que devem ser devidamente reconhecidas. Inicialmente, a amostra selecionada foi restrita a um grupo demográfico específico (pessoas com idade igual ou superior a 60 anos), o que pode restringir a aplicabilidade dos resultados a outras populações, considerando a variação nas definições de pessoa idosa em diferentes países. Entretanto, a decisão de manter essa faixa etária visa garantir uma comparação mais relevante para os diferentes cenários demográficos.

Além disso, a concepção desta revisão durante a pandemia da COVID-19 com a inclusão de estudos realizados em um período pré-pandemia, acrescenta um elemento significativo ao seu propósito: o cenário global, marcado por desafios e mudanças decorrentes da pandemia, intensifica a importância de examinar as técnicas de aprimoramento das funções cognitivas pré-pandemia. Esta abordagem permite uma compreensão mais profunda das práticas e estratégias implementadas antes da crise, bem como suas implicações em termos de saúde cognitiva para o futuro.

Ao direcionar o foco para o período pós-pandêmico, a intenção da revisão ganha ainda mais relevância. Oferecendo contribuições valiosas para pesquisas futuras sobre treino cognitivo nesse contexto específico não apenas enriquece o entendimento da interação entre as práticas anteriores e as

necessidades pós-pandêmicas, mas também fornece *insights* importantes para o desenvolvimento de abordagens eficazes no cuidado da saúde cognitiva em um mundo que enfrentou desafios sem precedentes.

### 5.1.5 CONCLUSÃO

Com o intuito de analisar e descrever intervenções cognitivas eficazes, a meta deste estudo foi oferecer informações detalhadas sobre as metodologias empregadas em pesquisas de treinamento cognitivo para pessoas idosas, permitindo, assim, que outros pesquisadores possam replicar e expandir estudos desta temática, de maneira mais eficiente. No entanto, assim como foram encontradas muitas respostas, também surgiram inúmeras perguntas, tais como: Quais atividades devem estruturar, de fato, um treino cognitivo? De que modo a diversidade dos instrumentos de avaliação cognitiva interfere na avaliação dos resultados? Estas e outras questões permanecem em aberto, supondo-se apenas a partir do que já está escrito e estudado, mas percebendo que ainda muito há para conhecer sobre esta temática.

Entretanto, ao oferecer informações detalhadas sobre a duração total e de cada sessão, a frequência semanal, o uso de instrumentos de rastreamento cognitivo e avaliações pré e pós-intervenção, o estudo aborda uma carência notada em trabalhos anteriores (McDonnell; Agius; Zaytseva, 2017; Neta *et al.*, 2020). Essa abordagem abrangente não apenas contribui com a compreensão das intervenções cognitivas, mas também fornece uma base sólida para futuras investigações, contribuindo assim para o desenvolvimento do conhecimento científico na área.

Portanto, diante dessas considerações, fica evidente a necessidade de aprofundamento e discussão sobre a estruturação dos treinos cognitivos. Um consenso claro e bem fundamentado sobre como esses treinos devem ser estruturados é vital para orientar futuras pesquisas e intervenções. A busca por essa padronização se revela essencial não apenas para a comunidade científica, mas também para profissionais da saúde, educadores e cuidadores,

visando proporcionar intervenções mais eficazes e personalizadas, capazes de realmente melhorar as funções cognitivas e a qualidade de vida daqueles que delas necessitam.

## REFERÊNCIAS

01/10 - DIA Nacional do Idoso e Dia Internacional da Terceira Idade: “A jornada para a igualdade”. Brasília: **Brasil; Ministério da Saúde**, 2023. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/01-10-dia-nacional-do-idoso-e-dia-internacional-da-terceira-idade-a-jornada-para-a-igualdade/#:~:text=A%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da%20Sa%C3%BAde,anos%20nos%20pa%C3%ADses%20em%20desenvolvimento>. Acesso em: 08 jan. 2024.

ALCALÁ, C. M, *et al.* A mobile app (iBeni) with a neuropsychological basis for cognitivestimulation for elderly adults: pilot and validation study. **JMIR research protocols**, Toronto, v. 7, n. 8, p. e172, 2018.

ALVES, C. *et al.* Estimulação cognitiva: Uma janela para o envelhecimento saudável. *In*: ALVES, C.; SOARES, K. (Coords). **Intervenção multiprofissional no envelhecimento**. Curitiba: CRV, 2019. p. 79-91.

AROMATARIS, E. M. Z. E.; MUNN, Z. Chapter 1: JBI Systematic Reviews. *In*: AROMATARIS, E. *et al.* (Orgs.). **JBI Manual for Evidence Synthesis**. Adelaide: Joanna Briggs Institute, 2020.

BAMIDIS, P. D. *et al.* A review of physical and cognitive interventions in aging. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, Nova York, v. 44, p. 206-220, 2014.

BARBOSA, F. T. *et al.* Tutorial para execução de revisões sistemáticas e metanálises com estudos de intervenção em anestesia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 299-306, 2019.

BELLEVILLE, S.; CLOUTIER, S.; CORRIVEAU-LECAVALIER, N. Mild cognitive impairment. *In*: PACHANA, N. A. (Ed.). **Encyclopedia of Geropsychology**. Singapura: Springer, 2016. p. 1-11.

BERTOLUCCI, P. H. F. *et al.* O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, [S. l.], v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de boas práticas para estudos de dados do mundo real**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

BRUCKI, S. M. D. Envelhecimento e Memória. *In*: ANDRADE, V. M. *et al.* (Org.). **Neuropsicologia Hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004. p. 389-402.

CALATAYUD, E.; PLO, F.; MURO, C. Análisis del efecto de un programa de estimulación cognitiva en personas con envejecimiento normal en Atención Primaria: ensayo clínico aleatorizado. **Atención Primaria**, [S. l.], v. 52, n. 1, 2020.

CAMPOS, V. L. M.; VASCONCELLOS, T. H. F. Treino cognitivo de memória com idosos saudáveis: metanálise e comparação de estratégias. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 38, p. e38, 2022.

CARDOSO, N. O.; ARGIMON, I. I. L.; PEREIRA, V. T. Jogos eletrônicos e a cognição em idosos: uma revisão sistemática. **Psicología desde el Caribe**, Barranquilla, v. 34, n. 2, 2017.

CHARIGLIONE, I. P. F. S.; JANCZURA, G. A.; BELLEVILLE, S. Cognitive interventions to improve memory in healthy older adults: the use of Canadian (MEMO) and Brazilian (Stimullus) approaches. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 23, n. 1, p. 2-13, 2018.

CRUZ, G. P. *et al.* Desenvolvimento de um programa de treino cognitivo online para idosos saudáveis: uma intervenção da terapia ocupacional. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, São Carlos, v. 30, p. e3124, 2022.

DE 2010 a 2022, população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões. Brasília: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes>. Acesso em: 01 fev. 2024.

DÍAZ, M. F. L.; ROJAS, J. C. B.; JARAMILLO, S. M. A. Resultados de un programa de estimulación lingüística y cognitiva dirigido a adultos mayores y su impacto en la calidad de vida. **Revista de la Facultad de Medicina**, Bogotá, v. 67, n. 1, p. 75-81, 2019.

FARIA, A. L. *et al.* A comparison of two personalization and adaptive cognitive rehabilitation approaches: a randomized controlled trial with chronic stroke patients. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, Londres, v. 17, n. 1, p. 78, 2020.

FARIA, A. L. *et al.* Benefits of virtual reality based cognitive rehabilitation through simulated activities of daily living: a randomized controlled trial with stroke patients. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, Londres, v. 13, n. 1, p. 96, 2016.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. H. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of psychiatric research**, Oxford, v. 12, n. 3, p. 189-198, 1975.

GAJEWSKI, P. D.; FALKENSTEIN, M. ERP and behavioral effects of physical and cognitive training on working memory in aging: a randomized controlled study. **Neural plasticity**, Nova York, v. 2018, p. 3454835, 2018.

GOLINO, M. T. S. *et al.* Investigando evidências de validade de conteúdo e estrutural em tarefas de um treino cognitivo para idosos. **Avaliação Psicológica**, Itatiba, v. 16, n. 3, p. 278-292, 2017.

GOLINO, M. T. S.; FLORES-MENDOZA, C. E. Desenvolvimento de um programa de treino cognitivo para idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, 2016.

GOMES, E. C. C. *et al.* Treino de estimulação de memória e a funcionalidade do idoso sem comprometimento cognitivo: uma revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, 2020.

GUIMARÃES, M. N.; MONTEIRO, R. A. Intervenção neuropsicológica com crianças e adolescentes: uma revisão da literatura. **Revista Psicologia e Saúde**, Campo Grande, v. 11, n. 2, p. 131-144, 2019.

HARVEY, P. D. *et al.* A computerized functional skills assessment and training program targeting technology based everyday functional skills. **Journal of visualized experiments**, Boston, v. 13, n. 156, p. 10.3791/60330, 2020.

HONG, S. Y.; JEONG, W. M.; RHYU, H. S. Effects of multimodal cognitive exercise program on cognitive function, bone density, blood lipid, fitness, and depression in old women with mild cognitive impairment. **Journal of exercise rehabilitation**, Seoul, v. 19, n. 1, p. 27-34, 2023.

IRAZOKI, E. *et al.* Technologies for cognitive training and cognitive rehabilitation for people with mild cognitive impairment and dementia: a systematic review. **Frontiers in psychology**, Pully, v. 11, p. 648, 2020.

LEONARDO, J. F.; PEREIRA, V. L. M. S.; MIRANDA, V. A. Políticas públicas e a pessoa idosa: conquistas reais ou expectativas não atendidas? **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 10, 2023.

LI, T. *et al.* Cognitive training can reduce the rate of cognitive aging: a neuroimaging cohort study. **BMC geriatrics**, Londres, v. 16, p. 12, 2016.

LIMA NETA, A. G. *et al.* Eficácia do treinamento cognitivo associado ao exercício físico em indivíduos com doença de Alzheimer: uma metanálise. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 12, 2020.

LIMA NETO, A. V. *et al.* Estimulação em idosos institucionalizados: efeitos da prática de atividades cognitivas. **Revista de Pesquisa**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 753-759, 2017.

LINN, A. C.; CAREGNATO, R. C. A.; SOUZA, E. N. Simulação clínica na educação de enfermagem em terapia intensiva: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 72, n. 4, p. 1118-1127, 2019.

MANCA, M. *et al.* The impact of serious games with humanoid robots on mild cognitive impairment older adults. **International Journal of Human Computer Studies**, [S. l.], v. 145, p. 102509, 2021.

MCDONNELL, A.; AGIUS, M.; ZAYTSEVA, Y. Is there an optimal cognitive application to be used for cognitive remediation in clinical psychiatric practice? **Psychiatria Danubina**, Zagreb, v. 29, p. 292-299, 2017.

MELNYK, B.; FINEOUT-OVERHOLT, E. **Evidence-based practice in nursing and healthcare**: a guide to best practice. 2. ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Williams, 2011.

MELO, D. M.; BARBOSA, A. J. G. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 12, 2015.

MENDES, K. D. S, *et al.* Integrative literature review: a research method to incorporate evidence in health care and Nursing. **Texto & Contexto – Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.

MOHER, D. *et al.* Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS medicine**, São Francisco, v. 6, n. 7, p. e1000097, 2009.

NGANDU, T. *et al.* A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. **Lancet**, Londres, v. 385, n. 9984, p. 2255-2263, 2015.

OLIVEIRA, A. S. A.; SILVA, V. C. L.; CONFORT, M. F. Benefícios da estimulação cognitiva aplicada ao envelhecimento. **Revista Episteme Transversais**, Volta Redonda, v. 8, n. 2, p.16-31, 2017.

ONU QUER mais apoio para população em envelhecimento. [S. l.]: **Organização das Nações Unidas (ONU)**, 12 jan. 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/01/1807992#:~:text=N%C3%BAmero%20de%20pessoas%20%20com%20mais,de%20um%20mundo%20em%20envelhecimento>. Acesso em: 1 fev. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Mental health and substance use. **Global status report on the public health response to dementia**. Genebra: OMS, 2021a. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240033245>. Acesso em: 01 fev. 2024.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Década do envelhecimento saudável nas américas (2021-2030)**. Brasília, DF: OPAS, 2021b. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/decada-do-envelhecimento-saudavel-nas-americas-2021-2030>. Acesso em: 31 jan. 2024.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, Londres, v. 372, p. n71, 2021.

PEREIRA, D.; FERREIRA JUNIOR, L.; ALVES, M. M. Recursos digitais no treinamento cognitivo em memória de trabalho para crianças: uma revisão integrativa. **Mosaico: Estudos em Psicologia**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 55-85, 2021.

PINTO, T. T. M. *et al.* Cognitive stimulation in older adults with dementia: what is the impact on their caregivers' health? **Geriatrics, Gerontology and Aging**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 39-49, 2019.

RAICHLEN, D. *et al.* Effects of simultaneous cognitive and aerobic exercise training on dual-task walking performance in healthy older adults: results from a pilot randomized controlled trial. **BMC geriatrics**, Londres, v. 20, n. 1, p. 83, 2020.

ROLLE, C. E. *et al.* Enhancing spatial attention and working memory in younger and older adults. **Journal of cognitive neuroscience**, v. 29, n. 9, p. 1483-1497, 2017.

SANTOS, M. T.; FLORES-MENDOZA, C. Treino Cognitivo para Idosos: Uma Revisão Sistemática dos Estudos Nacionais. **Psico-USF**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 337-349, 2017.

SCHULTHEISZ, T. S. V. *et al.* Effect of cognitive stimulation workshops on the self-esteem and cognition of the elderly A pilot project. **Dementia & Neuropsychologia**, São Paulo, v. 12, n. 4, 2018.

SHARMA, N.; SRIVASTAV, A. K.; SAMUEL, A. J. Ensaio clínico randomizado: padrão ouro de desenhos experimentais - importância, vantagens, desvantagens e preconceitos. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 512-519, 2020.

SILVA, A. R. *et al.* Análise da prática clínica fisioterapêutica baseada em evidências. **Revista Digital**, Buenos Aires, v. 21, n. 219, 2016.

SILVA, T. B. *et al.* Efeitos das intervenções cognitivas na cognição e em variáveis sociais de adultos maduros e em idosos: uma revisão sistemática. **Revista Kairós-Gerontologia**, São Paulo, v. 24, p. 297-317, 2021.

SILVA, V. A. H.; SEABRA, P. R. C. Estimulação cognitiva em pessoas com doença mental na comunidade: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 73, n. 1, p. e20180192, 2020.

---

---

## 5.1 Estudo 1

---

---

SOUZA, F. *et al.* Treino cognitivo para grupo de idosos: uma revisão sistemática. **Psico-USF**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 337-349, 2019.

STERN, C.; JORDAN, Z.; MCARTHUR, A. Developing the review question and inclusion criteria: The first steps in conducting a systematic review. **American Journal of Nursing**, Nova York, v. 114, n. 4, p. 53-56, 2014.

TAGLIABUE, C. F. *et al.* A group study on the effects of a short multi-domain cognitive training in healthy elderly Italian people. **BMC geriatrics**, Londres, v. 18, n. 1, p. 321, 2018.

TAVARES, R. E. *et al.* Healthy aging from the perspective of the elderly: an integrative review. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 878-889, 2017.

VAPORTZIS, E.; MARTIN, M.; GOW, A. J. A tablet for healthy ageing: the effect of a tablet computer training intervention on cognitive abilities in older adults. **The American journal of geriatric psychiatry**, Washington, v. 25, n. 8, p. 841-851, 2017.

VAUGHAN, S. *et al.* The effects of multimodal exercise on cognitive and physical functioning and brain-derived neurotrophic factor in older women: a randomised controlled trial. **Age and ageing**, Oxford, v. 43, n. 5, p. 623-629, 2014.

YOON, J. S. *et al.* Intervention comparative effectiveness for adult cognitive training (ice-act) trial: rationale, design, and baseline characteristics. **Contemporary clinical trials**, Nova York, v. 78, p. 76-87, 2019.

## 5.2 Estudo 2

Prototipagem do Aplicativo Móvel  
MEMO com Utilização de Heurísticas  
de Interface Para Pessoa Idosa

---

Este estudo responde ao seguinte objetivo desta pesquisa:

- ▶ Construir o protótipo do aplicativo (app) móvel de treino cognitivo MEMO para pessoas idosas com interface e design alinhados às diversas necessidades desta população.

## PROTOTIPAGEM DO APLICATIVO MÓVEL MEMO COM UTILIZAÇÃO DE HEURÍSTICAS DE INTERFACE PARA PESSOA IDOSA

### RESUMO

**Objetivo:** Construir o protótipo de aplicativo móvel do treino cognitivo canadense *Méthode d'Entraînement pour Mémoire Optimale* (MEMO) com interface e *design* específicos para pessoas idosas. **Método:** Estudo metodológico de produção tecnológica, incorporando heurísticas de interface de pequenas telas sensíveis ao toque para pessoas idosas, combinadas ao Paradigma da Prototipação, sistematizado em: (1) comunicação; (2) projeto rápido e modelagem; (3) construção do protótipo; (4) emprego, entrega e realimentação. O processo de prototipagem aconteceu entre fevereiro de 2022 e agosto de 2023. **Resultados:** O protótipo incluiu 216 telas, divididas em seis sessões, cada uma contendo atividades de treinamento cognitivo e informações sobre envelhecimento e cognição. Um mapa conceitual foi criado para abranger todos os conteúdos, seguido pela elaboração de wireframe das telas. Isso permitiu a aplicação das heurísticas de interface, incluindo aspectos cognitivos, visuais, entrada de dados, toque e geracionais. **Conclusão:** A abordagem adotada, aliada às heurísticas de interface para a população idosa, resultou na criação de um protótipo exclusivo para essa faixa etária. Cada aspecto foi meticulosamente planejado e refinado para garantir uma experiência de usuário fluida, coesa e sem obstáculos. Com isso, o estudo reduz o *gap* existente em relação à acessibilidade de recursos tecnológicos para a população idosa.

**Descritores:** Idoso; Treino cognitivo; Informática em Enfermagem; Design de Software; Aplicativos Móveis.

## PROTOTYPING OF THE MEMO MOBILE APPLICATION USING INTERFACE HEURISTICS FOR THE ELDERLY

### ABSTRACT

**Objective:** Build a mobile application prototype for the Canadian cognitive training Méthode d'Entraînement pour Mémoire Optimale (MEMO) with a specific interface and design for older people. **Method:** Methodological study of technological production, incorporating interface heuristics for small touch screens for elderly people, combined with the Prototyping Paradigm, systematized in: (1) communication; (2) rapid design and modeling; (3) prototype construction; (4) employment, delivery and resupply. The prototyping process took place between February 2022 and August 2023. **Results:** The prototype included 216 screens, divided into six sessions, each containing cognitive training activities and information about aging and cognition. A conceptual map was created to cover all content, followed by the creation of a wireframe of the screens. This allowed the application of interface heuristics, including cognitive, visual, input, touch and generational aspects. **Conclusion:** The approach adopted, combined with interface heuristics for the elderly population, resulted in the creation of an exclusive prototype for this age group. Every aspect has been meticulously planned and refined to ensure a smooth, cohesive and seamless user experience. With this, the study reduces the existing gap in relation to the accessibility of technological resources for the elderly population.

**Key words:** Aged; Cognitive Training. Nursing Informatics. Software Design. Mobile applications.

### 5.2.1 INTRODUÇÃO

Em 2021, a internet alcançou um marco significativo no Brasil, atingindo 90% dos domicílios do país, o que representou um aumento notável de 6 pontos percentuais em relação a 2019, quando 84% dos lares tinham acesso à rede. Em 2021, o celular se consolidou como o principal dispositivo de acesso à internet em casa, presente em 99,5% dos domicílios. Além disso, outro dado relevante foi o aumento no acesso à internet pela população idosa. Pela primeira vez, mais da metade das pessoas com 60 anos ou mais utilizaram a internet durante o período de referência da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNAD TIC), com uma significativa elevação na taxa de utilização, que saltou de 44,8% para 57,5% entre 2019 e 2021 (IBGE, 2022).

A crescente adoção de dispositivos móveis, aliada ao envelhecimento da população, está impulsionando o surgimento de novos mercados e aplicativos voltados especificamente para pessoas com 60 anos ou mais, especialmente na área da saúde e cuidados (Amorim *et al.*, 2018). Esses aplicativos desempenham um papel importante ao melhorar o acesso das pessoas idosas aos serviços de saúde e promover seu bem-estar. Além de impactar positivamente os estilos de vida, essas ferramentas podem detectar sintomas precoces de doenças e encorajar um estilo de vida saudável, incentivando as pessoas idosas a se tornarem protagonistas de sua própria saúde (Amorim *et al.*, 2018; Mishra; Pandey, 2023).

Os dispositivos móveis, por sua vez, devido ao seu custo relativamente baixo e à capacidade de suportar uma variedade de aplicativos, são especialmente atraentes para a população idosa, representando uma nova e valiosa ferramenta que não apenas facilita a comunicação com suas redes de apoio, mas também melhora significativamente o acesso dessa população aos serviços de saúde (Bilotti *et al.*, 2017; Amorim *et al.*, 2018).

No entanto, é fundamental garantir a usabilidade dos aplicativos em dispositivos móveis, levando em consideração os obstáculos enfrentados por esse grupo ao utilizar esses softwares (Awan *et al.*, 2021; Kane, 2019). A

dificuldade das pessoas idosas ao usar recursos tecnológicos decorre do fato de que eles geralmente são projetados para o público em geral, sem uma atenção específica às suas necessidades prioritárias (Alkhomsan *et al.*, 2023; Thamutharam *et al.*, 2021).

Além disso, a relação intrínseca entre a satisfação do usuário e a capacidade do produto em atender às necessidades específicas reflete na experiência do usuário como uma extensão direta de suas expectativas (Biduski *et al.*, 2020). Quando um produto se alinha de maneira eficaz com as demandas e desejos do usuário, ele cria uma experiência que vai além das expectativas, resultando em uma maior satisfação. Essa interconexão fundamenta a importância da compreensão profunda das necessidades do usuário no desenvolvimento e aprimoramento de produtos.

Desse modo, a fundamentação deste estudo se dá pela sua relevância no âmbito tecnológico, ao contribuir para o desenvolvimento de um aplicativo inovador no campo das intervenções não farmacológicas destinadas a aprimorar as funções cognitivas em pessoas idosas. O propósito central deste estudo é apresentar de maneira detalhada o processo de prototipagem do aplicativo móvel *Méthode d'Entrainement pour Mémoire Optimale* (MEMO), uma vez que se pretende assegurar que a interface e o design do aplicativo atendam às diversas necessidades da população idosa.

Estes fatores, conjuntamente, fundamentam e justificam a realização deste estudo, proporcionando um entendimento abrangente e estabelecendo uma base sólida para futuras inovações nesse campo.

### **5.2.2 MATERIAL E MÉTODO**

Trata-se de um estudo metodológico de produção tecnológica, por compreender o processo de desenvolvimento de um novo produto, isto é, aplicativo móvel de treino cognitivo para pessoas idosas.

---

---

## 5.2 Estudo 2

---

---

Os estudos metodológicos são caracterizados por envolver processos de desenvolvimento, validação e avaliação ou aplicação de instrumentos que possam ser utilizados por outros pesquisadores ou outras pessoas (Polit; Beck, 2011).

No desenvolvimento do protótipo, incorporou-se as heurísticas de interface para pessoas idosas com foco em pequenas telas sensíveis ao toque (*smartphones*) conforme proposto por Carmien e Manzanares (2014), aliadas à abordagem metodológica delineada por Pressman (2021).

No contexto das heurísticas, estas compõem um conjunto consolidado de princípios para design de interface e usabilidade, apresentados em *checklists* (Costa *et al.*, 2019). Elas desempenham um papel crucial não apenas na criação de interfaces, geralmente utilizadas por designers e desenvolvedores, mas também na avaliação de sua conformidade em termos de usabilidade. Essa avaliação é frequentemente conduzida por avaliadores de usabilidade, seguindo critérios predefinidos (Sauro, 2019).

Quanto à Teoria da Prototipação, conforme descrita por Pressman e Maxim (2021), estabelece as seguintes etapas: 1) comunicação; 2) projeto rápido e modelagem 3) construção de um protótipo e 4) emprego, entrega e realimentação.

Este estudo compreendeu as três primeiras etapas do Paradigma da Prototipação, desenvolvidas da seguinte maneira:

**1) Comunicação:** nesta etapa, os objetivos instrucionais foram estabelecidos mediante uma análise do conteúdo a ser abordado. Isso inclui definir o tipo de material que deve ser fornecido e os recursos necessários para apoiá-lo.

Para tanto, uma revisão integrativa foi o ponto de partida para eleger os conteúdos e objetivos pretendidos com o aplicativo móvel (app móvel), por isso o objetivo da revisão foi identificar as evidências científicas acerca das técnicas de treino cognitivo em pessoas idosas entre os anos de 2016 a 2020.

---

---

## 5.2 Estudo 2

---

---

Diversos treinos foram analisados, dentre eles o MEMO (Belleville *et al.*, 2006), método selecionado e autorizado pelas autoras para incorporar o conteúdo do app móvel. O MEMO foi empregado no Canadá e em outros países de língua francesa, além de ter sido traduzido e validado para o português (Chariglione, 2014).

Suas atividades se organizam da seguinte maneira:

- ▶ Na primeira sessão, são apresentados os diversos tipos de memória, discutindo-se a influência da idade e do estilo de vida nesse aspecto cognitivo.
- ▶ Na segunda sessão, são explorados tipos de atenção, técnicas para melhorá-la, exercícios de treinamento e estratégias para desacelerar o pensamento.
- ▶ A terceira sessão foca na construção de imagens mentais, treinando técnicas para criar imagens vívidas e eficazes para melhorar a retenção de informações.
- ▶ Na quarta sessão, é apresentado e praticado o método Loci para aprimorar a memória.
- ▶ Na quinta sessão, é realizado um treinamento específico para associar nomes a faces.
- ▶ Na sexta sessão, é introduzido e aplicado o método PRST, que incluiu a primeira leitura, releitura, elaboração de um sumário e realização de testes para identificar ideias e detalhes importantes.

Até o momento o MEMO é desenvolvido por meio de lápis, papel, *power point* (slides) e *data show*, não tendo sido incorporado em nenhum recurso tecnológico interativo.

No que concerne à efetividade do treino em questão, pesquisas evidenciaram ganhos cognitivos significativos de percepção, linguagem, práxis e em especial na memória (Belleville *et al.*, 2006; Chariglione *et al.*, 2018). Assim, o MEMO apresenta eficácia comprovada que fundamenta sua escolha para a criação de um aplicativo.

**2) Projeto Rápido e Modelagem:** nesta etapa, é estabelecido o desenho instrucional, focando na representação dos elementos do software que

---

---

## 5.2 Estudo 2

---

---

serão utilizados pelos usuários finais, como o *layout* da interface. Durante esse processo, foi desenvolvido: mapa conceitual e o fluxo de navegação.

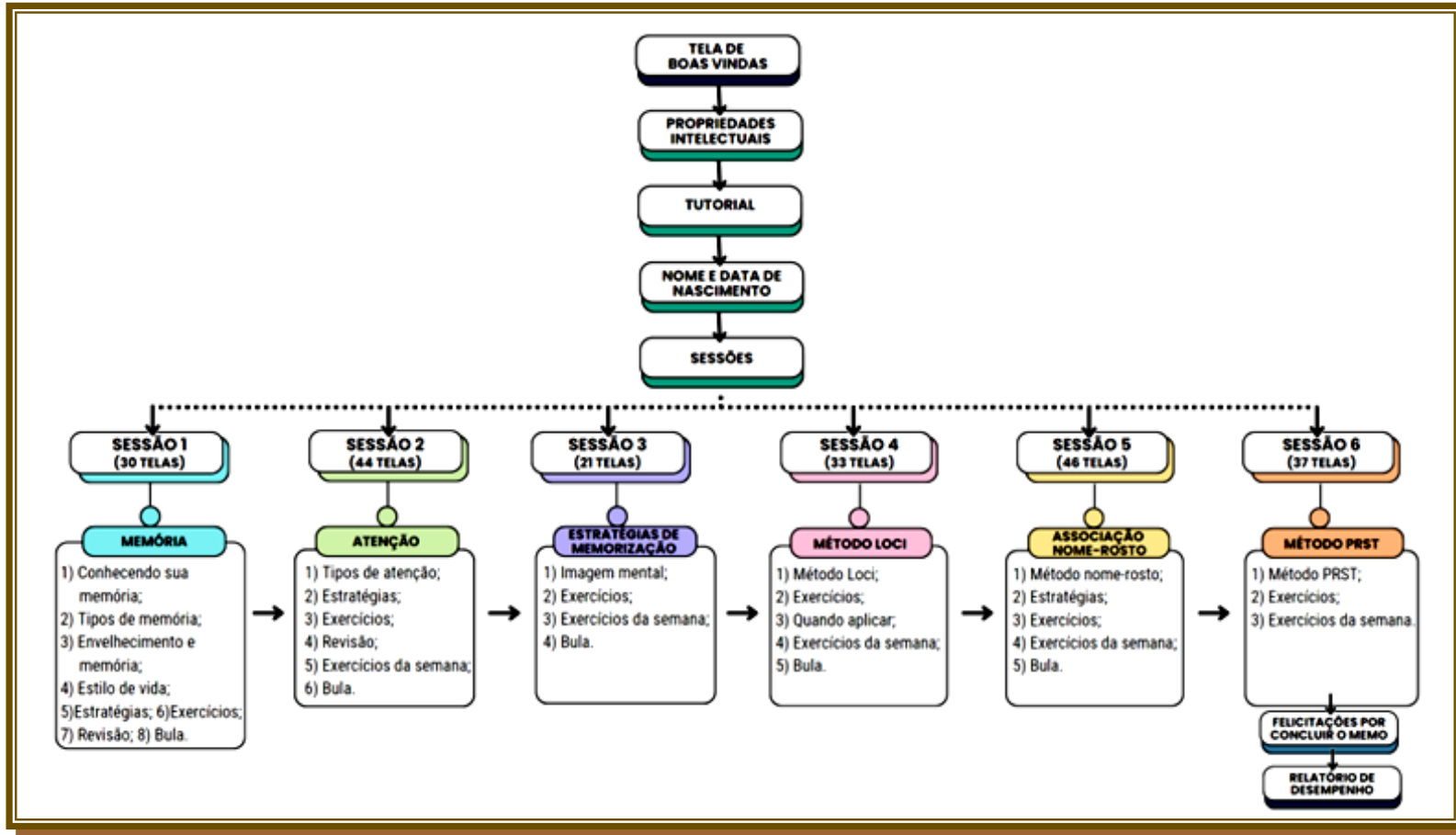
O mapa conceitual proporciona ao desenvolvedor uma visão abrangente não apenas dos campos existentes, mas também das discrepâncias entre eles. No caso específico, os conteúdos foram estruturados em um formato de quadro, onde cada menu e submenu estão associados à descrição correspondente dos conteúdos existentes. A organização dos conteúdos foi cuidadosamente planejada para ser clara e didática. Embora não seja possível visualizar todo o conteúdo, optou-se por incluir o mapa para que se pudesse compreender a maneira como foi estruturado os conteúdos.

Após a instalação do aplicativo, o usuário será encaminhado para a Tela Inicial, onde receberá as boas-vindas e será informado sobre o caráter do treino cognitivo.

De maneira intuitiva, o usuário seguirá para a próxima página ao encontrar um botão com a inscrição "Avançar". Nessa página subsequente, serão apresentadas as propriedades intelectuais e seus respectivos autores, com a orientação para clicar no botão correspondente e continuar. A seguir, o usuário terá acesso a um tutorial que descreverá os principais recursos do aplicativo. Após assimilar as informações cruciais sobre o treinamento e o aplicativo, será solicitado que o usuário insira seus dados pessoais.

Em seguida, ele encontrará seis ícones separados, cada um representando uma sessão do treino. Para melhor compreensão dos conteúdos, foi desenvolvido um fluxo de navegação do aplicativo MEMO com a descrição das seções, a quantidade de telas em cada uma delas e o conteúdo da versão inicial do protótipo, que alcançou um total de 216 telas (Figura 1). Vale ressaltar que este fluxo não está disponível para o usuário, uma vez que foi construído para orientar o desenvolvimento das telas.

FIGURA 1 – Fluxo de navegação do protótipo do aplicativo MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor a partir de captura do site Canva (2023).

**Legenda**

..... Possibilidade de fluxo descontinuado

→ Fluxo contínuo

○ Início e fim do fluxo



O principal objetivo ao estabelecer um fluxo de interação contínuo é assegurar uma consistência na forma como o usuário interage com a interface do aplicativo. Isso quer dizer que independentemente do local em que o usuário clicar, o número de cliques necessário para acessar a informação desejada permanece praticamente o mesmo, proporcionando previsibilidade. Isso significa que, embora haja menus com informações distintas, todos seguem um padrão de navegação semelhante. Além de evitar surpresas, essa abordagem otimiza a exploração dos conteúdos. A expectativa é que essa consistência contribua para reduzir o tempo que os usuários gastam procurando informações específicas no aplicativo.

### 3) Construção do protótipo

Essa fase teve início com a construção da interface do aplicativo, pois é por meio dela que ocorre a interação entre o usuário e o sistema operacional, ou seja, é a porção do *software* com o qual o usuário interage. Conforme destacado por Ferreira *et al.* (2021), devido ao constante avanço da tecnologia, as interfaces acabam passando por modificações para se adequar ao público ao qual se destinam. Estas mudanças devem ser cuidadosamente consideradas pelos desenvolvedores, pois eles precisam levar em conta várias circunstâncias ao projetar uma nova interface. Isso é fundamental para garantir que a interface seja desenvolvida com foco na qualidade, visando o benefício do usuário.

Pensando nisso, a escolha de um *design* simples para as telas do MEMO, seguiu as heurísticas para designers de interface do usuário com foco em pequenas telas sensíveis ao toque (*smartphones*) para pessoas idosas propostas por Carmien e Manzanares (2014). As heurísticas são divididas em seis:

- ▶ **COGNITIVAS:** Organizar as informações na tela de maneira clara, simples e agrupada para facilitar a compreensão.
- ▶ **VISUAIS:** Considerar a perda de visão comum em pessoas idosas. Utilizar cores que facilitam a distinção das informações. Além disso, empregar alarmes sonoros quando possível e escolher fontes simples, sem muitos detalhes decorativos.

- ▶ **ENTRADA DE DADOS:** Facilitar a interação das pessoas idosas com a tela simplificando os botões e a entrada de dados, tornando-os mais lentos. Evitar técnicas como o clique duplo e arrastar a tela, priorizando interações simples e intuitivas.
- ▶ **AUDITIVAS:** Respeitar as frequências sonoras adequadas para a audição das pessoas idosas.
- ▶ **DE TOQUE:** Levantar em conta a sensibilidade aumentada na pele das pessoas idosas. Notificações vibratórias devem ser sutis ou até mesmo evitadas.
- ▶ **GERACIONAL OU CULTURAL:** Evitar ícones e informações que podem ser confundidos por pessoas idosas devido às variações culturais e de geração.

O processo de prototipação foi realizado de fevereiro de 2022 a agosto de 2023.

## ❑ ASPECTOS ÉTICOS

Não foi necessário submeter a pesquisa a uma avaliação ética, pois trata-se de um estudo metodológico que não envolveu a participação de seres humanos, além disso, o material utilizado é considerado de domínio público, sendo composto por dados secundários. No entanto, é importante ressaltar que os direitos autorais foram integralmente respeitados, com a devida citação e referenciamento.

### 5.2.3 RESULTADOS

Inicialmente foi construído um *wireframe* das telas, sendo possível aplicar o fluxo de navegação e as heurísticas de interface: cognitivas, visuais, entrada de dados, toque e geracionais. É relevante salientar que, neste momento, as heurísticas auditivas não foram utilizadas, devido à ausência do recurso de áudio no protótipo.

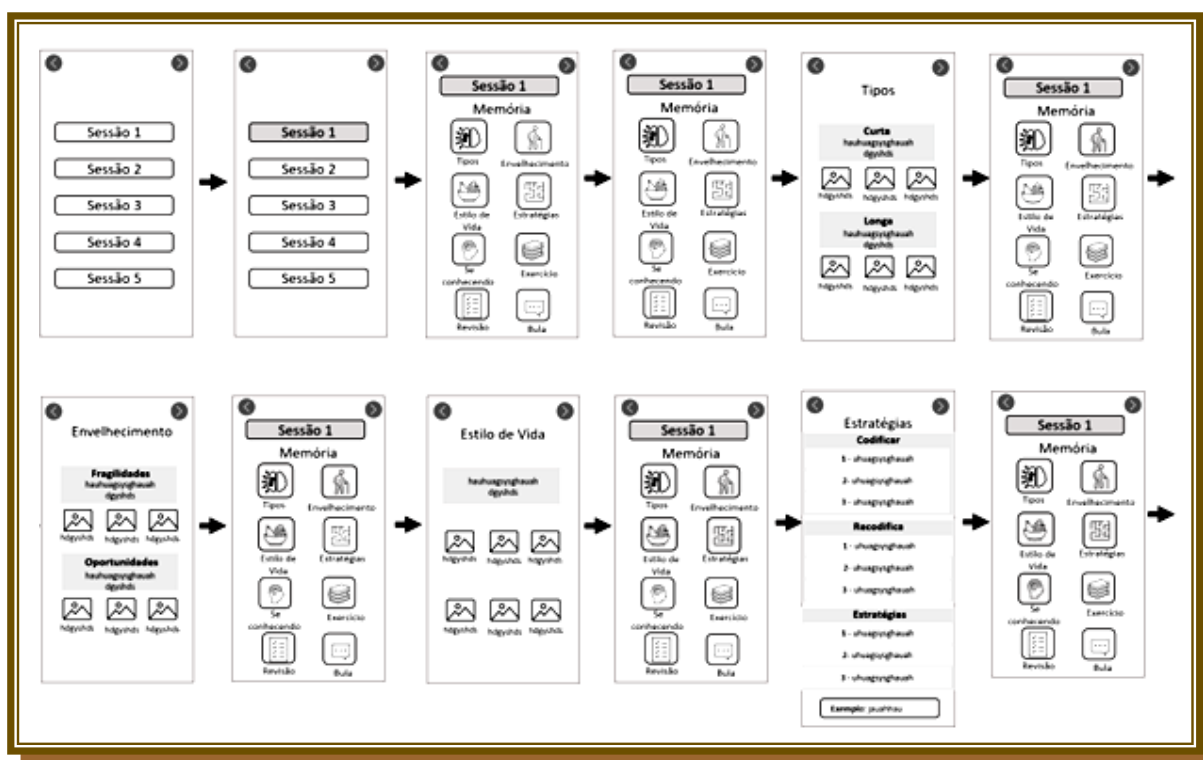
*Wireframe* é uma espécie de protótipo utilizado para entender a estrutura do aplicativo, ou seja, os atributos da interface: onde ficarão localizados

## 5.2 Estudo 2

os menus, outros elementos gráficos e funcionais do sistema como ferramentas de busca, banners, carrossel de imagens etc. Cada *wireframe* será único na medida em que os sites e apps são personalizados (Guerra; Terce, 2020).

Ele é a reprodução gráfica, mas de maneira primitiva, da diagramação do aplicativo, representada por formas geométricas e sem muito detalhamento, ou seja, é o protótipo de baixa fidelidade que mostra como a interface será apresentada ao usuário. Ele é pensado na etapa inicial, antes de gerar o aplicativo, para compreender como as informações estarão dispostas e onde colocar cada item. Não contém cores, tampouco foi apresentado a algum usuário, mas influencia diretamente na qualidade do produto final, pois foi através do *wireframe* que foi possível identificar o fluxo de telas, prever possíveis erros e visualizar a organização e disposição das informações. Segue abaixo o modelo do *wireframe* do app MEMO e parte do seu fluxo de navegabilidade (Figura 2).

FIGURA 2 – Wareframe do protótipo do app MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor a partir do Power Point (2023).

Para deixar o protótipo fiel a sua utilização, foi feita toda a parte de interação e animação dentro do Figma®, na sua versão gratuita, com intuito de passar mais veracidade nos testes de validação realizados posteriormente. O Figma® é um editor gráfico de vetores utilizado para elaboração de *design* de interfaces e protótipos, lançado em meados de 2016 por Dylan Field e Evan Wallace, tem como objetivo realizar a colaboração entre pessoas e times, tornando possível a criação de produtos para diversas plataformas, aplicativos e dispositivos (Villain, 2022). O protótipo criado pode ser considerado de alta fidelidade, pois simula muitas das interações existentes na aplicação (Figura 3).

**FIGURA 3** – Protótipo de alta fidelidade do protótipo do app MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.



**Fonte:** elaborado pelo autor a partir da captura da web software Figma® (2023).

Vale destacar que todas as imagens e ícones empregados são gratuitos e não estão sujeitos a licenças. Todos esses recursos foram obtidos diretamente do Figma, sendo que as imagens, em particular, foram selecionadas a partir do banco de imagens Freepik.

O logotipo do aplicativo foi escolhido pensando na representação de um cérebro, com indicação de transferência de informações sinalizados pelas setas bidirecionais, além do sinal de alerta (traços na parte superior do cérebro) representando estimulação por meio da obtenção de novos conhecimentos. Além

disso, na primeira página do app móvel consta também o logo do MEMO, informando ao usuário as propriedades intelectuais vinculadas ao treino cognitivo (Figura 4).

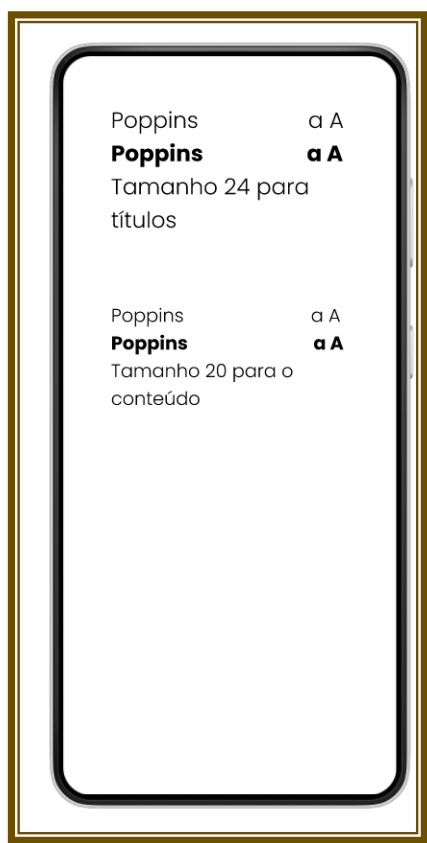
**FIGURA 4** – Logotipo do protótipo do app MEMO ©Creative Commons. Londrina-PR, Brasil, 2023.



**Fonte:** elaborado pelo autor a partir do Figma® (2023).

Adicionalmente, optou-se por manter uma única fonte em todo o aplicativo, evitando a mistura de diferentes tipos de letra. A escolha recaiu sobre a fonte "Poppins" devido à sua fluidez e facilidade de leitura, sendo uma opção não ornamental e nem manuscrita. Contudo, para diferenciar os conteúdos e títulos, utilizou-se variações de tamanho e realce de cor (Figura 5).

**FIGURA 5** – Tipografia escolhida para ser utilizada no protótipo do app MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.



**Fonte:** elaborado pelo autor a partir do Figma® (2023).

O protótipo foi elaborado com uma paleta de cores que inclui tons de azul, evocando sensações de calma, ordem, produtividade e segurança. Além disso, foram incorporados tons de verde, que transmitem sentimentos de harmonia, vitalidade, frescor e relaxamento, associados à tranquilidade, equilíbrio e natureza (Guerra; Tece, 2020). Essas cores foram cuidadosamente escolhidas e combinadas em uma escala que inclui diversas tonalidades, variando em contraste e gradiente. Além das cores principais, foram selecionadas tonalidades neutras para o background, proporcionando uma aparência equilibrada e atraente.

Para que a combinação de cores tivesse um bom contraste e garantisse acessibilidade foi utilizado o site: <https://colorshark.io/>, com ele é

possível verificar se o contraste é adequado, além disso, sugere outras opções da mesma paleta de cores, indicando o melhor contraste.

O ColorShark possibilita, ainda, a visualização das cores e contrastes na perspectiva de diversas condições de déficit visual, entre elas o daltonismo (Figura 6).

**FIGURA 6** – Visualização da cor e do contraste escolhido para o protótipo na condição de deuteranopia (um tipo de daltonismo). Londrina-PR, Brasil, 2023.

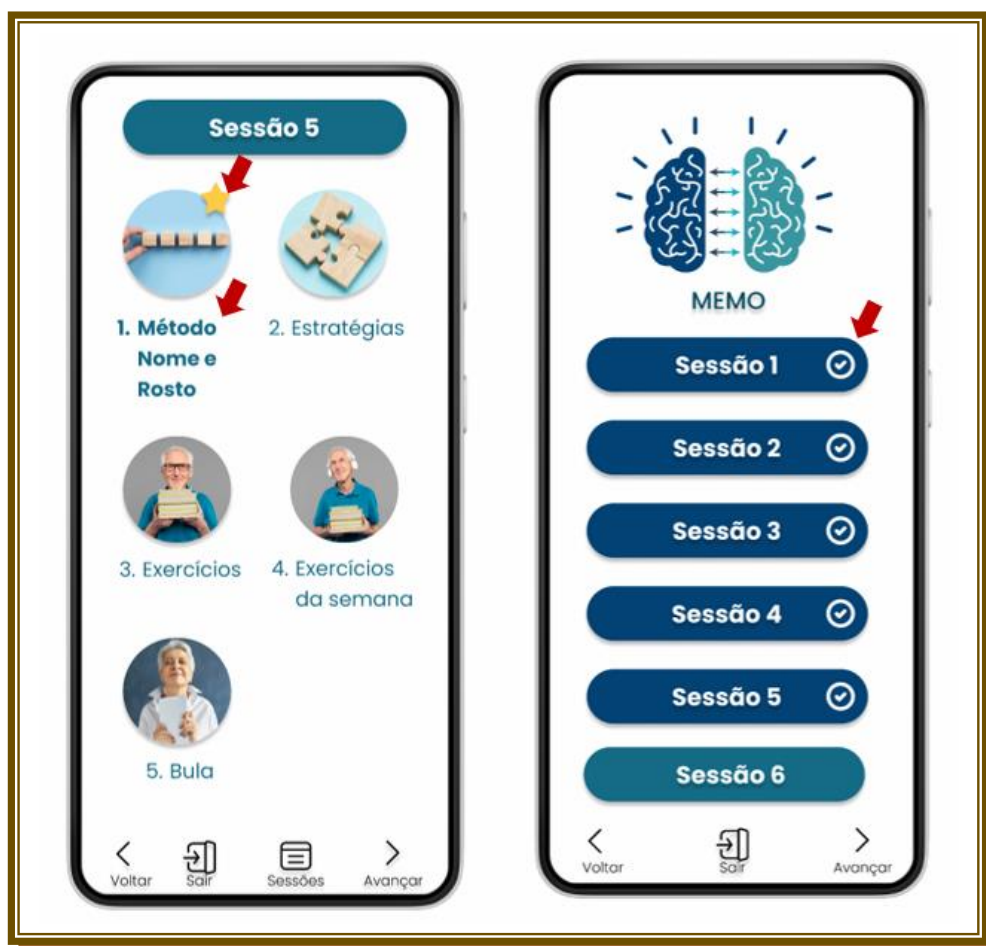


**Fonte:** elaborado pelo autor a partir de captura do site Color Shark (2023).

Pessoas com daltonismo enfrentam desafios significativos na identificação de cores, e depender exclusivamente delas como guia ou para comunicar informações pode complicar a compreensão do usuário, prejudicando seu desempenho (Alroobaea, 2018; Ramos, 2019). Expressões simples como "Clique no botão verde para aceitar ou no vermelho para cancelar" podem criar uma experiência hostil para esses usuários (Ramos, 2019).

Diante desse cenário, optamos por adotar ícones e contrastes distintos para indicar que um determinado conteúdo foi concluído, conforme ilustrado na Figura 7.

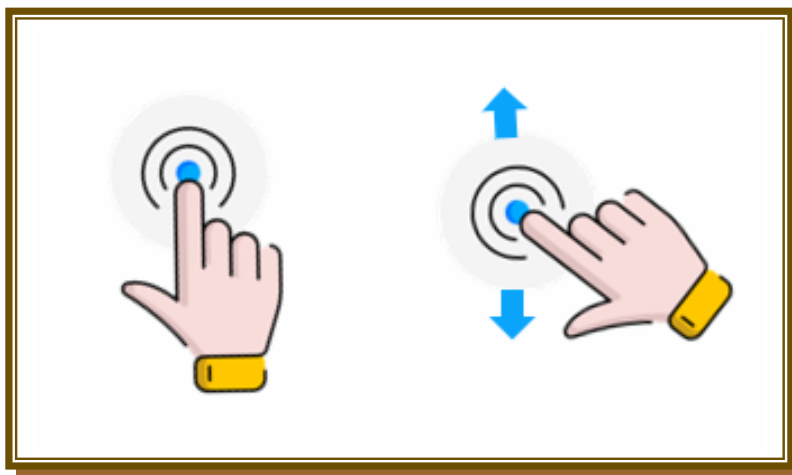
**FIGURA 7** – Ícones e contrastes escolhidos para representar ao usuário quando um conteúdo é concluído. Londrina-PR, Brasil, 2023.



**Fonte:** elaborado pelo autor a partir de captura do site Figma (2023).

No que diz respeito à linguagem, foi utilizada uma linguagem clara e objetiva, priorizando a utilização de termos populares (palavras de uso comum) para caracterizar os conteúdos. Em relação ao toque, evitou-se ao máximo a rolagem das telas, entretanto, priorizou-se a rolagem vertical (Ma, 2019), conforme ilustrado na Figura 8.

**FIGURA 8** – Toques interativos escolhidos para o protótipo do app MEMO.



**Fonte:** elaborado pelo autor a partir do site Flaticon e Power Point (2023).

No que diz respeito à interação por meio do toque, deliberou-se utilizar uma área de clique que excede as recomendações padrão, apresentando 75 pixels (px) de largura e 68 px de altura. Essa decisão foi fundamentada na busca por promover uma experiência de usuário mais acessível e eficaz, reconhecendo a diversidade de dispositivos e preferências de interação.

A ampliação da área de clique visa aprimorar a facilidade de uso para todos os usuários, especialmente aqueles que podem enfrentar desafios na precisão do toque, como pessoas com mobilidade reduzida ou deficiências motoras. Tanto as páginas quanto os conteúdos foram estruturados em conformidade com esses padrões, assegurando que a acessibilidade não seja apenas uma intenção, mas uma realidade.

No desenvolvimento do aplicativo MEMO, foi tomada a decisão de evitar o alinhamento justificado, optando pelo alinhamento à esquerda, uma vez que não introduz espaços irregulares entre as palavras, proporcionando uma formatação mais limpa e coesa. Essa opção também contribui para uma experiência de usuário mais fluida, eliminando possíveis distrações causadas pela variação no espaçamento entre as linhas.

## 5.2 Estudo 2

Diante do exposto, as heurísticas incorporadas ou adaptadas para o aplicativo foram minuciosamente delineadas no Quadro 1, visando proporcionar uma compreensão mais clara acerca de sua construção.

**QUADRO 1** – Heurísticas para designers de interface do usuário com foco em pequenas telas sensíveis ao toque (smartphones) para pessoas idosas e o design do app MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.

ÁREA	HEURÍSTICA	APP MEMO
<b>Cognitiva</b>	Menus superficiais.	Menu de funcionalidades é simples e permanece disponível em todas as páginas.
	Disponibilizar todas as informações para uma determinada necessidade em uma página, evitando ocultar informações.	Na medida do possível tentamos evitar movimentos excessivos nas páginas.
	Evitar hierarquias profundas.	Para acessar uma informação ou conteúdo específico, é suficiente clicar no ícone correspondente. Não existem hierarquias de informações.
	Selecionar as ações importantes/frequentes e torná-las mais fácil.	Constantemente o usuário é direcionado intuitivamente para a página inicial de cada sessão, nela constam todas as informações referentes à temática da sessão, basta clicar no conteúdo desejado.
	Seja consistente com detalhes da interface. Usar designs diferentes entre telas pode causar frustração e confusão.	Os designs foram mantidos (imagens, ícones e botões seguem o mesmo padrão entre as sessões).
	Permitia que as tarefas sejam realizadas em série, não force o uso de múltiplas tarefas.	As atividades são numeradas e quando finalizadas recebem uma checagem de visualização.
	Sempre forneça um botão 'home' e deixe os usuários sabem 'onde' estão.	Atendido.
<b>Visual</b>	Use cores, ícones e gráficos.	As cores são utilizadas, mas não são determinantes para a realização das atividades, uma vez que o usuário pode ter déficit na percepção de cores.
	Tamanho da fonte: 12-14	Utilizou-se tamanho 20-24
	Tipo de fonte: serifa ou sem serifa (Helvécia, Arial e Times New Romano)	Dado que as opções indicadas não estavam disponíveis no software utilizado, decidimos utilizar a fonte 'Poppins' devido ser semelhante à fonte Arial.
	Texto justificado à esquerda.	Atendido.
	Espaçamento entre linhas.	Atendido.
	Letras maiúsculas devem ser usadas para destacar texto importante. No geral, utilizar	Atendido.

## 5.2 Estudo 2

	letra minúscula.	
	Cores: não as usar para transmitir informações críticas/importantes.	Atendido.
	Relação de contraste: 50:1.	Priorizamos contrastes maiores que 50:1
<b>Input</b>	Os botões da tela devem ser sensíveis ao toque e não reagirem tão rápido ao clique. Indicado adicionar um pequeno delay.	Clique único e com pequeno delay (protótipo).
	Deve ser fornecido botão de voltar.	Atendido.
	Evite a opção de rolar e duplo clique.	Clique único e rolagem apenas na vertical.
	Tamanho dos botões: 16,5x16,5mm	O menor botão possui: 75mmx53mm
	Espaçamento dos botões: 3,17-6,35 mm	Atendido.
<b>Áudio</b>	Frequências: 500-2.000Hz	Será atendido quando o app estiver em um sistema operacional.
	Intensidade: 60db	Será atendido quando o app estiver em um sistema operacional.
	Velocidade de fala: 140 ppm	Será atendido quando o app estiver em um sistema operacional.
	Voz masculina.	Será atendido quando o app estiver em um sistema operacional.
	Feedback, sonoro e/ou tátil quando um botão é clicado.	Será atendido quando o app estiver em um sistema operacional.
<b>Toque</b>	Melhor frequência de aviso: 25Hz.	Será atendido quando o app estiver em um sistema operacional.
<b>Geracional ou Cultural</b>	Evitar terminologia técnica.	As terminologias técnicas referentes ao treino são explicadas na sequência em que são apresentadas.
	Presumir que a pessoa idosa não sabe todos os recursos de um smartphone.	Os ícones estão acompanhados de descrição.
	Melhor disponibilizar um botão virtual do que forçar o usuário realizar ações 'invisíveis'.	Atendido.
	Utilizar palavras ou ícones comuns (maior parte das pessoas conhecem).	Atendido e estão acompanhados de descrição.
	Use ícones com cuidado: Ícones 'padrão' podem não ser familiares.	Optou-se por utilizar ícones simples e em pouca quantidade.
	Sempre forneça uma saída.	Atendido.

Fonte: Adaptado de Carmien e Manzanares (2014).

### 5.2.4 DISCUSSÃO

Atualmente, o *software* desempenha um papel dual, funcionando tanto como um produto em si quanto como meio para distribuir outro produto (Pressman; Maxim, 2021). Para este estudo, o desafio primordial na criação do aplicativo residiu em determinar a abordagem mais eficaz para integrar o conteúdo do MEMO ao aplicativo, assegurando que a lógica computacional se alinhasse de maneira apropriada com a interação necessária entre o aplicativo e o usuário. É inegável que a aplicação das bases teóricas mencionadas no método desempenhou um papel importante na garantia da qualidade do produto resultante.

Diante desse contexto, a concepção da interface do aplicativo MEMO foi delineada com a premissa de ser simples e intuitiva. O objetivo primordial foi proporcionar um design agradável e de fácil manipulação, visando facilitar a interação das pessoas idosas com os conteúdos e atividades relacionados ao treino cognitivo.

Em vista disso, o contraste emerge como a técnica fundamental para reforçar e transmitir uma mensagem visual, garantindo que os elementos da interface, incluindo a fonte, sejam claramente distinguíveis através de um contraste adequado. É importante notar que quanto maior o contraste, mais pronunciada é a diferença entre as cores utilizadas, facilitando a distinção dos elementos (Ramos, 2019).

Segundo o Guia de Usabilidade (República Portuguesa, 2020) a avaliação do contraste é realizada por meio de uma fórmula que calcula a relação entre um valor de contraste mínimo, por exemplo, a relação de contraste 1:1 refere-se ao texto e fundo da mesma cor. Assim sendo, os resultados da fórmula orientam as seguintes recomendações:

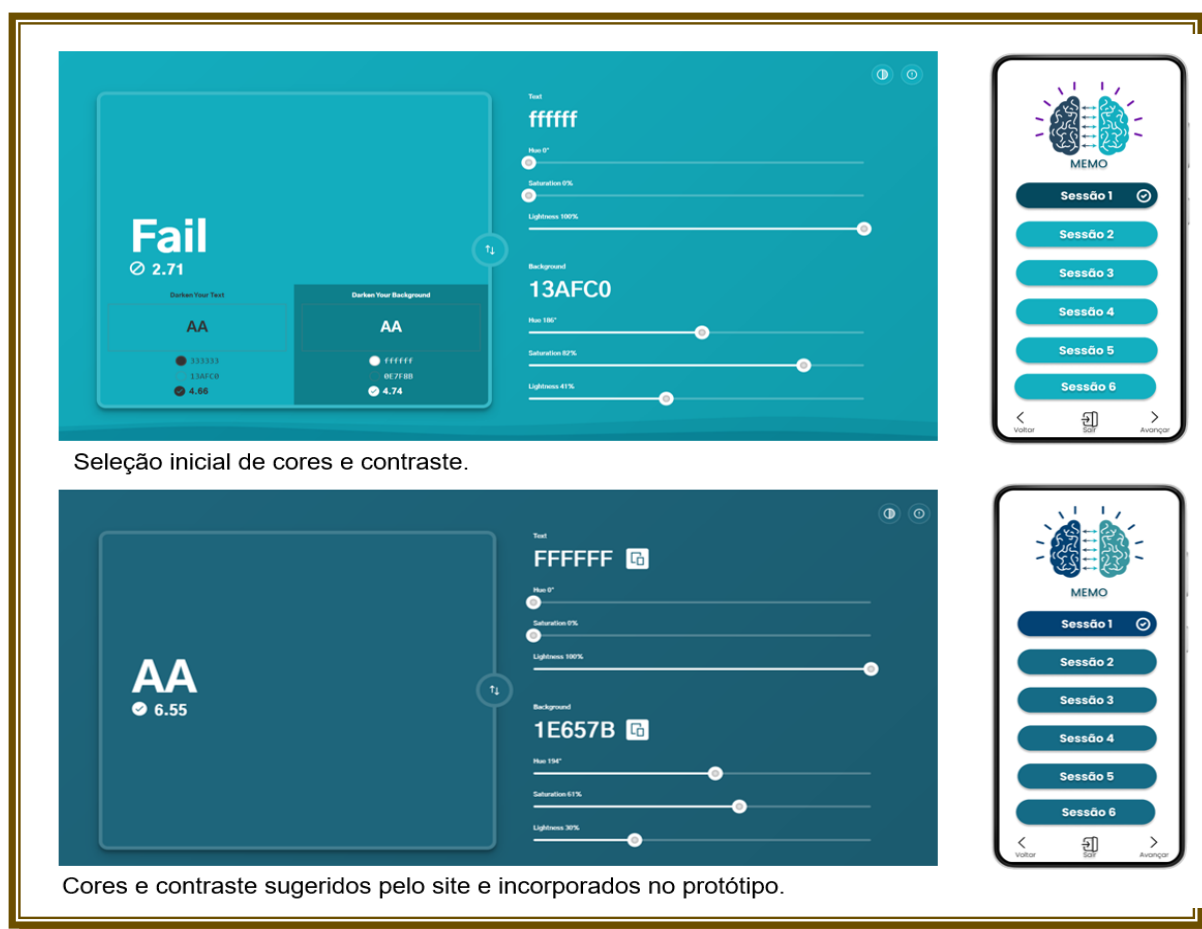
- ▶ **3:1:** Contraste mínimo indicado para textos em dimensão grande, como por exemplo, 18px ou 14px em negrito ou maior.

## 5.2 Estudo 2

- ▶ **4.5:1:** Contraste mínimo sugerido para textos em dimensão regular, alinhando-se ao padrão de acessibilidade *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)* (Nível AA).

Após a verificação desses contrastes, as cores utilizadas foram selecionadas levando em consideração o grau de saturação recomendado pelo site <https://colorshark.io/> (Figura 9). Essa escolha atende às diretrizes recentes preconizadas pela WCAG, enfatizando a importância de garantir um contraste adequado em textos (ou imagens de texto) para atender às necessidades de pessoas com deficiência visual.

**FIGURA 9** – Cores e contrastes escolhidos para o protótipo do app MEMO. Londrina-PR, Brasil, 2023.



**Fonte:** elaborado pelo autor a partir de captura do site Color Shark e Figma (2023).

---

---

## 5.2 Estudo 2

---

---

No que tange a tipografia, é recomendável utilizar fontes fluidas e de fácil leitura, evitando fontes ornamentadas e manuscritas, de acordo com as diretrizes de Carmien e Manzanares (2014) e do World Wide Web Consortium (W3C) (2023). Com isso, a tipografia utilizada, ou seja, a fonte das letras foi a fonte Poppins, por ser uma fonte simples e de uso muito frequente em aplicativos móveis.

Quanto à formatação dos textos, a opção pela justificação à esquerda foi adotada, conforme preconizado por Carmien e Manzanares (2014), pelo Centro de Estudos sobre Tecnologias Web (2023), pela República Portuguesa (2020) e por Kurniawan e Zaphiris (2005). Esta escolha baseia-se na orientação de evitar a formatação justificada, que consiste no alinhamento simultâneo à esquerda e direita do texto. Tal prática pode resultar na criação de espaços em branco, comprometendo a fluidez da leitura. A presença desses espaços entre as palavras pode gerar desconforto e lentidão na compreensão do conteúdo.

Além disso, a justificação à esquerda não apenas contribui para uma leitura mais fluida, mas também oferece um ponto de referência estrutural benéfico, especialmente para indivíduos enfrentando desafios de aprendizagem e alfabetização, como é o caso da dislexia, conforme destacado pela Apple Inc (2024). Essa abordagem não só se alinha às diretrizes de acessibilidade, mas também reconhece a importância de proporcionar uma experiência de leitura inclusiva e eficaz para todos.

Além da consideração visual, houve uma atenção especial ao aspecto intuitivo no desenvolvimento do app MEMO, com o objetivo de facilitar a utilização do aplicativo com mínima necessidade de explicações. Um exemplo prático desse enfoque é observado em eLifestyle (app móvel desenvolvido para envolver os pacientes no automonitoramento das condições de saúde), nele as informações são prontamente acessíveis no celular, permitindo que os usuários monitorem a evolução de suas condições de saúde de forma conveniente (Cechetti *et al.*, 2019).

---

---

## 5.2 Estudo 2

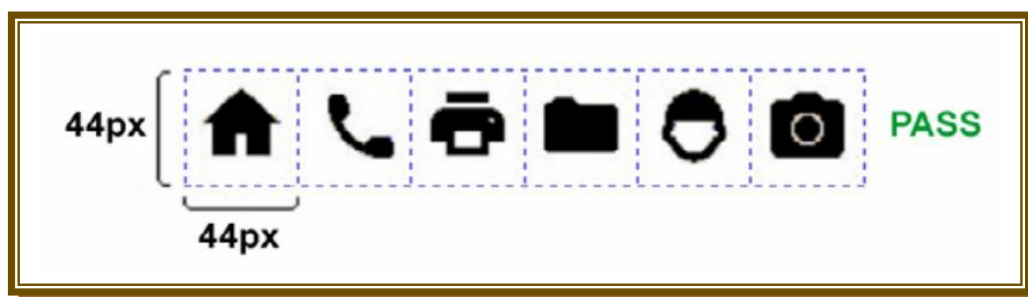
---

---

A adequação da área de toque também é um elemento que desempenha um papel importante na eficiência da utilização de um aplicativo em dispositivos móveis. Pressionar uma área muito pequena pode ser significativamente mais desafiador do que lidar com uma área de toque mais ampla. Da mesma forma, agrupamentos de elementos com espaçamento reduzido entre eles podem resultar em frustrações, pois os usuários podem tocar inadvertidamente no elemento errado (República Portuguesa, 2019).

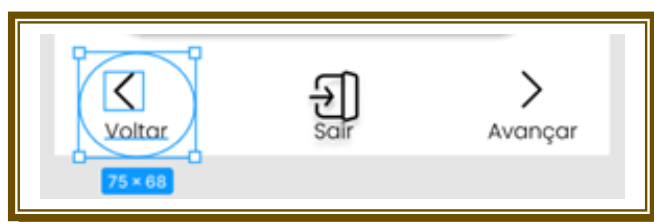
Segundo a NBR 17060:2022 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2022) em consonância com o WCAG do W3C (2023) e Apple Inc (2024), sugerem que o tamanho mínimo dos ícones deve ser de 44px de altura e 44px de largura (Figura 10), enquanto o Google recomenda 48px por 48px. Diante do exposto, no app MEMO a escolha foi utilizar uma área de clique superior às recomendações, apresentando 75px de largura e 68px de altura, conforme ilustrado na Figura 11.

**FIGURA 10** – Recomendação de World Wide Web Consortium (W3C) para área de clique. Londrina-PR, Brasil, 2023.



Fonte: World Wide Web Consortium (W3C).

**FIGURA 11** – Área de clique do protótipo do app MEMO 75px de largura e 68px de altura. Londrina-PR, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor a partir de captura do site Figma (2023).

Adicionalmente, a elaboração da interface levou em consideração a complexidade das atividades propostas e o desafio associado à implementação de feedbacks, visando garantir que o usuário tenha uma compreensão de seu desempenho em cada atividade, além de permitir uma autoavaliação.

Ao término de cada atividade, é concedida à pessoa a valiosa oportunidade de realizar uma autoavaliação. Nesse processo, ela tem a faculdade de atribuir um grau de dificuldade a cada ação empreendida durante a tarefa. Essa etapa não apenas permite uma reflexão consciente sobre o próprio desempenho, mas também oferece uma abordagem personalizada para a análise das diferentes nuances de dificuldade enfrentadas.

Além disso, a singularidade desse processo de autoavaliação se estende à possibilidade de detalhar qual ação, entre as realizadas, foi percebida como mais desafiadora. Esse aspecto proporciona uma compreensão mais profunda das áreas específicas que representam um maior obstáculo para o usuário. Ao oferecer essa oportunidade de expressão detalhada, o aplicativo busca não apenas quantificar o nível de dificuldade percebido, mas também qualificar a experiência do usuário, promovendo uma compreensão mais holística e personalizada do seu progresso e desafios cognitivos. Essa abordagem contribui para um ambiente mais significativo e centrado no usuário.

Em vista disso, estimular o diálogo e compreender os padrões de consumo se destacam como características primordiais no desenvolvimento de aplicativos. A capacidade de estabelecer um contato direto, individualizado e personalizado, concentrando-se na atenção do usuário, constitui um dos pontos mais relevantes que impulsionam as empresas a investirem no desenvolvimento de softwares para suas marcas. Essa abordagem não apenas reflete a busca por uma interação mais significativa, mas também evidencia a transformação do cenário comunicacional, onde a participação ativa do usuário torna-se uma peça-chave na construção e no sucesso de aplicativos (Guidini, 2018).

Quando se aborda o conceito de interatividade, a teoria oferece duas perspectivas distintas: (a) propriedades tecnológicas e (b) percepção do

---

---

## 5.2 Estudo 2

---

---

usuário (Yim *et al.*, 2017). A primeira perspectiva sugere que a interatividade é definida com base em seus componentes tecnológicos, tais como velocidade, mapeamento e capacidade de alcance (Kim; Baek, 2018). Por outro lado, a segunda visão propõe que a interatividade abrange as percepções subjetivas dos usuários (Mcmillan; Hwang, 2002).

Conforme afirmado por Yim *et al.* (2017), a interatividade percebida pode ser moldada por meio de um processo de entrega tecnologicamente eficaz que motive o indivíduo a se comunicar. O foco central deste estudo recai sobre as percepções de interatividade do usuário. Descobertas realizadas por Islam e Rahman (2017) indicam que a interatividade exerce uma influência positiva no envolvimento do consumidor em ambientes online.

Assim, é válido afirmar que os recursos interativos incorporados no aplicativo MEMO, que proporcionam aos usuários a oportunidade de fornecer *feedback* em relação às atividades, possuem o potencial de motivá-los a concluir o treino proposto.

Diante do exposto, os resultados de uma pesquisa conduzida para analisar aplicativos móveis em português, disponíveis gratuitamente nas lojas digitais *Play Store* (Android) e *Apple Store* (iOS), voltados para a pessoa idosa revelaram falta de preocupação significativa com o *design* e a acessibilidade desses aplicativos, levando em conta algumas necessidades adaptativas, como acuidade visual reduzida ou perda auditiva, que podem ser comuns em pessoas idosas. Além disso, a pesquisa identificou uma escassez de aplicativos específicos para a saúde da pessoa idosa disponíveis na data da análise, uma vez que muitos são voltados para o público em geral. Além disso, a pesquisa identificou uma escassez de aplicativos específicos para a saúde da pessoa idosa disponíveis na data da análise, uma vez que muitos são voltados para o público em geral (Mendes *et al.*, 2021).

Li e Luximon (2019) afirmam que as interfaces de usuário dos aplicativos móveis são predominantemente projetadas para o público jovem, além de serem muito complexas. Com isso, mesmo que as pessoas idosas estejam dispostas a incorporar a tecnologia no seu dia-a-dia, ao se depararem com uma

---

---

## 5.2 Estudo 2

---

---

interface que não atendam às suas necessidades faz com que eles não consigam aproveitar os benefícios dos *smartphones*, levando a frustração (Anjos; Contijo, 2015; Kane, 2018).

Com isso, o detalhamento do processo de prototipagem do app MEMO com interface e *design* alinhados às diversas necessidades da população idosa, realizado neste estudo, reduz o *gap* existente em relação à acessibilidade de recursos tecnológicos para à população idosa, assim como revelaram Mendes *et al.* (2021).

O aplicativo merece especial destaque devido à sua abordagem cuidadosa ao incorporar um treino cognitivo renomado em um ambiente digital sensível às necessidades específicas da população idosa. A notável atenção dedicada à adaptação do treinamento cognitivo para atender às particularidades desse grupo demográfico ressalta o comprometimento em proporcionar uma experiência significativa e acessível.

### □ LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A principal limitação do estudo foi a escolha de desenvolver inicialmente apenas para Android podendo limitar a acessibilidade do aplicativo, excluindo potenciais usuários que utilizam outros sistemas operacionais, como iOS. Isso pode restringir o alcance e a adoção do aplicativo, uma vez que os usuários de diferentes plataformas podem não ter acesso ao serviço. Contudo, é ressaltado que essa limitação pode ser superada no futuro, caso haja intenções de expansão para outras plataformas.

Outra limitação foi o alto custo financeiro associado ao desenvolvimento do aplicativo como uma barreira significativa, especialmente para este projeto que foi independente e com recursos limitados. Essa limitação pode impactar a viabilidade do projeto, tornando necessário buscar fontes adicionais de financiamento, parcerias estratégicas ou considerar alternativas mais econômicas durante o desenvolvimento.

Além disso, é essencial destacar a complexidade de prever a evolução de um sistema computacional com o tempo. As condições do mercado oscilam de forma ágil, as exigências dos usuários se transformam, e novas ameaças competitivas surgem de maneira imprevisível (Pressman; Maxim, 2021). Isso reforça a imperatividade da "atualização de aplicativos" não apenas para o sistema em questão, mas para qualquer aplicativo disponível, exigindo aprimoramentos contínuos, correções e adaptações dos recursos, assegurando sua conformidade com o dinâmico cenário tecnológico em constante mutação.

### **5.2.5 CONCLUSÃO**

O protótipo do app MEMO foi desenvolvido com a finalidade principal de assegurar que a interface e o design do aplicativo atendessem às diversas necessidades da população idosa, garantindo que o app MEMO seja usual e acessível. Procura, com isso, melhorar a experiência da pessoa idosa em relação ao aplicativo móvel e ser uma nova modalidade de intervenção não farmacológica no aprimoramento das funções cognitivas dessa população.

No entanto, a presente pesquisa permitiu a criação de um aplicativo de treino cognitivo com recursos, conteúdos, esboços de tela e fluxo do usuário, todos apresentados em linguagem acessível e design simples e agradável. No design, heurísticas de interface para a população idosa foram consideradas, destacando a importância de adaptações como tamanho de fonte, disposição visual cuidadosa do conteúdo, e escolha apropriada de cores e contrastes por desenvolvedores de aplicativos para pessoas idosas. Com isso, os resultados deste estudo fornecem orientações importantes para pesquisadores da área, ajudando a melhorar a usabilidade e a superar obstáculos no desenvolvimento de softwares destinados às pessoas idosas.

Essas medidas são essenciais para garantir máxima acessibilidade e usabilidade para pessoas idosas, sublinhando a importância de um design inclusivo e intuitivo na criação de aplicativos voltados para esse grupo demográfico. Além disso, destaca-se o potencial para pesquisas futuras, nas

quais o aplicativo possa ser avaliado pelas próprias pessoas idosas, incentivando estudos adicionais que considerem suas perspectivas e experiências.

Desse modo, a exposição minuciosa desses aspectos ganha importância ao facilitar a compreensão e disseminação da tecnologia, tanto entre profissionais da área quanto entre os próprios pacientes. Além disso, a abordagem detalhada destes elementos busca evidenciar lacunas existentes que, por sua vez, podem servir como base para o desenvolvimento de novos aplicativos.

Logo, o aplicativo se destaca como uma iniciativa que não apenas oferece um treino cognitivo renomado, mas também prioriza a sensibilidade e a adequação às necessidades da população idosa, contribuindo para uma experiência de uso enriquecedora e voltada para o treino cognitivo dessa parcela da sociedade.

## REFERÊNCIAS

ACCESSIBILITY. [S. l.]: **APPLE INC**, 2024. Disponível em: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/accessibility>. Acesso em: 03 jan. 2024.

ALKHOMSAN, M. N. *et al.* UsAge guidelines: toward usable saudi m-government applications for elderly users. **Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences**, [S. l.], v. 35, n. 1, 2023.

AMORIM, D. N. P. *et al.* Aplicativos móveis para a saúde e o cuidado de idosos. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, 2018.

ANJOS T. P.; CONTIJO, L. A. Recomendações de usabilidade e acessibilidade para interface de telefone celular visando o público idoso. **Production**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 791-811, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 17060**: Acessibilidade em aplicativos de dispositivos móveis – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

AWAN.; M. *et al.* Usability barriers for elderly users in smartphone app usage: an analytical hierarchical process-based prioritization. **Hindawi Scientific Programming**, [S. l.], v. 2021, 2021.

BELLEVILLE, S. *et al.* Improvement of episodic memory in persons with mild cognitive impairment and healthy older adults: Evidence from a cognitive intervention program. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders**, Basel, v. 22, n. 5-6, p. 486-499, 2006.

BIDUSKI, D. *et al.* Assessing long-term user experience on a mobile health application through an in-app embedded conversation-based questionnaire. **Computers in Human Behavior**, [S. l.], v. 104, p. 1-15, 2020.

BILOTTI, C. C. *et al.* M-Health no controle do câncer de colo do útero: pré-requisitos para o desenvolvimento de um aplicativo para smartphones. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n.2, 2017.

BRASIL. Lei nº 10.741, de 01 de outubro de 2003. **Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 03 out. 2003.

BRASIL. Lei nº 8.842, de 04 de janeiro de 1994. **Dispõe sobre a Política Nacional do Idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 05 jan. 1994.

BRASIL. Portaria nº 2.528, de 19 de outubro de 2006. **Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 19 out. 2006

CARMIEN, S.; MANZANARES, A. G. Elders using smartphones - a set of research based heuristic guidelines for designers. *In*: STEPHANIDIS, C.; ANTONA, M. (Eds.). **Universal access in human-computer interaction: universal access to information and knowledge**. Heraklion: Springer International Publishing, 2014. p. 26-37.

CECHETTI, N. P. *et al.* Developing and implementing a gamification method to improve user engagement: A case study with an m-Health application for hypertension monitoring. **Telematics and Informatics**, [S. l.], v. 41, p. 126-138, 2019.

CENTRO DE ESTUDOS SOBRE TECNOLOGIAS WEB (Ceweb). **Guia de boas práticas para acessibilidade digital**: programa de cooperação entre Reino Unido e Brasil em acesso digital. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital/guiaboaspraaticasparaacessibilidadedigital.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

CHARIGLIONE, I. P. F. S.; JANCZURA, G. A.; BELLEVILLE, S. Cognitive interventions to improve memory in healthy older adults: the use of Canadian (MEMO) and Brazilian (Stimullus) approaches. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 23, n. 1, p. 2-13, 2018.

---

---

## 5.2 Estudo 2

---

---

FERREIRA, A. V. M. *et al.* Diretrizes de usabilidade e acessibilidade para design de interfaces para usuários idosos. *In*: BARBOSA, F. C. (Ed.). **Engenharia: a máquina que constrói o futuro**. Editora Conhecimento Livre, 2021.

GUERRA, F.; TERCE, M. **Design digital**: conceitos e aplicações para websites, animações, vídeos e webgames. São Paulo: Editora Senac, 2020.

GUIDINI, P. A comunicação com o mercado por meio de aplicativos: desafios e oportunidades. **Signos do Consumo**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 59-69, 2018.

INTERNET já é acessível em 90,0% dos domicílios do país em 2021. Brasília: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 16 set. 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021>. Acesso em: 09 out. 2023.

KANE, L. **Usability for seniors**: challenges and changes. [S. l.]: Nielsen Norman Group, 2019. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-for-senior-citizens/>. Acesso em: 08 jan. 2024.

LI, Q.; LUXIMON, Y. Older adults' use of the mobile device: usability challenges while navigating various interfaces. **Behaviour & Information Technology**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 1-25, 2019.

MENDES, G. A. *et al.* Revisão de aplicativos de smartphones relacionados à saúde para idosos –realidade Brasileira. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 5, 2021.

MISHRA, A.; PANDEY, N. Global entrepreneurship in healthcare: A systematic literature review and bibliometric analysis. **Global Business and Organizational Excellence**, [S. l.], v. 42, n. 5, p. 9-21, 2023.

POLIT, D. F.; BECK, C.T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem**: avaliação de evidências para a prática da enfermagem. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

RAMOS, L. R. B. **Proposta de modo de acessibilidade para o jogo Nihilumbra**: tornando o jogo mais acessível para jogadores daltônicos. 2019. 10f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas e Mídias Digitais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

THAMUTHARAM, Y. N. *et al.* Usability features to improve mobile apps acceptance among the senior citizens in Malaysia. **ASM Science Journal**, [S. l.], v. 16, p. 1-7, 2021.

## 5.3 Estudo 3

Validação do MEMO: Aplicativo Móvel  
de Treino Cognitivo Para Pessoas Idosas

---

Este estudo responde ao seguinte objetivo desta pesquisa:

- ▶ Validar o conteúdo e o design do protótipo do aplicativo (app) móvel MEMO de treino cognitivo junto a juízes-experts.

## VALIDAÇÃO DO MEMO: APLICATIVO MÓVEL DE TREINO COGNITIVO PARA PESSOAS IDOSAS

### RESUMO

**Objetivo:** Validar o conteúdo e o *design* do protótipo do aplicativo móvel *Méthode d'Entraînement pour Mémoire Optimale* (MEMO) de treino cognitivo junto a juízes-experts. **Método:** Estudo metodológico de produção tecnológica focado na validação aplicada. A amostra foi intencional, selecionada por especialidade e currículos acessados na Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Enfermeiros, médicos, psicólogos e terapeutas ocupacionais foram escolhidos com base nas palavras-chave "gerontologia", "geriatria", "cognição" e "estimulação cognitiva". Durante os meses de agosto a novembro de 2023, realizou-se o estudo, com a avaliação técnica ocorrendo especificamente em setembro. Essa avaliação contou com um questionário semiestruturado que abordava 20 recursos distribuídos em oito domínios distintos. Os resultados foram analisados segundo Índice de Validação de Conteúdo por Item (I-IVC) e por escala (S-IVC). Cada item foi validado com sucesso quando sua pontuação no Índice de Validade de Conteúdo (IVC) foi igual ou superior a 0,80. **Resultados:** No domínio 1 (objetivos) o IVC variou de 0,75 a 0,95, sendo a sessão quatro a mais concordante (0,95). Nos domínios 2 (estrutura/apresentação) e 3 (relevância), a concordância variou de 0,84 a 0,97 e 0,83 a 1,00, respectivamente, com sessões alcançando 0,93 e 1,00. O destaque vai para o S-IVC que foi de 0,91. **Conclusão:** Ao atingir S-IVC final de 0,91, o protótipo do app MEMO é validado quanto ao conteúdo e *design* junto a juízes-experts. Tornando-se, assim, uma modalidade acessível e personalizada para aprimorar as habilidades cognitivas, pensada para atender às necessidades da população idosa.

**Descritores:** Idoso; Treino cognitivo; Informática em Enfermagem; Aplicativos Móveis; Validação de Programas de Computador.

## VALIDATION OF MEMO: A MOBILE COGNITIVE TRAINING APPLICATION FOR THE ELDERLY

### ABSTRACT

**Objective:** Validate the content and design of the prototype of the Méthode d'Entraînement pour Mémoire Optimale (MEMO) mobile application for cognitive training with expert judges. **Method:** Methodological study of technological production focused on applied validation. The sample was intentional, selected by specialty and curricula accessed on the Lattes Platform of the National Council for Scientific and Technological Development. Nurses, doctors, psychologists and occupational therapists were chosen based on the keywords "gerontology", "geriatrics", "cognition" and "cognitive stimulation". During the months of august to november 2023, the study was carried out, with the technical evaluation taking place specifically in september. This assessment included a semi-structured questionnaire that addressed 20 resources distributed across eight distinct domains. The results were analyzed according to the Content Validation Index per Item (I-IVC) and per scale (S-IVC). Each item was successfully validated when its Content Validity Index (CVI) score was equal to or greater than 0.80. **Results:** In domain 1 (objectives) the CVI ranged from 0.75 to 0.95, with session four being the most consistent (0.95). In domains 2 (structure/presentation) and 3 (relevance), agreement ranged from 0.84 to 0.97 and 0.83 to 1.00, respectively, with sessions reaching 0.93 and 1.00. The highlight goes to the S-IVC, which was 0.91. **Conclusion:** Upon reaching a final S-IVC of 0.91, the MEMO app prototype is validated for content and design with expert judges. Thus, becoming an accessible and personalized modality to improve cognitive skills, designed to meet the needs of the elderly population.

**Key words:** Aged. Cognitive training. Nursing Informatics. Mobile applications. Software Validation.

### 5.3.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o envelhecimento populacional está acelerando rapidamente. A porcentagem da população idosa, que constituía 11,3% em 2012, em 2023 corresponde a 15,1% (Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2023). Ao considerar a faixa etária dos 60 anos ou mais, é previsto que, em 2050, a estrutura demográfica mundial será caracterizada por um envelhecimento significativo, com uma razão de 101 pessoas idosas para cada 100 jovens (Alves, 2022).

Devido a este aumento global da população idosa, a demência emerge como um problema de saúde pública significativo (Brasil, 2022; Organização das Nações Unidas, 2022; Organização Pan-Americana de Saúde, 2023; Silva Neto *et al.*, 2023).

Diante deste cenário, no Brasil, o Projeto de Lei 4364/20 representa um marco significativo na busca por enfrentar a Doença de Alzheimer e outras demências no Brasil. A lei busca não apenas criar uma política pública, mas também assegurar que a sociedade civil exerça seu papel fiscalizador na formulação e implementação dessa política, conforme estabelecido no Artigo 1º. A legislação delinea a orientação a ser seguida pelo poder executivo, fornecendo um guia claro para a abordagem e solução desse desafio de saúde pública.

Isso se deve ao fato de que, no Brasil, aproximadamente 2 milhões de indivíduos enfrentam algum tipo de demência, e a projeção é que esse número triplique até 2050. De acordo com as estimativas do projeto *Global Burden of Disease*, espera-se que esses números alcancem mais de 150 milhões em 2050, impulsionados pelo envelhecimento da população. Essa perspectiva evidencia a necessidade de tratar a demência como uma prioridade na saúde pública. No contexto brasileiro, estimativas anteriores indicam que mais de 70% das pessoas com demência permanecem sem diagnóstico, uma cifra que está sendo reavaliada no Primeiro Relatório Nacional, utilizando dados mais abrangentes de todo o país (Brasil, 2022).

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

Portanto, é fundamental investir em pesquisas que incentivem a implementação de programas de intervenção cognitiva em pessoas idosas, para melhor monitoramento da capacidade funcional e prevenção de doenças neurodegenerativas. Essas iniciativas podem contribuir significativamente para preservar a autonomia e independência de pessoas idosas (Chow *et al.*, 2022; Gomes, 2020; Mendes *et al.*, 2018).

Quanto às intervenções cognitivas, elas podem ser classificadas da seguinte maneira: estimulação cognitiva, envolve a prática repetida de tarefas cognitivas padronizadas (Alves *et al.* 2019; Carvalho, 2017) treino cognitivo, vai além da estimulação ao ensinar estratégias cognitivas para potencializar os efeitos da intervenção (Alves *et al.* 2019; Bahar-Fuchs *et al.*, 2019); e reabilitação cognitiva, que constitui-se em uma abordagem individualizada que se concentra em superar deficiências específicas na vida cotidiana, em vez de apenas melhorar o desempenho em tarefas cognitivas isoladas (Alves *et al.* 2019; Clare, 2017; Kudlicka *et al.*, 2023).

Paralelamente, tem-se o fato de que o *smartphone* é o principal dispositivo para acessar a internet no Brasil. De acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) referentes ao ano de 2021, o celular é utilizado em 99,5% dos lares que têm acesso à internet (Brasil, 2022).

Segundo Ardèvol (2019), a maioria das pessoas idosas que utilizam a internet (87%) opta por fazê-lo por meio de dispositivos móveis, especialmente *smartphones*. Esses dispositivos, que integram funcionalidades de computadores, como acesso à internet e uma variedade de aplicativos, oferecem diversas possibilidades de uso. Portanto, é fundamental buscar alternativas inclusivas e acessíveis que facilitem a participação ativa das pessoas idosas no mundo digital (Sales; Souza; Sales, 2019; Mendes *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a utilização de dispositivos digitais para oferecer treinamento cognitivo, estimulação e reabilitação surge como uma estratégia promissora para preservar a função cognitiva em pessoas idosas, independentemente de apresentarem ou não Comprometimento Cognitivo Leve

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

(CCL) (Zhang *et al.*, 2019). Além de contribuir para a melhoria da cognição, memória e atenção, as intervenções cognitivas computadorizadas demonstram influenciar positivamente o funcionamento psicossocial em pessoas idosas com CCL (Hill *et al.*, 2017).

A escolha pelo treino cognitivo nesta pesquisa foi impulsionada pela notável durabilidade dos benefícios associados ao treino cognitivo computadorizado, destacada em resultados tanto a curto quanto a longo prazo, em pessoas com função cognitiva preservada (Ten Brinke *et al.*, 2018), além de melhorias no funcionamento cognitivo global de pessoas com CCL quando submetidas ao treino (Tsantali; Economidis; Rigopoulou, 2017).

Esses achados respaldam a escolha estratégica do treinamento cognitivo computadorizado como uma abordagem robusta e eficaz, ressaltando sua capacidade de oferecer benefícios consistentes tanto para indivíduos com preservação cognitiva quanto para aqueles com CCL. Diante desse cenário, torna-se imperativo examinar pesquisas científicas que investigam as interações das pessoas idosas com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), especialmente com smartphones. Além disso, é necessário analisar as estratégias de usabilidade e acessibilidade implementadas para facilitar o acesso das pessoas idosas ao mundo digital, levando em consideração as alterações cognitivas, emocionais e físicas associadas ao envelhecimento (Sales, Souza, Sales, 2019; Schuhmacher; Schuhmacher, 2023).

É inegável que a TIC é agora parte integrante da nossa vida cotidiana, inclusive para a população idosa. Nesse sentido, a integração da saúde com a tecnologia é uma estratégia a ser considerada na atualidade, devido as possibilidades de soluções inovadoras que não apenas aprimoram o cuidado, mas também facilitam o acesso à informação de forma eficiente.

Adicionalmente, é válido salientar que o processo de desenvolvimento de gerontecnologias cuidadoso-educacionais (GTEC) é uma área recente e demanda aprimoramentos, especialmente no que tange à etapa de validação, a qual nem sempre é devidamente conduzida pelos pesquisadores (Rodrigues *et al.*, 2021).

Para tanto, a presente pesquisa se baseia na junção entre tecnologia e treino cognitivo, a primeira se justifica por sua representatividade na era em que vivemos e a segunda (treino cognitivo) por ser reconhecida como uma estratégia eficaz para manter e aprimorar as funções cognitivas, prevenindo ou desacelerando potenciais problemas de saúde cognitiva associados ao envelhecimento.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi validar o conteúdo e o design do protótipo do aplicativo móvel MEMO de treino cognitivo junto a juízes-experts. Com isso, oferecer uma abordagem acessível para aprimorar as habilidades cognitivas, estimular a autonomia da população idosa.

### **5.3.2 MATERIAL E MÉTODO**

Este estudo se insere no âmbito metodológico e de produção tecnológica, visando a criação de um protótipo de um aplicativo móvel voltado para o treino cognitivo de pessoas idosas.

Para desenvolver o *software*, adotou-se a técnica de prototipagem. Nessa abordagem, foi desenvolvido um modelo inicial do *software*, assegurando que o produto fosse refinado antes de ser avaliado pelo usuário e, posteriormente, implementado (Sperandio; Évora, 2005).

Para atingir esse objetivo, adotou-se o referencial metodológico para construção de *software* proposto por Pressman (2021), seguindo as etapas do paradigma da prototipação. Além disso, utilizou-se as heurísticas de interface específicas para pessoas idosas desenvolvidas por Carmien e Manzanares (2014) como um guia para garantir a usabilidade e acessibilidade do aplicativo para o público-alvo, pessoas idosas sem comprometimento cognitivo.

As heurísticas representam um conjunto consolidado de princípios de design de interface e usabilidade, organizados em *checklists* (Costa *et al.*, 2019). Elas desempenham um papel importante tanto na criação de interfaces, geralmente utilizadas por *designers* e desenvolvedores; quanto na avaliação de

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

sua conformidade em termos de usabilidade, geralmente conduzida por avaliadores de usabilidade seguindo critérios predefinidos.

A Teoria da Prototipação é composta pelas etapas: **1)** comunicação; **2)** projeto rápido; **3)** modelagem (projeto rápido); **4)** construção de um protótipo e **5)** emprego, entrega e realimentação.

Dessa maneira, a elaboração do protótipo ocorreu da seguinte forma:

□ **1ª ETAPA (COMUNICAÇÃO):** consistiu em prover conteúdos que comporiam o treino cognitivo. Para tanto, foi realizada revisão integrativa com o objetivo de identificar conteúdos direcionados ao treino cognitivo.

A partir desta busca identificamos um total de 1.735 estudos, o que nos permitiu responder à pergunta inicial e conhecer o *Méthode d'Entrainement pour Mémoire Optimale* (MEMO) (Belleville *et al.*, 2006), método escolhido para compor o app móvel. O interesse se deu pelo fato do MEMO abranger estratégias para melhorar a memória em pessoas idosas e por se destacar por sua eficácia, praticidade e capacidade de provocar alterações significativas no nível cerebral, especialmente considerando a alta plasticidade cerebral nesta população (Belleville *et al.*, 2011).

A adaptação e tradução do MEMO para o português revelaram benefícios cognitivos notáveis, especialmente nas áreas da memória visual, memória episódica verbal e memória semântica. Esses resultados não apenas destacam a utilidade do MEMO, mas também ressaltam sua relevância como uma abordagem eficaz para a melhoria das capacidades cognitivas em pessoas idosas (Chariglione; Janczura; Belleville, 2018).

As atividades que compõe o app MEMO seguem a mesma sequência do treino cognitivo MEMO:

- ▶ **SESSÃO 1:** Apresentação dos diferentes tipos de memória, análise da influência da idade sobre a memória e do impacto do estilo de vida sobre esse aspecto cognitivo. Objetivo:

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

compreensão dos diversos tipos de memória, reconhecer as possíveis mudanças que ocorrem com o envelhecimento, além de identificar estratégias para melhorar a memorização.

- ▶ **SESSÃO 2:** Exploração dos tipos de atenção, técnicas para melhorar a atenção, exercícios de treinamento e estratégias para desacelerar o pensamento. Objetivo da Atividade: explorar os diferentes tipos de atenção, oferecer técnicas práticas para aprimorar a atenção dividida, enfrentar distrações e desenvolver uma melhor qualidade de atenção.
- ▶ **SESSÃO 3:** Abordagem e estratégias de construção de imagens mentais. Objetivo: Treinar técnicas para criar imagens mentais vívidas e eficazes, visando melhorar a retenção de informações.
- ▶ **SESSÃO 4:** Apresentação e prática do método Loci para aprimorar a memória. Objetivo: apresentar e guiar os participantes na prática do método Loci, uma técnica para melhorar sua capacidade de memorização, fortalecendo suas habilidades cognitivas e promovendo uma memória mais eficaz.
- ▶ **SESSÃO 5:** Treinamento específico de associação entre nomes e rostos. Objetivo: oferecer uma técnica específica para a associação entre nomes e rostos, visando aprimorar a capacidade dos participantes em lembrar-se de nomes de pessoas ao associá-los visualmente aos seus respectivos rostos.
- ▶ **SESSÃO 6:** Introdução e aplicação do método PRST, que engloba a primeira leitura, releitura, elaboração de um sumário e realização de testes para identificar ideias e detalhes

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

importantes. Objetivo: apresentar o método que visa sintetizar um texto de forma eficaz para posteriormente recordá-lo com precisão.

□ **2ª ETAPA (PROJETO RÁPIDO) E 3ª MODELAGEM (PROJETO RÁPIDO):** envolveram o desenvolvimento rápido através da criação de *wireframes*. Segundo a definição de Burga e Fermo (2022, p. 102), um *wireframe* é um “protótipo de baixa fidelidade que representa a solução para um problema”.

□ **4ª ETAPA (CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO):** a fim de validar tanto o design quanto o conteúdo, foi necessário criar um protótipo de alta fidelidade a partir do *wireframe*. Esse protótipo foi elaborado de forma a se assemelhar o máximo possível com o aplicativo final, permitindo assim o refinamento do produto por meio da validação. Para essa etapa, utilizou-se a ferramenta de design Figma®, que se mostrou fundamental no processo de desenvolvimento. O design do app MEMO foi criado seguindo heurísticas específicas para smartphones de pessoas idosas (Carmien; Manzanares, 2014).

□ **5ª ETAPA (EMPREGO, ENTREGA E REALIMENTAÇÃO):** Finalizado o protótipo de alta fidelidade, este foi submetido à validação de juízes experts, mediante avaliação técnica utilizando questionário semiestruturado criado pelos pesquisadores, marcando o início da quinta etapa.

A amostra foi intencional e não probabilística, baseada na expertise dos pesquisadores sobre a população em questão, o que permitiu a seleção dos participantes de forma específica (Polit; Beck, 2018). O processo de seleção se deu pela Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), na qual os currículos dos especialistas foram acessados para identificar os candidatos adequados.

A busca foi realizada selecionando o item: “Doutores”, na nacionalidade “Brasileira”, com o modo de busca “Assunto” (Título ou palavra

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

chave da produção) utilizando as palavras-chave: “gerontologia”, “geriatria”, “cognição” e “estimulação cognitiva”.

No filtro relacionado à área de atuação foi selecionada a grande área das “Ciências da Saúde”, a área “Enfermagem” e a subárea “Enfermagem em saúde do adulto e idoso”. Esses passos foram repetidos para médicos, psicólogos e terapeutas ocupacionais com a subárea correspondente à categoria profissional. Vale ressaltar que para os terapeutas ocupacionais a grande área selecionada foi “Ciências Humanas”. Além disso, para todas as buscas foi considerado o tempo de atualização dos currículos dos últimos 12 meses.

Os juízes foram selecionados utilizando os critérios modificados de Fehring (1994). Esses critérios incluíam ter experiência na área de geriatria ou gerontologia, além de pontuar em diferentes categorias, como tese (02 pontos), dissertação (02 pontos), experiência prática (02 pontos), participação em grupos/projetos de pesquisa (01 ponto) e autoria ou coautoria de artigos publicados em periódicos (01 ponto por artigo, com um máximo de 10 pontos).

Para que pudessem participar da pesquisa, os juízes deveriam obter, no mínimo, cinco pontos, distribuídos em pelo menos dois dos critérios. Portanto, escolheu-se seguir a recomendação de Almasreh e Moles, Chen (2019) para o número ideal de juízes no processo de validação quantitativa, que pode variar de cinco a dez participantes.

Desse modo, foi encaminhado aos juízes, via correio eletrônico, a carta convite para participar do processo de validação (APÊNDICE A), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APÊNDICE B), além de um Termo de Compromisso, Sigilo e Confidencialidade (APÊNDICE E), que deveria ser assinado e devolvido junto com a avaliação do material.

Para submissão dos itens à avaliação dos juízes, foi elaborado um formulário, enviado e respondido no formato *on-line* via plataforma Google docs. O formulário foi dividido em duas partes, sendo a primeira parte composta por questões demográficas como idade, sexo, profissão, grau e tempo de formação acadêmica e tempo de atuação em geriatria e gerontologia (Apêndice

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

D), já a segunda parte avaliou quesitos de conteúdo e *design* de interface (Apêndice E), os quais abrangem os aspectos qualitativos fundamentais para o *software*, sendo estruturada da seguinte maneira:

- ▶ Análise das telas introdutórias do app (3 perguntas);
- ▶ Análise das seis sessões do app composta por “objetivos”, em que foram analisados os propósitos, a sequência das informações e se o conteúdo propiciava reflexão sobre o tema abordado (3 perguntas em cada sessão); “estrutura/apresentação: conteúdo coerente com o público-alvo, linguagem, distribuição do conteúdo, tamanho e estilo da fonte, imagens/ilustrações, ilustrações, sequência de tópicos, contribuição para o raciocínio (9 perguntas em cada sessão); “relevância”, se estimula a motivação, autopercepção sobre o conhecimento que adquiriu com o conteúdo, se os erros e acertos estão evidentes (de 1 a 3 perguntas em cada sessão) as sessões sem atividades de resumo e erros e acertos contava com apenas uma pergunta sobre motivação.
- ▶ *Layout* geral do app MEMO, analisando design, cores e contrastes (3 perguntas).

Em todas as questões, foi reservado um espaço para “comentários”, no qual os avaliadores foram encorajados a expressar suas opiniões de maneira livre. Além disso, ao final do processo, foi disponibilizado um campo no qual os juízes poderiam oferecer sugestões, críticas e/ou elogios para aprimorar o protótipo, buscando obter uma avaliação qualitativa (Alexandre; Coluci, 2011).

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B) e o questionário foram elaborados no formato Google Forms®. Os 42 juízes que atenderam aos critérios de elegibilidade foram convidados individualmente por e-mail. A coleta de dados ocorreu em setembro de 2023. Os participantes receberam um convite informativo detalhado sobre a pesquisa, explicando o papel deles como juízes e o período designado para a participação, que deveria ocorrer em até dez dias. O tempo estimado para a atividade era de aproximadamente 60 minutos, incluindo a visualização do protótipo e o preenchimento do instrumento.

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

O estudo contou com a participação de oito especialistas, que consentiram participar ao clicar em "sim" no TCLE online, disponível na primeira tela do Google Forms®. Durante o preenchimento do questionário, ocorreu uma desistência.

O instrumento foi construído tendo como base as seguintes referências: Instrumento de Validação de Conteúdo Educativo em Saúde (IVCES) (Leite *et al.*, 2018); *Suitability Assessment of Materials* (SAM) (Sousa; Turrini; Poveda, 2015).

O IVCES tem como principal objetivo validar o conteúdo de tecnologias educacionais em saúde, tais como cartilhas, álbuns, jogos, vídeos, websites e softwares (Toledo *et al.*, 2022). Este instrumento é destinado a profissionais de saúde de nível superior interessados em desenvolver e validar materiais educativos para diversos públicos (Leite *et al.*, 2018). Por outro lado, o SAM foi desenvolvido para avaliar a adequação de materiais educativos voltados para os pacientes (Toledo *et al.*, 2022).

Os resultados da avaliação dos especialistas foram analisados na íntegra, por meio da análise dos comentários registrados pelos mesmos e por meio do Índice de Validade de Conteúdo (IVC), calculado pela razão entre o número de respostas dos jurados avaliadas com a pontuação máxima pelo número de total de respostas para os recursos.

Os 20 recursos que compuseram os oito domínios centrais do instrumento de validação foram avaliados quanto ao Índice de Validação de Conteúdo por Item (I-IVC) e por escala (S-IVC) (Yusoff, 2019).

A validade de conteúdo por item individual representou a proporção de especialistas que classificaram o item de acordo com sua relevância ou adequabilidade. As opções de respostas utilizaram escala *Likert*, sendo 0 = discordo, 1 = concordo parcialmente e 2 = concordo totalmente. Considerou-se, para o cálculo, apenas a soma das respostas "2 = concordo totalmente", que foi dividida pela soma de todas as respostas. A condição exigida para validação de cada item foi que o valor do I-IVC fosse maior ou igual a 0,80, categorizando-o

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

como adequado (Leite *et al*, 2018; Yusoff, 2019). Caso o I-IVC fosse considerado inadequado, ou seja, obtivesse valor menor que 0,80, o item deveria ser eliminado ou, caso algum juiz tivesse sugerido alterações para adequação do item, ele seria mantido, porém, modificado. Após o cálculo do I-IVC de cada item, foi calculado o Índice de Validação de Conteúdo por nível de escala (S-IVC) (Yusoff, 2019).

O S-IVC deve ser igual ou maior que 0,90 para estabelecer excelência na validade de conteúdo (Yusoff, 2019). Após o parecer dos especialistas as respostas foram tabuladas separando-se por indicadores e as pontuações sugeridas, onde se calculou o I-IVC e posteriormente o S-IVC.

O processo de validação durou 31 dias, desde o primeiro convite até a conclusão da última avaliação, devido à necessidade de estender o prazo de resposta em duas ocasiões.

Os comentários e/ou sugestões para melhoria do protótipo foram organizadas e nominadas pela letra “J” de juízes e acrescido do número que consta no ordenamento do banco de dados Google Forms® (“J1”, “J2”, ... “J7”).

#### **□ ASPECTOS ÉTICOS**

Este projeto atende a Resolução nº 466/2012 do CNS e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, Parecer CEP/UEL: nº 3.997.017 e CAAE: nº 30631420.3.0000.5231.

#### **5.3.3 RESULTADOS**

Participaram da validação protótipo do app MEMO quatro terapeutas ocupacionais (50%), dois psicólogos (25%), um enfermeiro (12,5%) e um médico (12,5%). A maioria foi do sexo feminino (87,5%), com média de idades de 55 anos. Quanto ao tempo de experiência na área de geriatria ou gerontologia a média foi de 23 anos. Em relação ao local de trabalho, cinco trabalham em instituição pública (62,5%) e três em instituições privadas (37,5%). A

---



---

### 5.3 Estudo 3

---



---

caracterização completa dos juízes pode ser visualizada na Tabela 1.

Dez juízes manifestaram interesse em participar da validação do aplicativo MEMO; no entanto, um juiz não preencheu completamente o formulário, e outro enviou suas respostas após o prazo estabelecido, resultando em um total de oito juízes participantes.

Dos oito juízes participantes, três viviam em Minas Gerais, enquanto os demais estavam localizados nos estados de Alagoas, Maranhão, Pernambuco, Santa Catarina e Rio Grande do Sul com um profissional em cada um dos estados mencionados.

**TABELA 1** – Caracterização sociodemográfica e profissional dos juízes-experts. Londrina-PR, Brasil, 2023.

<b>VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS E PROFISSIONAIS</b>	<b>n (8)</b>	<b>% (100,0)</b>
<b>SEXO</b>		
Feminino	7	87,5
Masculino	1	12,5
<b>IDADE</b>		
40 a 50	3	37,5
51 a 60	2	25,0
61 a 70	3	37,5
<b>GRADUAÇÃO</b>		
Terapia Ocupacional	4	50,0
Psicologia	2	25,0
Enfermagem	1	12,5
Medicina	1	12,5
<b>TEMPO DE EXPERIÊNCIA EM GERIATRIA OU GERONTOLOGIA</b>		
15 a 20	3	37,5
21 a 25	1	12,5
26 a 30	4	50,0
<b>INSTITUIÇÃO ONDE TRABALHA</b>		
Pública	5	62,5
Privada	3	37,5

**Fonte:** o autor (2023).

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

Os juízes analisaram o protótipo do aplicativo MEMO em sua totalidade e todas as seis sessões atingiram a concordância tanto no IVC global quanto nos três domínios. O domínio 1 (objetivos) obteve variação do IVC de 0,75 a 0,95, obtendo a maior concordância dos especialistas no IVC da sessão quatro com 0,95. No domínio 2 (estrutura/apresentação) o IVC variou de 0,84 a 0,97, destacando três sessões com o IVC de 0,93. A variação no domínio 3 (relevância) foi de 0,83 a 1,00, obtendo a maior concordância dos especialistas no IVC da sessão três com 1,00.

De forma a discriminar o resultado do IVC por domínios e recursos é possível observar que no domínio “Relevância: significância, impacto, motivação” da sessão 3 e o recurso “Estrutura / apresentação: organização, estrutura” da sessão 6 foram os que apresentaram maior aceitabilidade com IVC respectivo de 1,00 e 0,97, quanto aos que apresentaram menor IVC foram telas iniciais e o domínio “Objetivo: propósitos, metas ou finalidades” da sessão um, ambos com 0,75.

Em relação aos recursos de cada domínio do formulário, os juízes puderam utilizar o espaço destinado a observações para fazer comentários e dar sugestões para melhorarias do protótipo.

Nas ‘Telas iniciais do app’ o IVC foi de 0,75, sendo o menor IVC (0,62) foi em relação ao recurso “As orientações são específicas e claras”. Os comentário e sugestões atrelados a este recurso foram: (J6): Sugiro que fique claro no início do app MEMO que é necessário que a pessoa idosa tenha um bom nível de escolaridade e discernimento. Os textos e os comandos são relativamente complexos e são direcionados a pessoa idosa com boa reserva cognitiva; (J6): Deixar claro o público alvo: pessoa idosa com bom nível de escolaridade e (J7): Há algumas questões presentes nos itens que acredito merecerem uma revisão textual visando melhor compreensão da pessoa idosa dentro de toda sua pluralidade.

A ‘Sessão 1’ obteve a concordância plena nos itens no domínio (objetivos) “A sequência das informações é coerente com o propósito da sessão”; no domínio (estrutura/apresentação) “As imagens/ilustrações estão nítidas e

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

adequadas para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo”, “O propósito das imagens/ilustrações está claro”. Servem para complementar os textos (auxiliam a compreensão)” e “Os títulos/cabeçalhos da seção e subseções são adequados”; e no domínio (relevância) “Estimula a motivação e a autoeficácia (percepção de suas capacidades/habilidades em determinada atividade”. O domínio de menor IVC foi o referente ao objetivo “O propósito das atividades está evidente / claro para o público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo” com 0,37, exigindo a criação de uma tela explicando o propósito da atividade antes de iniciar o conteúdo referente à sessão um.

Os comentários/sugestões descritos pelos juízes foram: (J3) Acredito que o público possa se confundir no que fazer; penso, que haja necessidade de ser mais objetivo a finalidade da atividade; (J5) Sugiro colocar a informação sobre nível de escolaridade antes do usuário começar e (J8) Atividades bem elaboradas.

A ‘Sessão 2’ teve IVC de 1,0 na maioria dos recursos do domínio (estrutura), variação de IVC entre 0,62 e 1,0 para o domínio (objetivo) e IVC entre 0,75 e 0,87 no domínio (relevância). Em relação aos comentários/sugestões: (J6) comentou em dois momentos que as atividades são direcionadas às pessoas idosas sem déficit cognitivo e com bom nível de escolaridade.

Na ‘Sessão 3’, o IVC referente ao domínio (objetivo) foi de 0,62 para “O propósito das atividades está evidente / claro para o público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo”, indicando que o propósito das atividades precisava estar mais evidente e claro para o público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo e com bom nível de escolaridade. Esse resultado levou à necessidade de criar uma página adicional no início da Sessão 3, com o intuito de explicar de forma mais detalhada o objetivo das atividades, além de informar ao público que as atividades serão melhor desempenhadas por aqueles que tiverem o segundo grau completo, assim como foi feito na ‘Sessão 2’. Essa alteração esteve apoiada aos comentários e sugestões: (J5) Deixar claro que nesta sessão exige leitura e (J6) Atividades destinadas às pessoas com bom nível de escolaridade.

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

A 'Sessão 4' contou com uma variação de IVC de 0,87 a 1,0 em todos os recursos dos domínios (objetivo, estrutura e relevância). Dentre as seis sessões esta foi a mais bem avaliada. Sobre os comentários/sugestões: (J1) Algumas palavras sem acento gramatical e (J5): Muita informação numa mesma tela.

A 'Sessão 5' teve variação de IVC entre 0,75 a 1,0 no domínio (objetivo); 0,87 a 1,0 no domínio (estrutura), sendo que o IVC 1,0 foi o mais prevalente; quanto ao domínio (relevância) este teve o mesmo resultado de variação do domínio anterior, IVC entre 0,87 a 1,0. Os comentários e sugestões permearam: (J1) rever algumas palavras sem acento gramatical; (J4): Acho que seria interessante colocar, que se errou, a pessoa pode tentar quantas vezes forem necessárias.

A 'Sessão 6' obteve a mesma variação de IVC que a sessão 5: 0,75 a 1,0 no domínio (objetivo); 0,87 a 1,0 no domínio (estrutura), com IVC 1,0 mais frequente; quanto ao domínio (relevância) este teve o mesmo resultado de variação do domínio anterior, IVC entre 0,87 a 1,0. Na avaliação qualitativa teve os seguintes comentários/sugestões: (J1): Algumas palavras estão sem acento; (J4): Achei bem interessante os textos.

No contexto do protótipo como um todo o IVC ficou entre 0,75 no recurso "as cores e contrastes estão adequados" e 1,0 para "o protótipo do app apresenta indicador de continuação de itens em todas as telas". Quanto aos comentários e sugestões, destacaram: (J1): como descrevi no início, letra branca em fundo claro não fica boa visualização; (J7): senti falta de ter uma informação apresentando o aplicativo e qual sua finalidade. não me refiro as informações de propriedade intelectual, pois essas constam (J7): apresenta-se de três maneiras: setas em tons de azul na parte inferior central da tela (utilizei meu celular), clicar no ícone próximo e clicar no ícone avançar. não seria interessante padronizar?

Os valores do IVC calculado com base nos recursos avaliados em cada domínio estão evidentes na Tabela 2.

## 5.3 Estudo 3

**TABELA 2** – O valor do Índice de Validade de Conteúdo (IVC) do app MEMO, calculado com base nos recursos avaliados em cada domínio. Londrina-PR, Brasil, 2023.

DOMÍNIOS	RECURSOS AVALIADOS	I- IVC <sup>1</sup>					
		JUÍZES (n=8)					
		TELAS INICIAIS DO app MEMO					
<b>Estrutura/ apresentação: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência</b>	As informações estão distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço	0,87					
	As orientações são específicas e claras	0,62					
		<b>0,75</b>					
<b>I-IVC<sup>1</sup>(Domínio)</b>		<b>SESSÃO 1</b>	<b>SESSÃO 2</b>	<b>SESSÃO 3</b>	<b>SESSÃO 4</b>	<b>SESSÃO 5</b>	<b>SESSÃO 6</b>
<b>Objetivos: propósitos, metas ou finalidades</b>	O propósito das atividades está evidente / claro para o público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo	0,37	0,87	0,62	0,87	0,75	0,75
	A sequência das informações é coerente com o propósito da sessão	1,0	1,0	0,87	1,0	1,0	1,0
	O conteúdo da sessão proporciona reflexão sobre o tema	0,87	0,62	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>I-IVC<sup>1</sup>(Domínio)</b>		<b>0,75</b>	<b>0,83</b>	<b>0,83</b>	<b>0,95</b>	<b>0,91</b>	<b>0,91</b>
		<b>SESSÃO 1</b>	<b>SESSÃO 2</b>	<b>SESSÃO 3</b>	<b>SESSÃO 4</b>	<b>SESSÃO 5</b>	<b>SESSÃO 6</b>
<b>Estrutura/ apresentação: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência</b>	A linguagem está adequada ao público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo	0,75	0,75	0,87	0,87	0,87	0,87
	A linguagem está correta	0,62	1,0	0,87	0,87	0,87	0,87
	O tamanho e tipo da letra são adequados	0,87	1,0	0,87	0,87	0,87	1,0
	As imagens/ilustrações estão nítidas e adequadas para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo	1,0	1,0	1,0	0,87	1,0	1,0
	O propósito das imagens/ilustrações está claro. Servem para complementar os textos (auxiliam a compreensão)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Continua...

## 5.3 Estudo 3

...continuação

	<b>Os ícones estão nítidos e adequados para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo</b>	<b>0,87</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>
	Os títulos/cabeçalhos da seção e subseções são adequados	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	As informações/conteúdo estão distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	1,0
	As orientações (do que precisa ser feito) são objetivas e claras	0,62	0,87	0,87	1,0	0,87	1,0
	<b>I-IVC<sup>1</sup>(Domínio)</b>	<b>0,84</b>	<b>0,94</b>	<b>0,93</b>	<b>0,93</b>	<b>0,93</b>	<b>0,97</b>
		<b>SESSÃO 1</b>	<b>SESSÃO 2</b>	<b>SESSÃO 3</b>	<b>SESSÃO 4</b>	<b>SESSÃO 5</b>	<b>SESSÃO 6</b>
<b>Relevância: significância, impacto, motivação e interesse</b>	Estimula a motivação e a autoeficácia (percepção de suas capacidades/habilidades em determinada atividade)	1,0	0,87	1,0	1,0	1,0	1,0
	A revisão permite que a pessoa idosa analise o conhecimento que adquiriu com o conteúdo	0,87	0,87	-	-	-	-
	Os erros e acertos das atividades estão evidentes	0,87	0,75	-	0,87	0,87	0,87
	<b>I-IVC<sup>1</sup>(Domínio)</b>	<b>0,91</b>	<b>0,83</b>	<b>1,00</b>	<b>0,93</b>	<b>0,93</b>	<b>0,93</b>
<b>App MEMO como um todo</b>							
<b>Estrutura/apresentação: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência</b>	As cores e contrastes estão adequados			0,75			
	A sequência de telas do protótipo do app foi desenvolvida de modo claro e compreensível			0,87			
	O protótipo do app apresenta indicador de continuação de itens em todas as telas			1,0			
	<b>I-IVC<sup>1</sup>(Domínio)</b>			<b>0,87</b>			
	<b>S-IVC<sup>2</sup></b>			<b>0,91</b>			

Fonte: o autor (2023).

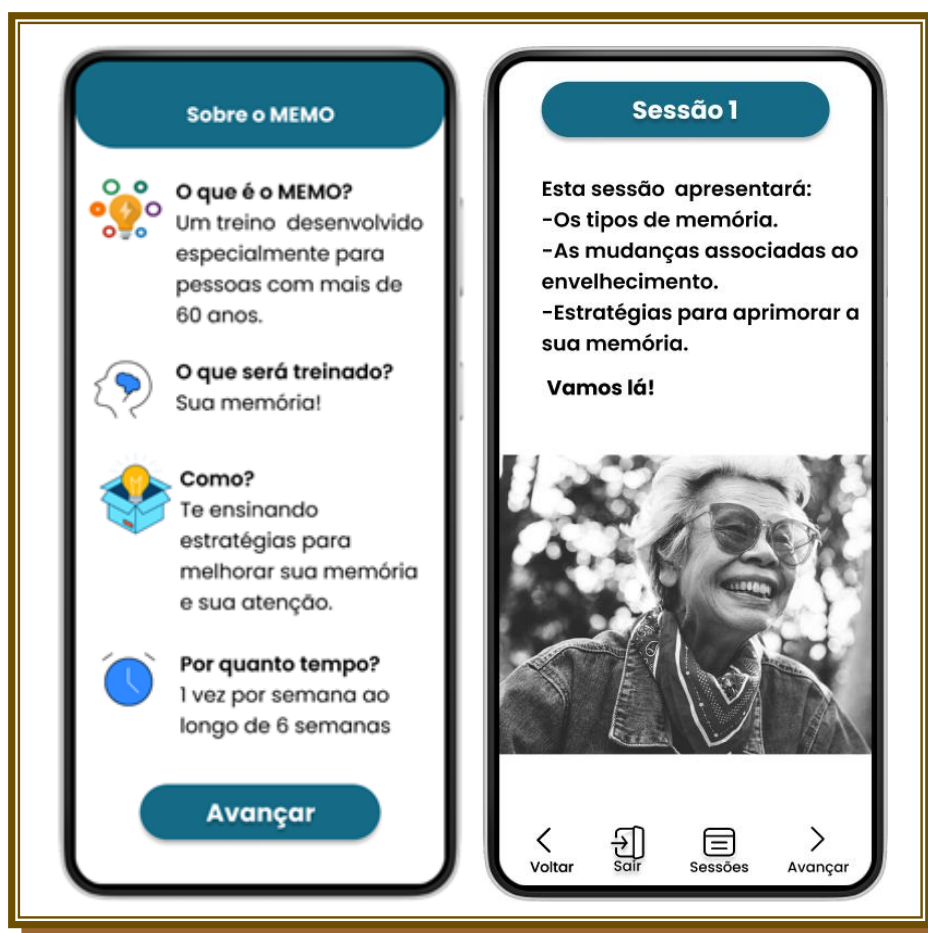
<sup>1</sup>Índice de Validade de Conteúdo por item (I-IVC)

<sup>2</sup>Índice de validação de conteúdo por nível de escala (S-IVC)

A partir do IVC e das avaliações qualitativas, mudanças foram feitas. Dentre elas:

A construção de uma tela introdutória, explicando a estrutura e finalidade das atividades do app MEMO nas telas iniciais do protótipo, além de uma tela no início da 'Sessão 1' explicando como a sessão se organiza e quais são seus objetivos (Figura 1).

**FIGURA 1** – Telas introdutórias incluídas após avaliação dos juízes-experts. Londrina-PR, Brasil, 2023.



**Fonte:** elaborado pelo autor a partir de captura do site Figma (2023).

A redução de palavras nas telas, uma vez que os juízes ressaltaram em seus comentários e sugestões esta necessidade. Por isso, em resposta a esse *feedback*, decidiu-se seguir o Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital, que orienta que frases longas devem ser evitadas,

idealmente contendo de 15 a 20 palavras (Figura 2). Além disso, existe a recomendação de manter o alinhamento do texto à esquerda, assegurando a consistência dessa prática em todo o conteúdo, também incorporado enquanto mudança (Centro de Estudos sobre Tecnologias Web, 2023; República Portuguesa, 2020).

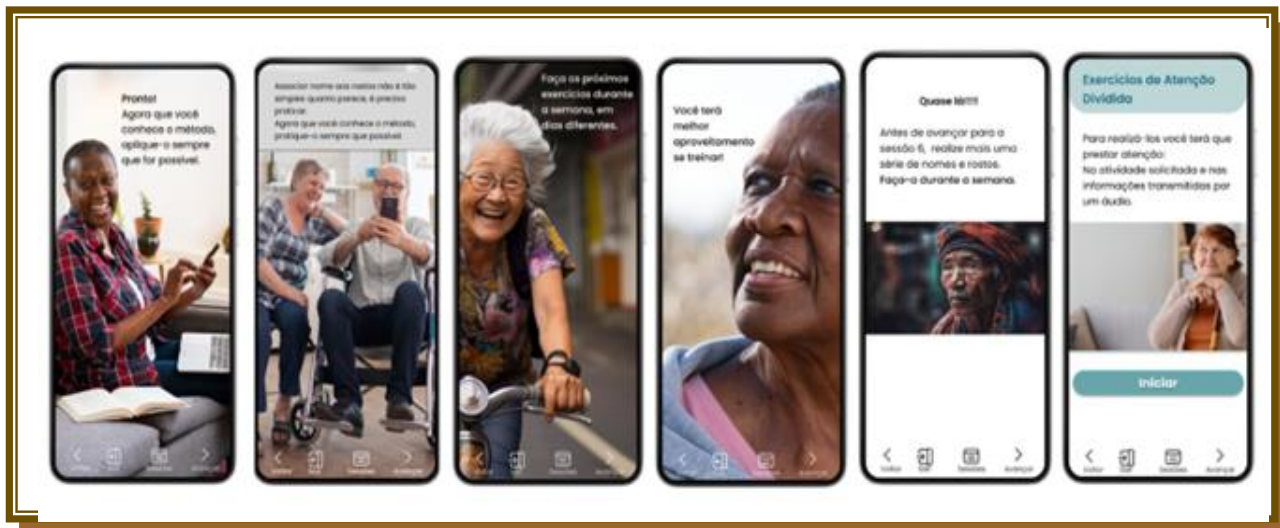
**FIGURA 2** – Mudança textual no app memo após avaliação dos juízes-experts. Londrina-PR, Brasil, 2023.



**Fonte:** elaborado pelo autor a partir de captura do site Figma (2023).

Além da inclusão de imagens representativas de pessoas idosas de diversas etnias e classes sociais no aplicativo, para refletir a diversidade populacional do Brasil (Figura 3). Os juízes enfatizaram que essa variedade, ao desmistificar estereótipos, poderá contribuir significativamente para desafiar concepções enraizadas na sociedade sobre o envelhecimento.

**FIGURA 3** – Algumas imagens inseridas no app MEMO a partir da avaliação dos juízes-experts. Londrina-PR, Brasil, 2023.



**Fonte:** elaborado pelo autor a partir de captura do site Figma, com imagens escolhidas do Freepik (2023).

Em relação às sugestões, crítica e elogios, todos os juízes deram *feedbacks* positivos sobre o estudo e ao app MEMO, evidenciando sua eficácia em estimular as funções cognitivas em pessoas idosas sem comprometimento cognitivo. Os avaliadores expressam reconhecimento pela iniciativa, considerando-a valiosa para auxiliar a população idosa na retenção de informações. A especificidade do material é elogiada, especialmente dada a crescente conectividade dessa população com o mundo digital. O trabalho é enaltecido como excelente, refletindo o reconhecimento e satisfação dos juízes.

### 5.3.4 DISCUSSÃO

Na literatura, encontramos diversas metodologias para o desenvolvimento de *software*, proporcionando às equipes a flexibilidade de escolher a abordagem mais adequada às suas necessidades específicas. Neste estudo, a escolha recaiu sobre o modelo de protótipo, uma vez que ele se destaca por focar minuciosamente o detalhamento do produto e atender às necessidades do usuário. Simultaneamente, contribui para a redução do intervalo entre a concepção do *software* e sua implementação prática (Gordon; Gordon, 2006; Sobral, 2019).

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

Desse modo, é importante destacar que, no desenvolvimento de tecnologias educacionais, a validação de conteúdo por especialistas e público-alvo é uma técnica recomendada. Pesquisas recentes que empregaram esse método obtiveram número semelhante de especialistas participantes entre seis e oito (Cantão; Andrade; Lima, 2021; Mattos *et al.*, 2022; Sousa *et al.*, 2022).

Conforme indicado na literatura, em validações com seis ou mais avaliadores, os valores ideais para I-IVC são no mínimo 0,78, enquanto para S-IVC são 0,80 e, de preferência, superior a 0,90 (Yusoff, 2019). Nesse contexto, os únicos domínios que não alcançaram o IVC ideal foram: o domínio (estrutura) das telas iniciais do aplicativo e o domínio (objetivo) da 'Sessão 1', ambos com um IVC de 0,75. Apesar do I-IVC estar abaixo de 0,80, os itens foram preservados, mas passaram por modificações em resposta a sugestões e comentários específicos feitos pelos juízes.

Entre as alterações implementadas, destaca-se a redução de textos extensos. Essa medida objetivou mitigar possíveis barreiras para indivíduos com dislexia ou baixo nível de letramento. No entanto, é importante ressaltar que textos mais breves oferecem benefícios específicos para pessoas com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) (Centro de Estudos sobre Tecnologias Web, 2023). Vale ressaltar que esta modificação não foi realizada nas atividades do método PRST da sessão 6, uma vez que o treino é exatamente em relação à síntese de textos.

Além disso, optamos por seguir a orientação de evitar a justificação de texto, pois ela resulta na formação de espaços em branco entre as palavras, dificultando a fluidez da leitura, gerando desconforto e lentidão na absorção do conteúdo (República Portuguesa, 2020). A recomendação é manter o alinhamento do texto à esquerda, assegurando a consistência dessa prática em todo o conteúdo (Centro de Estudos Sobre Tecnologias Web, 2023; República Portuguesa, 2020).

Os revisores ressaltaram, ainda, a importância de deixar claro, desde o início do aplicativo, que as atividades são destinadas às pessoas idosas

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

sem comprometimento cognitivo e com um bom nível de escolaridade. Isso se deve ao fato de que as atividades no treino cognitivo exigem habilidades de leitura e escrita.

Sobre este assunto, resultados de um estudo de longo prazo indicam uma correlação direta entre o nível de escolaridade e um desempenho superior em testes cognitivos (Wilson *et al.*, 2019). Contudo, não foram encontradas evidências que sugerissem que indivíduos com elevados níveis de escolaridade experimentam um declínio cognitivo menor.

Esses achados apontam para a possibilidade de que as atividades realizadas na vida adulta tenham um impacto maior no desenvolvimento da reserva cognitiva do que a educação formal na juventude (Wilson *et al.*, 2019). Em outras palavras, as atividades praticadas na idade adulta parecem desempenhar um papel mais significativo na preservação da função cognitiva na terceira idade (Chan *et al.*, 2018).

Em relação à usabilidade, os juízes apontaram a necessidade de tornar o aplicativo mais acessível, sugerindo opções para ajustes nos sons e no tamanho das telas após a conclusão do desenvolvimento. Também observaram mudanças necessárias na cor das fontes em algumas telas específicas e destacaram questões gramaticais, especialmente relacionadas à acentuação. Os aspectos relacionados ao design foram atendidos, enquanto que as opções de ajustes de sons serão implementadas quando o protótipo estiver em um sistema operacional.

Contudo, desde o início, teve-se o cuidado de selecionar imagens que representassem uma ampla variedade de raças e características físicas, como cor da pele, tipo de cabelo, entre outras, além de considerar diferenças culturais. Entretanto, enfrentou-se desafios significativos para encontrar imagens que atendessem a três critérios essenciais: que retratassem pessoas idosas de diferentes raças e etnias, que não fossem estereotipadas e que tivessem licenciadas por *Creative Commons*.

Neste cenário, é preciso refletir sobre a notável falta de diversidade nas imagens que ilustram pessoas idosas. Este tema foi abordado em

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

um estudo nacional que revelou escassez significativa de produtos e serviços adaptados às necessidades da pessoa idosa, assim como narrativas que celebrem a heterogeneidade dessa fase da vida (Oliveira; Souza, 2022).

Diante desse contexto e da falta de imagens que atendessem aos critérios específicos, optou-se por ampliar as fontes de busca, dando prioridade à diversidade étnico-racial. Mantendo o compromisso de usar imagens licenciadas por *Creative Commons*, não apenas seguindo as sugestões dos avaliadores, mas também atendendo a um requisito fundamental que esteve presente desde a concepção inicial do protótipo: representar a pessoa idosa em sua diversidade, evidenciado na Figura 3, na apresentação dos resultados.

Além disso, procurou-se romper com qualquer abordagem infantilizada, uma vez que de acordo com Serra (2010), Dutra e Carvalho (2021), os estereótipos relacionados à falta de capacidade funcional da pessoa idosa constituem uma forma de violência, especialmente quando resultam na infantilização dessas pessoas. Esse tratamento, que os assemelha a crianças, tem repercussões psicológicas significativas, exacerbadas pelo sentimento de dependência.

Isso se alinha com a visão de Belmin (2020) sobre a importância de se comunicar de maneira precisa, respeitosa e solidária com as pessoas idosas. Como sociedade, é imperativo que todos trabalhem para combater o idadismo e promover abordagens mais inclusiva e compassiva.

A percepção da velhice como uma condição patológica tornou-se tão prevalente que a própria Organização Mundial da Saúde (OMS) cogitou incorporá-la na Classificação Internacional de Doenças (CID-11), em janeiro de 2022. O Conselho Nacional de Saúde (CNS) e organizações da sociedade civil engajaram-se em debates intensivos para convencer a OMS a remover a classificação da "velhice" como causa de morte na nova edição da CID-11. A mobilização foi eficaz, levando a OMS a revisar e retirar o código MG2A-Velhice da CID-11. A campanha global "Velhice Não é Doença" representou uma vitória significativa para a população idosa, a sociedade civil e o controle social

(Conselho Nacional de Saúde, 2021).

Desse modo, o protótipo do app MEMO em sua totalidade atingiu um S-IVC de 0,91, indicando excelência na validade de conteúdo conforme avaliado pelos juízes, o que demonstra que o produto é adequado para o público-alvo. Esse resultado reforça a importância das tecnologias digitais, serem facilmente acessíveis e intuitivos, com *design* atrativo e funcionalidades que não só estimulem o desenvolvimento cognitivo, mas também encorajem uma participação ativa da pessoa idosa (Abreu; Marinho; Cardoso, 2019; Silva Neto *et al.*, 2023).

Ademais, aprofundar o entendimento sobre os processos de construção e validação das GTECs revela-se essencial para profissionais que aspiram desenvolver tais tecnologias ou aplicá-las como suporte na prestação de cuidados à pessoa idosa, com o emprego de materiais fundamentados cientificamente e respaldados por resultados concretos (Rodrigues *et al.*, 2021).

#### **□ LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

A avaliação do protótipo do app MEMO se mostrou desafiadora devido à extensão do instrumento, que compreendeu um total de 216 telas, o que demandava um tempo considerável para uma análise completa e precisa.

Posto isso, a principal limitação desta pesquisa foi a quantidade de juízes que avaliaram o protótipo do aplicativo. Embora foi atingido o número suficiente de juízes indicado pela literatura, acredita-se que uma amostra maior de juízes poderia representar maior diversidade de perspectivas e opiniões.

Contudo, para lidar com essa limitação, foram adotadas várias medidas mitigadoras, incluindo a seleção criteriosa dos juízes com base em seu conhecimento e experiência relevantes. Além disso, forneceu-se orientações detalhadas aos juízes para garantir uma avaliação consistente e objetiva do protótipo, fazendo com que os juízes participantes realizassem uma avaliação criteriosa que ofereceu insights valiosos para o refinamento do protótipo.

### 5.3.5 CONCLUSÃO

O protótipo do aplicativo MEMO foi validado por juízes-experts de diversas regiões do Brasil, todos com experiência em gerontologia e/ou geriatria ao longo de vários anos. Este processo foi fundamental para atingir o objetivo principal: validar o conteúdo e o design do protótipo do app MEMO de treino cognitivo junto a juízes-experts.

As sugestões dos juízes em relação ao conteúdo e *design* resultaram em melhorias significativas no protótipo. Destaca-se que essas contribuições permitiram realizar os ajustes necessários para manter os itens com I-IVC abaixo de 0,80. Apesar disso, o protótipo demonstrou sua eficácia ao atingir um índice S-IVC final de 0,91, representando sua totalidade.

Além disso, os resultados deste estudo trazem contribuições significativas tanto para a comunidade acadêmica, fornecendo conhecimento adicional e insights para pesquisas futuras, quanto para os desenvolvedores, permitindo que eles melhorem a usabilidade de seus aplicativos voltados para pessoas idosas.

Portanto, ao alcançar um índice S-IVC de 0,91 final, o protótipo demonstra que é altamente adequado para atender às necessidades do público-alvo (pessoas idosas sem comprometimento cognitivo), vindo a ser uma modalidade acessível e personalizada para aprimorar as habilidades cognitivas e estimular a autonomia dessa população. Todavia, para que esta resposta seja concretizada, o protótipo será testado quanto a aceitabilidade e usabilidade entre pessoas idosas.

**REFERÊNCIAS**

- ABREU, A. C. S.; MARINHO, D. F.; CARDOSO, I. A. P. Tecnologia educativa para os cuidadores de pacientes submetidos a traqueostomia: estudo de validação. **Revista de Atenção à Saúde**, São Caetano do Sul, v. 17, n. 59, p. 19-32, 2019.
- ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 7, p. 3061-3068, 2011.
- ALMANASREH, E.; MOLES, R.; CHEN, T. F. Evaluation of methods used for estimating content validity. **Research in social & administrative pharmacy**, Nova York, v. 15, n. 2, p. 214-221, 2019.
- ALVES, C. *et al.* Estimulação cognitiva: uma janela para o envelhecimento saudável. In: ALVES, C.; SOARES, K. (Eds.). **Intervenção multiprofissional no envelhecimento**. Curitiba: CRV, 2019.
- ALVES, J. E. D. Escola de Negócios e Seguros. Diretoria de Ensino Técnico. **Demografia e economia nos 200 anos da independência do Brasil e cenários para o século XXI**. Rio de Janeiro: ENS, 2022.
- ARDÈVOL, M. F. Práticas digitais móveis das pessoas idosas no Brasil: dados e reflexões. **Panorama setorial da Internet**, ano 11, n. 1, 2019.
- BAHAR-FUCHS, A. *et al.* Cognitive training for people with mild to moderate dementia. **The Cochrane database of systematic reviews**, Oxford, v. 3, n. 3, p. CD013069, 2019.
- BAHAR-FUCHS, A.; KUDLICKA, A.; CLARE, L. Cognitive rehabilitation for people with dementia: what is it and does it work? **Australian Journal of Dementia Care**, [S. l.], v. 5, n. 5, 2016.
- BELLEVILLE, S. *et al.* Improvement of episodic memory in persons with mild cognitive impairment and healthy older adults: Evidence from a cognitive intervention program. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders**, Basel, v. 22, n. 5-6, p. 486-499, 2006.
- BELLEVILLE, S. *et al.* Training-related brain plasticity in subjects at risk of developing Alzheimer's disease. **Brain**, Londres, v. 134, p. 1623-1634, 2011.
- BURGA, R. R. S.; FERMO, V. C. Desenvolvimento técnico - Design: experiência do usuário é empatia tecnológica. In: TOURINHO, F. S. V. *et al.* (Eds.). **Desenvolvimento de Tecnologias em Pesquisa e Saúde: da teoria à prática**. [S. l.]: Editora Científica Digital, 2022.

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

CANTÃO, B. C. G.; ANDRADE, M. C.; LIMA, A. B. Aplicativo móvel para mães sobre manejo de crianças em pós-operatório de ortopedia. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S. l.], v. 1, n. 5, 2021.

CARMIEN, S.; MANZANARES, A. G. Elders using smartphones - a set of research based heuristic guidelines for designers. *In*: STEPHANIDIS, C.; ANTONA, M. (Eds.). **Universal access in human-computer interaction: universal access to information and knowledge**. Heraklion: Springer International Publishing, 2014. p. 26-37.

CELULAR segue como aparelho mais utilizado para acesso à internet no Brasil. Brasília: **Brasil; Ministério das Comunicações**, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2022/setembro/celular-segue-como-aparelho-mais-utilizado-para-acesso-a-internet-no-brasil>. Acesso em: 31 jan. 2024.

CENTRO DE ESTUDOS SOBRE TECNOLOGIAS WEB – Ceweb. **Guia de boas práticas para acessibilidade digital**: programa de cooperação entre Reino Unido e Brasil em acesso digital. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital/guiaboaspraaticasparaacessibilidadedigital.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

CHAN, D. *et al.* Lifestyle activities in mid-life contribute to cognitive reserve in late-life, independent of education, occupation, and late-life activities. **Neurobiology of Aging**, Nova York, v. 70, p. 180-183, 2018.

CHARIGLIONE, I. P. F. S.; JANCZURA, G. A.; BELLEVILLE, S. Cognitive interventions to improve memory in healthy older adults: the use of Canadian (MEMO) and Brazilian (Stimullus) approaches. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 23, n. 1, p. 2-13, 2018.

CHOW, B. C. *et al.* Study protocol for ‘the effects of multimodal training of cognitive and/or physical functions on cognition and physical fitness of older adults: a cluster randomized controlled trial’. **BMC Geriatrics**, Londres, v. 22, n. 398, 2022.

CHUA, C. S. W. *et al.* Avaliações de aplicativos móveis por idosos: insights de uma solução baseada em aplicativo de mobilidade. *In*: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL IEEE SOBRE ENGENHARIA INDUSTRIAL E GESTÃO DE ENGENHARIA**, 2022, Kuala Lumpur. Kuala Lumpur: 2022. p. 1159-1163.

CLARE L. Rehabilitation for people living with dementia: A practical framework of positive support. **PLoS medicine**, San Francisco, v. 14, n. 3, p. e1002245, 2017.

CLARE, L.; WOODS, R. T. Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer’s disease: a review. **Neuropsychological Rehabilitation**, [S. l.], v. 14, n. 4, 2004.

DEMÊNCIA pode afetar 78 milhões de pessoas até 2030, diz OMS. [S. l.]: **Organização das Nações Unidas (ONU)**, 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/10/1804302>. Acesso em: 31 jan. 2024.

DUTRA, B. S. G.; CARVALHO, C. R. A. Violência simbólica: estigma e infantilização e suas implicações na participação social das pessoas idosas. **Revista Kairós-Gerontologia**, São Paulo, v. 24, n. 1, 2021.

FEHRING, R. J. The fehring model. *In*: CARROL-JOHNSON, R. M.; PAQUETE, M. (Eds.). **Classification of nursing diagnoses: proceedings of the Tenth Conference**. Philadelphia: JB Lippincott; 1994. p. 55-62.

GOMES, E. C. C. *et al.* Treino de estimulação de memória e a funcionalidade do idoso sem comprometimento cognitivo: uma revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, 2020.

HILL, N. T. M. *et al.* Computerized Cognitive Training in Older Adults With Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis. **The American journal of psychiatry**, Arlington, v. 174, n. 4, p. 329-340, 2017.

KUDLICKA, A. *et al.* Quais são os benefícios e os riscos da reabilitação cognitiva para as pessoas com demência ligeira a moderada? **Cochrane**, [S. l.], 2023.

LEITE, S. S. *et al.* Construction and validation of an Educational Content Validation Instrument in Health. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 71, p. 1635-1641, 2018.

MANCA, M. *et al.* The impact of serious games with humanoid robots on mild cognitive impairment older adults. **International Journal of Human Computer Studies**, [S. l.], v. 145, 2021.

MANZO, B. F. *et al.* Prototipação e validação: não é só ciência, é experiência, facilidade e dinamismo. *In*: TOURINHO, F. S. V. *et al.* (Eds.). **Desenvolvimento de Tecnologias em Pesquisa e Saúde: da teoria à prática**. [S. l.]: Editora Científica Digital, 2022.

MATTOS, A. S. P. X *et al.* Validação de aplicativo para dispositivo móvel para pacientes em Diálise Peritoneal e cuidadores. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 5.

MENDES, G. A. *et al.* Revisão de aplicativos de smartphones relacionados à saúde para idosos – realidade Brasileira. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 5, 2021.

MENDES, K. D. S. *et al.* Integrative literature review: a research method to incorporate evidence in health care and Nursing. **Texto & Contexto – Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, 758-764, 2008.

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

MENDES, P. A. *et al.* Declínio cognitivo: conhecimentos, atitudes e práticas preventivas de idosos em comunidade. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 1-9.

MILLARD, D. *et al.* Co-design and co-deployment methodologies for innovative m-learning systems. *In*: GOH, T. T. (Ed.). **Multiplatform e-learning systems and technologies: mobile devices for ubiquitous ICT-Based Education**. Hershey: IGI Global, 2009.

MINISTÉRIO da Saúde debate Primeiro Relatório Nacional sobre a Demência no dia 21 de setembro. Brasília: **Brasil; Ministério da Saúde**, 20 set. 2021.

Disponível em:

<https://aps.saude.gov.br/noticia/18918#:~:text=No%20Brasil%2C%20cerca%20de%202,devido%20ao%20envelhecimento%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o>.

Acesso em: 31 jan. 2024.

NOTA pública: CNS comemora retirada do termo “velhice” de Classificação Internacional de Doenças da OMS. Brasília: **Brasil; Conselho Nacional de Saúde**, 18 jan. 2021. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/2261-nota-publica-cns-comemora-retirada-do-termo-velhice-de-classificacao-internacional-de-doencas-da-oms>. Acesso em: 31 jan. 2024.

OLIVEIRA, A. C.; SOUZA, S. M. R. Estereótipos visuais do idoso na publicidade Brasileira / Visual stereotypes of the elderly in Brazilian advertising. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 5, n. 1, 2022.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **A demência na América Latina e no Caribe: prevalência, incidência, impacto e tendências ao longo do tempo**. Washington: OPAS, 2023.

PAIM, P. Projeto de Lei nº 4.364/2020. **Institui a Política Nacional de Enfrentamento à Doença de Alzheimer e Outras Demências e dá outras providências**. Brasília: Senado Federal, 2020.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PORTUGAL. **Guia de usabilidade: Recomendações e boas práticas de usabilidade e user experience para entidades da Administração Pública**. Lisboa: Portugal, 2020.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

RODRIGUES, V. E. S. *et al.* Construção e validação de gerontecnologias cuidativo-educacionais: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. e210144, 2021.

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

SALES, M. B.; SOUZA, J. J.; SALES, A. B. Idosos, aplicativos e smartphone: uma revisão integrativa. **Revista Kairós-Gerontologia**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 131-151, 2019.

SCHUHMACHER, B.; SCHUHMACHER, V. R. N. A tecnologia digital na estimulação cognitiva na terceira idade – Uma revisão sistemática. **Cuadernos de educación y desarrollo**, [S. l.], v. 15, n. 8, p. 7166-7181, 2023.

SERRA, J. N. Violência simbólica contra os idosos: forma sigilosa e sutil de constrangimento. **Revista de Políticas Públicas**, São Luís, v. 14, n. 1, p. 95-102, 2010.

SILVA NETO, *et al.* Aplicativos móveis para estimulação cognitiva de idosos em processo demencial: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. e19212441086, 2023.

SOBRAL, W. S. **Design de interfaces**: introdução. São Paula: Érika, 2019.

SOUSA, C. S.; TURRINI, R. N. T.; POVEDA, V. B. Translation and adaptation of the instrument "suitability assessment of materials" (SAM) into portuguese. **Revista de Enfermagem UFPE Online**, Recife, v. 9, n. 5, 2015.

SOUSA, M. M. *et al.* Desenvolvimento e validação de aplicativo móvel para o autocuidado de pessoas com insuficiência cardíaca. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 56, p. e20220315, 2022.

SPERANDIO, D. J.; ÉVORA, Y. D. Planejamento da assistência de enfermagem: proposta de um software-protótipo. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 6, 2005.

TEN BRINKE, L. F. *et al.* The effects of an 8-week computerized cognitive training program in older adults: a study protocol for a randomized controlled trial. **BMC geriatrics**, Londres, v. 18, n. 31, p. 31, 2018.

TOLEDO, T. R. O. *et al.* PrevTev: construção e validação de aplicativo móvel para orientações sobre tromboembolismo venoso. **Revista brasileira de educação médica**, Brasília, v. 46, n. 1, 2022.

TSANTALI, E.; ECONOMIDIS, D.; RIGOPOULOU, S. Testing the benefits of cognitive training vs. cognitive stimulation in mild Alzheimer's disease: a randomised controlled trial. **Brain impairment**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 188-196, 2017.

WILSON, R. *et al.* Education and cognitive reserve in old age. **Neurology**, Minneapolis, v. 92, n. 10, p. e1041–e1050, 2019.

YUSOFF, M. S. B. ABC of content validation and content validity index calculation. **Educational Resource**, v. 11, n. 2, p. 49-54, 2019.

---

---

### 5.3 Estudo 3

---

---

ZHANG, H. *et al.* Effect of computerised cognitive training on cognitive outcomes in mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. **BMJ open**, Londres, v. 9, n. 8, p. e027062, 2019.

## 6 Conclusão da Tese



Esta tese buscou desenvolver e validar o protótipo do app MEMO de treino cognitivo para pessoas idosas. A partir de uma revisão integrativa que apontou o desafio de padronização e normatização sobre o uso e avaliação de treinos cognitivos utilizados no mundo todo. Além da revisão, a tese é composta por mais dois estudos, que contribuíram de maneira integral para o desenvolvimento do app MEMO.

Seu desenvolvimento considerou heurísticas de interface específicas para a população idosa, assegurando um *design* acessível e adaptado às necessidades dessa faixa etária, validado por juízes-experts em gerontologia/geriatria e cognição. Além disso, o aplicativo importa o *Méthode d'Entrainement pour Mémoire Optimale (MEMO)*, uma metodologia canadense de treino cognitivo, por meio de uma abordagem tecnológica, representando uma intervenção não farmacológica destinada a aprimorar as funções cognitivas e contribuir para a preservação da capacidade funcional das pessoas idosas na população brasileira.

É preciso destacar que o comprometimento inicial de criar um aplicativo genuinamente inclusivo e adaptado às diversas necessidades dessa população foi alcançado e os resultados desta pesquisa têm a expectativa de guiar outros pesquisadores e contribuir para a melhoria da usabilidade, superando possíveis desafios no desenvolvimento de *softwares* destinados a esse grupo etário. Nesse sentido, observa-se que o objetivo foi efetivamente alcançado, uma vez que proporcionou informações detalhadas sobre as metodologias empregadas.

Vale ressaltar que este estudo não se finda com o término desta tese, uma vez que a próxima fase do estudo deverá testar a aceitabilidade e a usabilidade do aplicativo entre a população idosa, bem como a efetividade do treino cognitivo por meio do app MEMO enquanto recurso tecnológico educacional em saúde com foco no treino cognitivo de pessoas idosas.

# Referências

- ABREU, A. C. S.; MARINHO, D. F.; CARDOSO, I. A. P. Tecnologia educativa para os cuidadores de pacientes submetidos a traqueostomia: estudo de validação. **Revista de Atenção à Saúde**, São Caetano do Sul, v. 17, n. 59, p. 19-32, 2019.
- ACCESSIBILITY. [S. l.]: **APPLE INC**, 2024. Disponível em: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/accessibility>. Acesso em: 03 jan. 2024.
- ALCALÁ, C. M, *et al.* A mobile app (iBeni) with a neuropsychological basis for cognitivestimulation for elderly adults: pilot and validation study. **JMIR research protocols**, Toronto, v. 7, n. 8, p. e172, 2018.
- ALCÁNTARA, P. J. M. *et al.* The antecedent role of online satisfaction, perceived risk online, and perceived website usability on the affect towards travel destinations. **Journal of Destination Marketing & Management**, [S. l.], v. 9, p. 20-35, 2018.
- ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 7, p. 3061-3068, 2011.
- ALKHOMSAN, M. N. *et al.* UsAge guidelines: toward usable saudi m-government applications for elderly users. **Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences**, [S. l.], v. 35, n. 1, 2023.
- ALMANASREH, E.; MOLES, R.; CHEN, T. F. Evaluation of methods used for estimating content validity. **Research in social & administrative pharmacy**, Nova York, v. 15, n. 2, p. 214-221, 2019.
- ALROOBAEA, R. Developing Specific Usability Heuristics for Evaluating the Android Applications. *In*: KIM, K.; JOUKOV, N. (Eds.). **Mobile and Wireless Technologies 2017 - Lecture Notes in Electrical Engineering**. Singapura: Springer, 2018.
- ALVES, C. *et al.* Estimulação cognitiva: uma janela para o envelhecimento saudável. *In*: ALVES, C.; SOARES, K. (Eds.). **Intervenção multiprofissional no envelhecimento**. Curitiba: CRV, 2019.
- ALVES, J. E. D. Escola de Negócios e Seguros. Diretoria de Ensino Técnico. **Demografia e economia nos 200 anos da independência do Brasil e cenários para o século XXI**. Rio de Janeiro: ENS, 2022.
- AMORIM, D. N. P. *et al.* Aplicativos móveis para a saúde e o cuidado de idosos. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, 2018.

- ANJOS T. P.; CONTIJO, L. A. Recomendações de usabilidade e acessibilidade para interface de telefone celular visando o público idoso. **Production**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 791-811, 2015.
- ARDÈVOL, M. F. Práticas digitais móveis das pessoas idosas no Brasil: dados e reflexões. **Panorama setorial da Internet**, ano 11, n. 1, 2019.
- AROMATARIS, E. M. Z. E.; MUNN, Z. Chapter 1: JBI Systematic Reviews. *In*: AROMATARIS, E. *et al.* (Orgs.). **JBI Manual for Evidence Synthesis**. Adelaide: Joanna Briggs Institute, 2020.
- ARREGUY-SENA, C. *et al.* Representações sociais sobre esquecimento e depressão por pessoas idosas: abordagem processual. **Enfermagem em Foco**, Brasília, v. 11, n. 1, p. 57-62, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 17060**: Acessibilidade em aplicativos de dispositivos móveis – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.
- ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES NEUROPSYCHOLOGUES. **Biographie**. 2024. Disponível em: <https://aqnp.ca/dre-brigitte-gilbert-biographie/>. Acesso em: 05 jan. 2023.
- AWAN, M. *et al.* Usability barriers for elderly users in smartphone app usage: an analytical hierarchical process-based prioritization. **Hindawi Scientific Programming**, [S. l.], v. 2021, 2021.
- BAHAR-FUCHS, A. *et al.* Cognitive training for people with mild to moderate dementia. **The Cochrane database of systematic reviews**, Oxford, v. 3, n. 3, p. CD013069, 2019.
- BAMIDIS, P. D. *et al.* A review of physical and cognitive interventions in aging. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, Nova York, v. 44, p. 206-220, 2014.
- BARBOSA, F. T. *et al.* Tutorial para execução de revisões sistemáticas e metanálises com estudos de intervenção em anestesia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 299-306, 2019.
- BARROS, A. *et al.* Terceira idade & tecnologia: reflexões sobre a inserção de idosos no mundo digital. **Expressa Extensão**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 184, 2020.
- BEATON, D. *et al.* **Recommendations for the crosscultural adaptation of health status measure**. [S. l.]: American Academy of Orthopaedic Surgeons. Institute for Work & Health, 2002.
- BELLEVILLE, S. *et al.* Improvement of episodic memory in persons with mild cognitive impairment and healthy older adults: Evidence from a cognitive

- intervention program. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders**, Basel, v. 22, n. 5-6, p. 486-499, 2006.
- BELLEVILLE, S. *et al.* MEMO+: Efficacy, Durability and Effect of Cognitive Training and Psychosocial Intervention in Individuals with Mild Cognitive Impairment. **Journal of the American Geriatrics Society**, Nova York, v. 66, n. 4, p. 655-663, 2018.
- BELLEVILLE, S. *et al.* Memory training in older adults with mild cognitive impairment: Positive effects are found five years after MEMO training compared to control intervention. **Alzheimer & Dementia**, [S. l.], v.17, n. 10, 2021.
- BELLEVILLE, S. *et al.* Training-related brain plasticity in subjects at risk of developing Alzheimer's disease. **Brain**, Londres, v. 134, p. 1623-1634, 2011.
- BELLEVILLE, S.; CLOUTIER, S.; CORRIVEAU-LECAVALIER, N. Mild cognitive impairment. *In*: PACHANA, N. A. (Ed.). **Encyclopedia of Geropsychology**. Singapura: Springer, 2016. p. 1-11.
- BERNARDO, L. D. Intervenções cognitivas em idosos com doença de alzheimer: uma revisão integrativa da atuação da terapia ocupacional. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 29-46, 2017.
- BERTOLUCCI, P. H. F. *et al.* O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, [S. l.], v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994.
- BIDUSKI, D. *et al.* Assessing long-term user experience on a mobile health application through an in-app embedded conversation-based questionnaire. **Computers in Human Behavior**, [S. l.], v. 104, p. 1-15, 2020.
- BILOTTI, C. C. *et al.* M-Health no controle do câncer de colo do útero: pré-requisitos para o desenvolvimento de um aplicativo para smartphones. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n.2, 2017.
- BRANDÃO, M. R. **Proposta de metodologia de aplicação de técnicas de usabilidade na engenharia clínica para aporte no desenvolvimento e uso de soluções tecnológicas para a saúde**. 2021. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de boas práticas para estudos de dados do mundo real**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.
- BRASIL. Lei nº 10.741, de 01 de outubro de 2003. **Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 03 out. 2003.

- BRASIL. Lei nº 8.842, de 04 de janeiro de 1994. **Dispõe sobre a Política Nacional do Idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 05 jan. 1994.
- BRASIL. Portaria nº 2.528, de 19 de outubro de 2006. **Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 19 out. 2006
- BRUCKI, S. M. D. Envelhecimento e Memória. *In*: ANDRADE, V. M. *et al.* (Org.). **Neuropsicologia Hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004. p. 389-402.
- BURGA, R. R. S.; FERMO, V. C. Desenvolvimento técnico - Design: experiência do usuário é empatia tecnológica. *In*: TOURINHO, F. S. V. *et al.* (Eds.). **Desenvolvimento de Tecnologias em Pesquisa e Saúde: da teoria à prática**. [S. l.]: Editora Científica Digital, 2022.
- BUTLER M, *et al.* Does cognitive training prevent cognitive decline?: a systematic review. **Annals of internal medicine**, Philadelphia, v. 168, n. 1, p. 63-68, 2018.
- CALATAYUD, E.; PLO, F.; MURO, C. Análisis del efecto de un programa de estimulación cognitiva en personas con envejecimiento normal en Atención Primaria: ensayo clínico aleatorizado. **Atención Primaria**, [S. l.], v. 52, n. 1, 2020.
- CAMPOS, V. L. M.; VASCONCELLOS, T. H. F. Treino cognitivo de memória com idosos saudáveis: metanálise e comparação de estratégias. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 38, p. e38, 2022.
- CANADÁ. **Renforcer la mémoire à l'aide de la réalité virtuelle**. 2020. Disponível em: <https://nrc.canada.ca/fr/histoires/renforcer-memoire-laide-realite-virtuelle>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- CANTÃO, B. C. G.; ANDRADE, M. C.; LIMA, A. B. Aplicativo móvel para mães sobre manejo de crianças em pós-operatório de ortopedia. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S. l.], v. 1, n. 5, 2021.
- CARDOSO, N. O.; ARGIMON, I. I. L.; PEREIRA, V. T. Jogos eletrônicos e a cognição em idosos: uma revisão sistemática. **Psicología desde el Caribe**, Barranquilla, v. 34, n. 2, 2017.
- CARMIEN, S.; MANZANARES, A. G. Elders using smartphones - a set of research based heuristic guidelines for designers. *In*: STEPHANIDIS, C.; ANTONA, M. (Eds.). **Universal access in human-computer interaction: universal access to information and knowledge**. Heraklion: Springer International Publishing, 2014. p. 26-37.
- CECHETTI, N. P. *et al.* Developing and implementing a gamification method to improve user engagement: A case study with an m-Health application for

hypertension monitoring. **Telematics and Informatics**, [S. l.], v. 41, p. 126-138, 2019.

CELULAR segue como aparelho mais utilizado para acesso à internet no Brasil. Brasília: **Brasil; Ministério das Comunicações**, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2022/setembro/celular-segue-como-aparelho-mais-utilizado-para-acesso-a-internet-no-brasil>. Acesso em: 31 jan. 2024.

CENTRO DE ESTUDOS SOBRE TECNOLOGIAS WEB – Ceweb. **Guia de boas práticas para acessibilidade digital**: programa de cooperação entre Reino Unido e Brasil em acesso digital. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acesibilidade-digital/guiaboaspraaticasparaacesibilidadedigital.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

CHAN, D. *et al.* Lifestyle activities in mid-life contribute to cognitive reserve in late-life, independent of education, occupation, and late-life activities. **Neurobiology of Aging**, Nova York, v. 70, p. 180-183, 2018.

CHARIGLIONE, I. P. F. S.; JANCZURA, G. A.; BELLEVILLE, S. Cognitive interventions to improve memory in healthy older adults: the use of Canadian (MEMO) and Brazilian (Stimulus) approaches. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 23, n. 1, p. 2-13, 2018.

CHOW, B. C. *et al.* Study protocol for ‘the effects of multimodal training of cognitive and/or physical functions on cognition and physical fitness of older adults: a cluster randomized controlled trial’. **BMC Geriatrics**, Londres, v. 22, n. 398, 2022.

CHUA, C. S. W. *et al.* Avaliações de aplicativos móveis por idosos: insights de uma solução baseada em aplicativo de mobilidade. *In*: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL IEEE SOBRE ENGENHARIA INDUSTRIAL E GESTÃO DE ENGENHARIA**, 2022, Kuala Lumpur. Kuala Lumpur: 2022. p. 1159-1163.

CLARE, L.; WOODS, R. T. Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer’s disease: a review. **Neuropsychological Rehabilitation**, [S. l.], v. 14, n. 4, 2004.

COSTA, E. R. *et al.* Set of usability heuristics for quality assessment of mobile applications on smartphones. **IEEE Access**, [S. l.], v. 7, p. 116145-116161, 2019.

COSTA, I. K. F. *et al.* Development of a virtual simulation game on basic life support. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 52, p. e03382, 2018.

CRUZ, G. P. *et al.* Desenvolvimento de um programa de treino cognitivo online para idosos saudáveis: uma intervenção da terapia ocupacional. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, São Carlos, v. 30, p. e3124, 2022.

CYBIS, W. A. **Ergonomia e usabilidade**: conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo: Novatec, 2010.

DE 2010 a 2022, população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões. Brasília: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes>. Acesso em: 01 fev. 2024

DEMÊNCIA pode afetar 78 milhões de pessoas até 2030, diz OMS. [S. l.]: **Organização das Nações Unidas (ONU)**, 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/10/1804302>. Acesso em: 31 jan. 2024.

DÍAZ, M. F. L.; ROJAS, J. C. B.; JARAMILLO, S. M. A. Resultados de un programa de estimulación lingüística y cognitiva dirigido a adultos mayores y su impacto en la calidad de vida. **Revista de la Facultad de Medicina**, Bogotá, v. 67, n. 1, p. 75-81, 2019.

DUTRA, B. S. G.; CARVALHO, C. R. A. Violência simbólica: estigma e infantilização e suas implicações na participação social das pessoas idosas. **Revista Kairós-Gerontologia**, São Paulo, v. 24, n. 1, 2021.

FARAGE, M. A. *et al.* Design principles to accommodate older adults. **Global Journal of Health Science**, Toronto, v. 4, n. 2, 2012.

FARIA, A. L. *et al.* A comparison of two personalization and adaptive cognitive rehabilitation approaches: a randomized controlled trial with chronic stroke patients. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, Londres, v. 17, n. 1, p. 78, 2020.

FARIA, A. L. *et al.* Benefits of virtual reality based cognitive rehabilitation through simulated activities of daily living: a randomized controlled trial with stroke patients. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, Londres, v. 13, n. 1, p. 96, 2016.

FEHRING, R. J. The fehring model. *In*: CARROL-JOHNSON, R. M.; PAQUETE, M. (Eds.). **Classification of nursing diagnoses**: proceedings of the Tenth Conference. Philadelphia: JB Lippincott; 1994. p. 55-62.

FERREIRA, A. V. M. *et al.* Diretrizes de usabilidade e acessibilidade para design de interfaces para usuários idosos. *In*: BARBOSA, F. C. (Ed.). **Engenharia: a máquina que constrói o futuro**. Editora Conhecimento Livre, 2021.

FISK, A. D. *et al.* **Designing for older adults**: principles and creative human factors approaches. [S. l.]: CRC Press J, 2004.

FISK, A. D. *et al.* **Designing for older adults**: principles and creative human factors approaches. 2. ed. [S. l.]: CRC Press J, 2009.

- FLAUZINO, K. de L. *et al.* Letramento Digital para Idosos: percepções sobre o ensino-aprendizagem. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 45, n. 4, 2020.
- FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. H. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of psychiatric research**, Oxford, v. 12, n. 3, p. 189-198, 1975.
- FORTE, G.; FAVIERI, F.; CASAGRANDE, M. Heart rate variability and cognitive function: a systematic review. **Frontiers in neuroscience**, Lausanne, v. 13, p. 710, 2019.
- GAJEWSKI, P. D.; FALKENSTEIN, M. ERP and behavioral effects of physical and cognitive training on working memory in aging: a randomized controlled study. **Neural plasticity**, Nova York, v. 2018, p. 3454835, 2018.
- GHORBEL, F. Towards Accessibility Guidelines of Interaction and User Interface Design for Alzheimer's Disease Patients. In: **THE TENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN COMPUTER-HUMAN INTERACTIONS**, 2017. p. 143-149.
- GIL, H. The elderly and the digital inclusion: A brief reference to the initiatives of the European union and Portugal. **MOJ Gerontology & Geriatrics**, [S. l.], v. 4, n. 6, p. 213-221, 2019.
- GILBERT, B.; FONTAINE, F. S.; BELLEVILLE, S. Programme MEMO – Méthode d'entraînement pour une mémoire optimal. **Guide à l'intention des animateurs**. 2011.
- GOLINO, M. T. S. *et al.* Investigando evidências de validade de conteúdo e estrutural em tarefas de um treino cognitivo para idosos. **Avaliação Psicológica**, Itatiba, v. 16, n. 3, p. 278-292, 2017.
- GOLINO, M. T. S.; FLORES-MENDOZA, C. E. Desenvolvimento de um programa de treino cognitivo para idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, 2016.
- GOMES, E. C. C. *et al.* Treino de estimulação de memória e a funcionalidade do idoso sem comprometimento cognitivo: uma revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, 2020.
- GUERRA, F.; TERCE, M. **Design digital**: conceitos e aplicações para websites, animações, vídeos e webgames. São Paulo: Editora Senac, 2020.
- GUIDINI, P. A comunicação com o mercado por meio de aplicativos: desafios e oportunidades. **Signos do Consumo**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 59-69, 2018.

- GUIMARÃES, M. N.; MONTEIRO, R. A. Intervenção neuropsicológica com crianças e adolescentes: uma revisão da literatura. **Revista Psicologia e Saúde**, Campo Grande, v. 11, n. 2, p. 131-144, 2019.
- HAAKSMA, T. R.; DE JONG, M. D. T; KARREMAN, J. Users' Personal Conceptions of Usability and User Experience of Electronic and Software Products. **IEEE Transactions on Professional Communication**, [S. l.], v. 61, p.116-132, 2018.
- HARTE, R, *et al.* Human-centered design study: enhancing the usability of a mobile phone app in an integrated falls risk detection system for use by older adult users. **JMIR mHealth and uHealth**, Toronto, v. 5, n. 5, p. e71, 2017.
- HARVEY, P. D. *et al.* A computerized functional skills assessment and training program targeting technology based everyday functional skills. **Journal of visualized experiments**, Boston, v. 13, n. 156, p. 10.3791/60330, 2020.
- HILL, N. T. M. *et al.* Computerized Cognitive Training in Older Adults With Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis. **The American journal of psychiatry**, Arlington, v. 174, n. 4, p. 329-340, 2017.
- HONG, S. Y.; JEONG, W. M.; RHYU, H. S. Effects of multimodal cognitive exercise program on cognitive function, bone density, blood lipid, fitness, and depression in old women with mild cognitive impairment. **Journal of exercise rehabilitation**, Seoul, v. 19, n. 1, p. 27-34, 2023.
- HUNSAKER, A.; HARGITTAI, E. A review of Internet use among older adults. **New Media and Society**, [S. l.], v. 20, n. 10, p. 3937-3954, 2018.
- INTERNET já é acessível em 90,0% dos domicílios do país em 2021. Brasília: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 16 set. 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021>. Acesso em: 09 out. 2023.
- IRAZOKI, E. *et al.* Technologies for cognitive training and cognitive rehabilitation for people with mild cognitive impairment and dementia: a systematic review. **Frontiers in psychology**, Pully, v. 11, p. 648, 2020.
- ISABELLE Patrícia Freitas Soares Chariglione. Brasília: **Plataforma Lattes**, 2024. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/7556751200220301>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- JONGSIRIYANYONG, S.; LIMPAWATTANA, P. Mild Cognitive Impairment in Clinical Practice: A Review Article. **American journal of Alzheimer's disease and other dementias**, Weston, v. 33, n. 8, p. 500-507, 2018.
- KACHAR, V. Envelhecimento e perspectivas de inclusão digital. **Revista Kairós: Gerontologia**, São Paulo, v. 13, n. 2, 2010.

- KACHAR, V. Inclusão digital e terceira idade. *In*: KACHAR, V.; BARROSO, Á. E. S. (Eds.). **Novas necessidades de Aprendizagem**. São Paulo: Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social/Fundação Padre Anchieta, 2009.
- KACHAR, V. Velho, idoso ou terceira idade. *In*: KACHAR, V. (Ed.). **Terceira idade e informática: aprender revelando potencialidades**. São Paulo: Cortez, 2003. p. 25-47.
- KANE, L. **The peak-end rule: how impressions become memories**. Denver: Nielsen Norman Group, 2018.
- KANE, L. **Usability for seniors: challenges and changes**. [S. l.]: Nielsen Norman Group, 2019. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-for-senior-citizens/>. Acesso em: 08 jan. 2024.
- KANE, R. L. *et al.* **Interventions to Prevent Age-Related Cognitive Decline, Mild Cognitive Impairment, and Clinical Alzheimer's-Type Dementia**. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2017.
- KUDLICKA, A. *et al.* Quais são os benefícios e os riscos da reabilitação cognitiva para as pessoas com demência ligeira a moderada? **Cochrane**, [S. l.], 2023.
- KUMAR, D. S.; PURANI, K.; VISWANATHAN, S. A. Influences of 'appscape' on mobile app adoption and m-loyalty. **Journal of Retailing and Consumer Services**, [S. l.], v. 45, p. 132-141, 2018.
- KURNIAWAN, S. Older people and mobile phones: a multi-method investigation. **International Journal of Human-Computer Studies**, [S. l.], v. 66, n. 12, p. 889-901, 2008.
- KURNIAWAN, S; ZAPHIRIS, P. Research-derived web design guidelines for older people. *In*: INTERNATIONAL ACM SIGACCESS CONFERENCE ON COMPUTERS AND ACCESSIBILITY, 7., 2005, Baltimore. **Proceedings of the 7th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility**. Baltimore: ACM, 2005. p. 129-135
- LEITÃO, R. Target and spacing sizes for smartphone user interfaces for older adults: design patterns based on an evaluation with users. *In*: **PATTERN LANGUAGES OF PROGRAMS**, 2012, Tucson. Tucson: ACM, 2012.
- LEITE, S. S. *et al.* Construction and validation of an Educational Content Validation Instrument in Health. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 71, p. 1635-1641, 2018.
- LEONARDO, J. F.; PEREIRA, V. L. M. S.; MIRANDA, V. A. Políticas públicas e a pessoa idosa: conquistas reais ou expectativas não atendidas? **Revista Ibero-**

**Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 10, 2023.

LI, Q.; LUXIMON, Y. Older adults' use of the mobile device: usability challenges while navigating various interfaces. **Behaviour & Information Technology**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 1-25, 2019.

LI, T. *et al.* Cognitive training can reduce the rate of cognitive aging: a neuroimaging cohort study. **BMC geriatrics**, Londres, v. 16, p. 12, 2016.

LIEW, M. S. *et al.* Usability Challenges for Health and Wellness Mobile Apps: Mixed-Methods Study Among mHealth Experts and Consumers. **JMIR mHealth and uHealth**, Toronto, v. 7, n. 1, p. e12160, 2019.

LIMA NETA, A. G. *et al.* Eficácia do treinamento cognitivo associado ao exercício físico em indivíduos com doença de Alzheimer: uma metanálise. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 12, 2020.

LIMA NETO, A. V. *et al.* Estimulação em idosos institucionalizados: efeitos da prática de atividades cognitivas. **Revista de Pesquisa**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 753-759, 2017.

LIMA, M. F.; ARAÚJO, J. F. S. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 23, 2021.

LINN, A. C.; CAREGNATO, R. C. A.; SOUZA, E. N. Simulação clínica na educação de enfermagem em terapia intensiva: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 72, n. 4, p. 1118-1127, 2019.

LOCATELLI, J. K.; SCORTEGAGNA, S. A.; DE MARCHI, A. C. B. The long-term user experience of an m-Health application. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, p. 850-866, 2023.

LV, X. *et al.* Cognitive decline and mortality among community-dwelling Chinese older people. **BMC medicine**, Londres, v. 17, n. 1, p. 63, 2019.

MAHNCKE, H. W. *et al.* Memory enhancement in healthy older adults using a brain plasticity-based training program: a randomized, controlled study. **Proceedings of the national academy of sciences**, Washington, v. 103, n. 33, p. 12523-12528, 2006.

MALLMANN, M.; DORING, M. Aplicabilidade de uma bateria neuropsicológica em idosos com comprometimento cognitivo leve e doença de Alzheimer. **Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 10, n. 3, p. 405-415, 2017.

MANZO, B. F. *et al.* Prototipação e validação: não é só ciência, é experiência, facilidade e dinamismo. In: TOURINHO, F. S. V. *et al.* (Eds.). **Desenvolvimento**

**de Tecnologias em Pesquisa e Saúde: da teoria à prática.** [S. l.]: Editora Científica Digital, 2022.

MATTOS, A. S. P. X *et al.* Validação de aplicativo para dispositivo móvel para pacientes em Diálise Peritoneal e cuidadores. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 5.

MCDONNELL, A.; AGIUS, M.; ZAYTSEVA, Y. Is there an optimal cognitive application to be used for cognitive remediation in clinical psychiatric practice? **Psychiatria Danubina**, Zagreb, v. 29, p. 292-299, 2017.

MELNYK, B.; FINEOUT-OVERHOLT, E. **Evidence-based practice in nursing and healthcare: a guide to best practice.** 2. ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Williams, 2011.

MELO, D. M.; BARBOSA, A. J. G. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 12, 2015.

MENDES, G. A. *et al.* Revisão de aplicativos de smartphones relacionados à saúde para idosos – realidade Brasileira. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 5, 2021.

MENDES, K. D. S, *et al.* Integrative literature review: a research method to incorporate evidence in health care and Nursing. **Texto & Contexto – Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.

MENDES, P. A. *et al.* Declínio cognitivo: conhecimentos, atitudes e práticas preventivas de idosos em comunidade. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 1-9.

MILLARD, D. *et al.* Co-design and co-deployment methodologies for innovative m-learning systems. *In*: GOH, T. T. (Ed.). **Multiplatform e-learning systems and technologies: mobile devices for ubiquitous ICT-Based Education.** Hershey: IGI Global, 2009.

MINISTÉRIO da Saúde debate Primeiro Relatório Nacional sobre a Demência no dia 21 de setembro. Brasília: **Brasil; Ministério da Saúde**, 20 set. 2021.

Disponível em:

<https://aps.saude.gov.br/noticia/18918#:~:text=No%20Brasil%2C%20cerca%20de%202,devido%20ao%20envelhecimento%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o>.

Acesso em: 31 jan. 2024.

MISHRA, A.; PANDEY, N. Global entrepreneurship in healthcare: A systematic literature review and bibliometric analysis. **Global Business and Organizational Excellence**, [S. l.], v. 42, n. 5, p. 9-21, 2023.

MOHER, D. *et al.* Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS medicine**, São Francisco, v. 6, n. 7, p. e1000097, 2009.

MUNDO não está conseguindo enfrentar o desafio da demência. [S. l.]: Organização Pan-Americana da Saúde, 2021a. Disponível em: [https://www.paho.org/pt/noticias/2-9-2021-mundo-nao-esta-conseguindo-enfrentar-desafio-da-demencia#:~:text=2%20de%20setembro%20de%202021,2\)%20pela%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da](https://www.paho.org/pt/noticias/2-9-2021-mundo-nao-esta-conseguindo-enfrentar-desafio-da-demencia#:~:text=2%20de%20setembro%20de%202021,2)%20pela%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da). Acesso em: 05 jan. 2024.

NGANDU, T. *et al.* A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. **Lancet**, Londres, v. 385, n. 9984, p. 2255-2263, 2015.

NICHOLS, E. *et al.* Global, regional, and national burden of Alzheimer's disease and other dementias, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **Lancet Neurology**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 88-86, 2019.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. Boston: Academic Press, 1993.

NIELSEN, Jakob. Usability Inspection Methods. In: **CONFERENCE COMPANION - CHI'94**, 1994, Boston. 1994. p. 413-414.

NOTA pública: CNS comemora retirada do termo “velhice” de Classificação Internacional de Doenças da OMS. Brasília: **Brasil; Conselho Nacional de Saúde**, 18 jan. 2021. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/2261-nota-publica-cns-comemora-retirada-do-termo-velhice-de-classificacao-internacional-de-doencas-da-oms>. Acesso em: 31 jan. 2024.

O QUE o censo de 2022 nos diz sobre o envelhecimento no Brasil? Rio de Janeiro: **Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, 2023. Disponível em: <https://sbgg.org.br/o-que-o-censo-de-2022-nos-diz-sobre-o-envelhecimento-no-brasil/>. Acesso em: 19 nov. 2023.

OLIVEIRA, A. C.; SOUZA, S. M. R. Estereótipos visuais do idoso na publicidade Brasileira / Visual stereotypes of the elderly in Brazilian advertising. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 5, n. 1, 2022.

OLIVEIRA, A. S. A.; SILVA, V. C. L.; CONFORT, M. F. Benefícios da estimulação cognitiva aplicada ao envelhecimento. **Revista Episteme Transversais**, Volta Redonda, v. 8, n. 2, p.16-31, 2017.

ONU QUER mais apoio para população em envelhecimento. [S. l.]: **Organização das Nações Unidas (ONU)**, 12 jan. 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/01/1807992#:~:text=N%C3%BAmero%20de%20pessoas%20%20com%20mais,de%20um%20mundo%20em%20envelhecimento>. Acesso em: 1 fev. 2024.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE PADRONIZAÇÃO. **ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction - Part 11: Usability: Definitions and concepts**, 2018. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/63500.html>. Acesso em: 09 jan. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Guidelines on integrated care for older people**. Genebra: OMS, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Mental health and substance use. **Global status report on the public health response to dementia**. Genebra: OMS, 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Who ageing and health**. Genebra: WHO; 2022.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Década do envelhecimento saudável nas américas (2021-2030)**. Brasília, DF: OPAS, 2021b. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/decada-do-envelhecimento-saudavel-nas-americas-2021-2030>. Acesso em: 31 jan. 2024.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **A demência na América Latina e no Caribe: prevalência, incidência, impacto e tendências ao longo do tempo**. Washington: OPAS, 2023.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, Londres, v. 372, p. n71, 2021.

PAIM, P. Projeto de Lei nº 4.364/2020. **Institui a Política Nacional de Enfrentamento à Doença de Alzheimer e Outras Demências e dá outras providências**. Brasília: Senado Federal, 2020.

PEREIRA, D.; FERREIRA JUNIOR, L.; ALVES, M. M. Recursos digitais no treinamento cognitivo em memória de trabalho para crianças: uma revisão integrativa. **Mosaico: Estudos em Psicologia**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 55-85, 2021.

PINTO, T. T. M. *et al.* Cognitive stimulation in older adults with dementia: what is the impact on their caregivers' health? **Geriatrics, Gerontology and Aging**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 39-49, 2019.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PORTUGAL. **Guia de usabilidade: Recomendações e boas práticas de usabilidade e user experience para entidades da Administração Pública**. Lisboa: Portugal, 2020.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

QUAL é a diferença entre smartphone e celular? Manaus: **SAMSUNG Eletrônica da Amazônia LTDA**, 2022. Disponível em: <https://www.samsung.com/br/support/mobile-devices/what-is-the-difference-between-smartphone-and-mobile-phone/>. Acesso em: 18 jan. 2022.

QUEIROZ, L. R. iPhone, Android e a consolidação da cultura do smartphone: o papel do iPhone e do Sistema Operacional Android como catalisadores da consolidação no mercado de smartphones em escala global. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 14, n. 30, p. 47-70, 2018.

RAICHLIN, D. *et al.* Effects of simultaneous cognitive and aerobic exercise training on dual-task walking performance in healthy older adults: results from a pilot randomized controlled trial. **BMC geriatrics**, Londres, v. 20, n. 1, p. 83, 2020.

RAMOS, L. R. B. **Proposta de modo de acessibilidade para o jogo Nihilumbra: tornando o jogo mais acessível para jogadores daltônicos**. 2019. 10f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas e Mídias Digitais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

RANDHAWA, S. S.; VARGHESE, D. Geriatric Evaluation and Treatment of Age-Related Cognitive Decline. *In: StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.

RODRIGUES, V. E. S. *et al.* Construção e validação de gerontecnologias cuidativo-educacionais: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. e210144, 2021.

ROLLE, C. E. *et al.* Enhancing spatial attention and working memory in younger and older adults. **Journal of cognitive neuroscience**, v. 29, n. 9, p. 1483-1497, 2017.

SAIBA mais sobre nossa história. [S. l.]: **Instituto Não Me Esqueças**, 2023. Disponível em: <https://naomeesquecas.org.br/nossa-historia/>. Acesso em: 19 jan. 2023.

SALES, M. B.; SOUZA, J. J.; SALES, A. B. Idosos, aplicativos e smartphone: uma revisão integrativa. **Revista Kairós-Gerontologia**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 131-151, 2019.

SALMAN, H. M.; AHMAD, W. F. W.; SULAIMAN, S. Usability evaluation of the smartphone user interface in supporting elderly users from experts' perspective. **IEEE Access**, [S. l.], v. 6, p. 22578-22591, 2018.

SALMAZO-SILVA, H., LIMA-SILVA, T. B. Saúde cognitiva e promoção do envelhecimento cognitivo bem sucedido. *In: SANTOS, F. S. et al.*

(Eds.). **Estimulação cognitiva para idosos: Ênfase em memória**. 2 ed. [S. l.]: Editora Atheneu, 2018. p. 9-14.

SALVADOR, L. M. **Conjunto de heurísticas para avaliação de usabilidade nas plataformas de streaming de vídeos em dispositivos móveis com foco para as habilidades dos usuários idosos**. 2021. 124 f. Dissertação (Mestrado em Computação, Comunicação e Artes) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

SANTANA, R. D. S.; FERREIRA, D. J.; BERRETTA, L. O. Conceitualização e medida do quanto a experiência do usuário pode ser cool: uma revisão sistemática da literatura. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 6674-6691, 2021.

SANTOS, C. D. S. D.; BESSA, T. A. D.; XAVIER, A. J. Fatores associados à demência em idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 603-611, 2020.

SANTOS, C. M. S.; PORTO, C. M.; OLIVEIRA, C. A. Inclusão digital de idosos por meio de dispositivos móveis: relato e reflexões. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 15184-15194, 2022.

SANTOS, M. T.; FLORES-MENDOZA, C. Treino Cognitivo para Idosos: Uma Revisão Sistemática dos Estudos Nacionais. **Psico-USF**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 337-349, 2017.

SANTOS, P. A. *et al.* A percepção do idoso sobre a comunicação no processo de envelhecimento. **Audiology - Communication Research**, São Paulo, v. 24, p. e2058, 2019.

SAURO, J. **MeasuringU**: Understanding Expert Reviews and Inspection Methods. 2019. Disponível: <https://measuringu.com/inspection-methods/>. Acesso em: 09 jan. 2024.

SCHUHMACHER, B.; SCHUHMACHER, V. R. N. A tecnologia digital na estimulação cognitiva na terceira idade – Uma revisão sistemática. **Cuadernos de educación y desarrollo**, [S. l.], v. 15, n. 8, p. 7166-7181, 2023.

SCHULTHEISZ, T. S. V. *et al.* Effect of cognitive stimulation workshops on the self-esteem and cognition of the elderly A pilot project. **Dementia & Neuropsychologia**, São Paulo, v. 12, n. 4, 2018.

SERRA, J. N. Violência simbólica contra os idosos: forma sigilosa e sutil de constrangimento. **Revista de Políticas Públicas**, São Luís, v. 14, n. 1, p. 95-102, 2010.

SHARMA, N.; SRIVASTAV, A. K.; SAMUEL, A. J. Ensaio clínico randomizado: padrão ouro de desenhos experimentais - importância, vantagens, desvantagens

e preconceitos. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 512-519, 2020.

SILVA NETO, *et al.* Aplicativos móveis para estimulação cognitiva de idosos em processo demencial: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. e19212441086, 2023.

SILVA, A. R. *et al.* Análise da prática clínica fisioterapêutica baseada em evidências. **Revista Digital**, [S. l.], v. 21, n. 219, 2016.

SILVA, P. A.; HOLDEN, K.; JORDAN, P. Towards a List of Heuristics to Evaluate Smartphone Apps Targeted at Older Adults: A Study with Apps that Aim at Promoting Health and Well-Being. In: **HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES**, 48., 2015, Kauai. Kauai: 2015. p. 3237-3246.

SILVA, T. B. *et al.* Efeitos das intervenções cognitivas na cognição e em variáveis sociais de adultos maduros e em idosos: uma revisão sistemática. **Revista Kairós-Gerontologia**, São Paulo, v. 24, p. 297-317, 2021.

SILVA, V. A. H.; SEABRA, P. R. C. Estimulação cognitiva em pessoas com doença mental na comunidade: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 73, n. 1, p. e20180192, 2020.

SOBRAL, W. S. **Design de interfaces**: introdução. São Paula: Érika, 2019.

SOLDAN, A. *et al.* Cognitive reserve and long-term change in cognition in aging and preclinical Alzheimer's disease. **Neurobiology of aging**, Nova York, v. 60, p. 164-72, 2017.

SOUSA, C. S.; TURRINI, R. N. T.; POVEDA, V. B. Translation and adaptation of the instrument "suitability assessment of materials" (SAM) into portuguese. **Revista de Enfermagem UFPE Online**, Recife, v. 9, n. 5, 2015.

SOUSA, M. M. *et al.* Desenvolvimento e validação de aplicativo móvel para o autocuidado de pessoas com insuficiência cardíaca. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 56, p. e20220315, 2022.

SOUZA, F. *et al.* Treino cognitivo para grupo de idosos: uma revisão sistemática. **Psico-USF**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 337-349, 2019.

SPERANDIO, D. J.; ÉVORA, Y. D. Planejamento da assistência de enfermagem: proposta de um software-protótipo. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 6, 2005.

STERN, C.; JORDAN, Z.; MCARTHUR, A. Developing the review question and inclusion criteria: The first steps in conducting a systematic review. **American Journal of Nursing**, Nova York, v. 114, n. 4, p. 53-56, 2014.

STRENGERS, J. Smartphone interface design requirements for seniors. *In:*

**Information Studies**. Amsterdam: University of Amsterdam, 2012.

TAGLIABUE, C. F. *et al.* A group study on the effects of a short multi-domain cognitive training in healthy elderly Italian people. **BMC geriatrics**, Londres, v. 18, n. 1, p. 321, 2018.

TEN BRINKE, L. F. *et al.* The effects of an 8-week computerized cognitive training program in older adults: a study protocol for a randomized controlled trial. **BMC geriatrics**, Londres, v. 18, n. 31, p. 31, 2018.

THAMUTHARAM, Y. N. *et al.* Usability features to improve mobile apps acceptance among the senior citizens in Malaysia. **ASM Science Journal**, [S. l.], v. 16, p. 1-7, 2021.

TILVITZ, A. I.; AREOSA, S. V. C. Inclusão digital de idosos: as (TICS) e o uso do smartphone. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, Porto Alegre, v. 27, n. 1, p. 29-46, 2022.

TOLEDO, T. R. O. *et al.* PrevTev: construção e validação de aplicativo móvel para orientações sobre tromboembolismo venoso. **Revista brasileira de educação médica**, Brasília, v. 46, n. 1, 2022.

TSAI, T. H. *et al.* Testing the usability of smartphone surface gestures on different sizes of smartphones by different age groups of users. **Computers in Human Behavior**, [S. l.], v. 75, p. 103-116, 2017.

TSANTALI, E.; ECONOMIDIS, D.; RIGOPOULOU, S. Testing the benefits of cognitive training vs. cognitive stimulation in mild Alzheimer's disease: a randomised controlled trial. **Brain impairment**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 188-196, 2017.

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL. **Faculté des Arts et des Sciences - Département de psychologie**. 2023. Disponível em: <https://psy.umontreal.ca/repertoire-departement/professeures/professeures/in/in14272/sg/Sylvie%20Belleville/>. Acesso em: 04 jan. 2024.

VAPORTZIS, E.; MARTIN, M.; GOW, A. J. A tablet for healthy ageing: the effect of a tablet computer training intervention on cognitive abilities in older adults. **The American journal of geriatric psychiatry**, Washington, v. 25, n. 8, p. 841-851, 2017.

VAUGHAN, S. *et al.* The effects of multimodal exercise on cognitive and physical functioning and brain-derived neurotrophic factor in older women: a randomised controlled trial. **Age and ageing**, Oxford, v. 43, n. 5, p. 623-629, 2014.

VERAS, R. P.; OLIVEIRA, M. Envelhecer no Brasil: a construção de um modelo de cuidado. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, 2018.

---

---

WILSON, R. *et al.* Education and cognitive reserve in old age. **Neurology**, Minneapolis, v. 92, n. 10, p. e1041–e1050, 2019.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**. 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 17 jan. 2023.

WU, Y. H.; LEWIS, M.; RIGAUD, A. S. Cognitive function and digital device use in older adults attending a memory clinic. **Gerontology & geriatric medicine**, Thousand Oaks, v. 5, p. 2333721419844886, 2019.

YOON, J. S. *et al.* Intervention comparative effectiveness for adult cognitive training (ice-act) trial: rationale, design, and baseline characteristics. **Contemporary clinical trials**, Nova York, v. 78, p. 76-87, 2019.

YUSOFF, M. S. B. ABC of content validation and content validity index calculation. **Educational Resource**, v. 11, n. 2, p. 49-54, 2019.

ZAJICEK, M. Successful and available: interface design exemplars for older users. **Interacting with Computers**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 411-430, 2004.

ZHANG, H. *et al.* Effect of computerised cognitive training on cognitive outcomes in mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. **BMJ open**, Londres, v. 9, n. 8, p. e027062, 2019.

# Apêndices

## **APÊNDICE A**

### **CARTA CONVITE**

Prezado(a) Prof. Dr(a)

Meu nome é Dayane Aparecida Scaramal Feres, sou doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem pela Universidade Estadual de Londrina – UEL e estou desenvolvendo uma pesquisa intitulada “Desenvolvimento e validação do protótipo de um aplicativo móvel de treino cognitivo para pessoas idosas”, sob a orientação da Profª Drª Mara Solange Gomes Dellaroza. Seu nome foi elencado por meio da busca no banco de dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Desta forma, queremos convidá-lo (a) para participar do processo de validação do protótipo do aplicativo móvel que recebe o nome de MEMO. Por favor, caso aceite nosso convite, solicitamos que acesse o link: <https://forms.gle/Vo9jWm7BmgNkkJyV8>

Desde já agradecemos sua atenção e reiteramos a importância da sua participação.

## APÊNDICE B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – JUÍZES (A SER PREENCHIDO ON-LINE)

**Prezado(a) Senhor(a):**

Queremos convidá-lo (a) para participar da pesquisa intitulada “Desenvolvimento de aplicativo móvel para aprimoramento das funções cognitivas em pessoas idosas”. O objetivo da pesquisa é desenvolver o protótipo de um aplicativo móvel de treino cognitivo para pessoas idosas. Caso você decida participar desta pesquisa, terá a oportunidade de utilizar o protótipo do aplicativo móvel desenvolvido neste estudo. Após essa etapa, será solicitado que responda um questionário eletrônico, por meio do sistema Google Forms®, com o intuito de validar tanto o conteúdo quanto o design do aplicativo, algumas perguntas sobre sua formação profissional também serão feitas. Estima-se que você precisará de aproximadamente 20 minutos para responder o questionário. Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: optar por não responder qualquer pergunta, recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Ressaltamos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Dito isso, seu nome não será mencionado, nem qualquer outra informação capaz de identificá-lo. Considerando os riscos característicos do ambiente virtual, em função das limitações das tecnologias utilizadas, após a finalização da coleta de informações, os dados serão transferidos para um dispositivo eletrônico local por meio de *download*, eliminando todas as evidências presentes na plataforma virtual. Em relação à sua participação, os riscos inerentes referem-se ao seu desgaste em responder o instrumento de avaliação, podendo esse ser de desconforto, cansaço e/ou aborrecimento. Visando minimizar esses danos o (a) Sr (a) poderá interromper o preenchimento, retomando quando quiser e achar pertinente ou adequado. Esclarecemos, ainda, que você não pagará e nem será remunerado(a)

por sua participação. Contudo, se durante o período de sua participação, houver qualquer despesa adicional de sua parte ou prejuízo, você terá garantia de ressarcimento. Você deve estar ciente de que caso queira participar você utilizará seu próprio aparelho celular e/ou computador/tablet para esta pesquisa. O benefício esperado é: construir um aplicativo móvel que venha a ser uma nova modalidade de treino cognitivo. Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar: Dayane Aparecida Scaramal Feres, que pode ser encontrada na Rua Maria Lúcia da Paz, nº333, Londrina Pr, pelo telefone e WhatsApp [redacted], pelo e-mail: [redacted] Mara Solange Gomes Dellaroza, Rua Borba Gato, 1078, Londrina Pr, telefone e WhatsApp [redacted], pelo e mail [gesen@uel.br](mailto:gesen@uel.br) ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao prédio do LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: [cep268@uel.br](mailto:cep268@uel.br). Para confirmar sua participação você precisará ler todo este documento e depois selecionar a opção correspondente no final dele (PARTICIPAR ou NÃO PARTICIPAR). O aceite, eletrônico, em participar voluntariamente deste estudo, corresponderá à assinatura do TCLE, ficando dispensado da assinatura em documento físico, conservando, contudo, a transparência e a rastreabilidade na relação participante de pesquisa. Considerando que a pesquisa se dará em âmbito virtual é necessário que você faça download do TCLE para arquivá-lo, pois é um documento que traz informações importantes de contato e de garantia dos seus direitos como participante da pesquisa.

Para baixar este documento, clique no link a seguir ou cole em seu navegador e baixe o PDF:

[https://drive.google.com/drive/folders/1JeZU2njDI0Ifib1cbj4llxg7hRhLOWT?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1JeZU2njDI0Ifib1cbj4llxg7hRhLOWT?usp=drive_link)

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

## APÊNDICE C

### TERMO DE COMPROMISSO, SIGILO E CONFIDENCIALIDADE – JUÍZES (A SER PREENCHIDO ON-LINE)

Confirmando que estou recebendo uma cópia do protótipo de aplicativo de treino cognitivo intitulado “MEMO” para validação de seu conteúdo inicial, que é parte do projeto de Doutorado intitulado “Desenvolvimento e validação do protótipo de um aplicativo móvel de treino cognitivo para pessoas idosas”, da doutoranda Dayane Aparecida Scaramal Feres sob a orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mara Solange Gomes Dellaroza, desenvolvido na Universidade Estadual de Londrina-UEL.

Dito isso, comprometo-me a:

1. não realizar qualquer gravação ou reprodução da documentação que terá acesso, referente ao projeto mencionado acima;
2. não utilizar as informações às quais você terá acesso para obter benefícios exclusivos e/ou unilaterais, tanto no presente quanto no futuro, ou para uso por parte de terceiros, bem como apropriar-se da totalidade ou de partes do projeto.
3. não compartilhar o conhecimento das informações contidas no projeto mencionado, responsabilizando-se por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações, por seu intermédio.

Me comprometo

Não me comprometo

Assinatura:

Data:

## **APÊNDICE D**

### **INSTRUMENTO DE CARACTERIZAÇÃO DOS JUÍZES**

#### **IDENTIFICAÇÃO**

1. Idade:

2. Sexo:  Masculino       Feminino

#### **INFORMAÇÕES PROFISSIONAIS**

4. Graduação:

5. Tempo de formado (em anos):

6. Maior titulação acadêmica:

Doutorado  Pós-Doutorado

7. Categoria da Instituição onde trabalha:  Pública       Privada

8. Cargo que ocupa:

9. Tempo de experiência em Geriatria e/ou Gerontologia (em anos):

## APÊNDICE E

### INSTRUMENTO DE VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO DO PROTÓTIPO DO app MEMO

Avalie o conteúdo do aplicativo móvel e dê sua opinião de acordo com a resposta que melhor representa a sua avaliação.

Para as opções ‘Discordo’ ou ‘Concordo Parcialmente’, por favor, justifique no espaço “comentários/sugestões” o motivo, identificando qual elemento precisa ser melhorado. Não existem respostas certas ou erradas. O que importa é a sua opinião.

Por favor, responda todos os itens.

<b>TELAS 1 E 2 DO APP</b>				
<b>Estrutura/apresentação: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência</b>	<b>Discordo 0</b>	<b>Concordo Parcialmente 1</b>	<b>Concordo Totalmente 2</b>	<b>Comentários/ Sugestões</b>
1) As informações estão distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço.				
2) As orientações são específicas e claras.				
<b>SESSÃO 1</b>				
<b>Objetivos: propósitos, metas ou finalidades</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/ Sugestões</b>
1) O propósito das atividades está evidente / claro para o público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A sequência das informações é coerente com o propósito da sessão.				
3) O conteúdo da sessão proporciona reflexão sobre o tema.				
<b>Estrutura/apresentação: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/ Sugestões</b>
1) A linguagem está adequada ao público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A linguagem está correta.				
3) O tamanho e tipo da letra são adequados.				
4) As imagens/ilustrações estão nítidas e adequadas para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				

5) O propósito das imagens/ilustrações está claro. Servem para complementar os textos (auxiliam a compreensão).				
6) Os ícones estão nítidos e adequados para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
7) Os títulos/cabeçalhos da seção e subseções são adequados.				
8) As informações/conteúdo estão distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço.				
9) As orientações (do que precisa ser feito) são objetivas e claras.				
<b>Relevância: significância, impacto, motivação e interesse</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) Estimula a motivação e a autoeficácia (percepção de suas capacidades/habilidades em determinada atividade).				
2) A revisão permite que a pessoa idosa analise o conhecimento que adquiriu com o conteúdo.				
3) Os erros e acertos das atividades estão evidentes.				

<b>SESSÃO 2</b>				
<b>Objetivos: propósitos, metas ou finalidades</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) O propósito das atividades está evidente / claro para o público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A sequência das informações é coerente com o propósito da sessão.				
3) O conteúdo da sessão proporciona reflexão sobre o tema.				
<b>Estrutura/apresentação: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) A linguagem está adequada ao público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A linguagem está correta				
3) O tamanho e tipo da letra são adequados.				
4) As imagens/ilustrações estão nítidas e adequadas para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				

5) O propósito das imagens/ilustrações está claro. Servem para complementar os textos (auxiliam a compreensão).				
6) Os ícones estão nítidos e adequados para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo				
7) Os títulos/cabeçalhos da seção e subseções são adequados				
8) As informações/conteúdo estão distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço.				
9) As orientações (do que precisa ser feito) são objetivas e claras.				
<b>Relevância: significância, impacto, motivação e interesse</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/ Sugestões</b>
1) Estimula a motivação e a autoeficácia (percepção de suas capacidades/habilidades em determinada atividade).				
2) A revisão permite que a pessoa idosa analise o conhecimento que adquiriu com o conteúdo.				
3) Os erros e acertos das atividades estão evidentes.				

<b>SESSÃO 3</b>				
<b>Objetivos: propósitos, metas ou finalidades</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/ Sugestões</b>
1) O propósito das atividades está evidente / claro para o público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A sequência das informações é coerente com o propósito da sessão.				
3) O conteúdo da sessão proporciona reflexão sobre o tema.				
<b>Estrutura/apresentação: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/ Sugestões</b>
1) A linguagem está adequada ao público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A linguagem está correta				
3) O tamanho e tipo da letra são adequados.				

4) As imagens/ilustrações estão nítidas e adequadas para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
5) O propósito das imagens/ilustrações está claro. Servem para complementar os textos (auxiliam a compreensão).				
6) Os ícones estão nítidos e adequados para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
7) Os títulos/cabeçalhos da seção e subseções são adequados.				
8) As informações/conteúdo estão distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço.				
9) As orientações (do que precisa ser feito) são objetivas e claras.				
<b>Relevância: significância, impacto, motivação e interesse</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) Estimula a motivação e a autoeficácia (percepção de suas capacidades/habilidades em determinada atividade).				

<b>SESSÃO 4</b>				
<b>OBJETIVOS: propósitos, metas ou finalidades</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) O propósito das atividades está evidente / claro para o público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A sequência das informações é coerente com o propósito da sessão.				
3) O conteúdo da sessão proporciona reflexão sobre o tema.				
<b>Estrutura/apresentação: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) A linguagem está adequada ao público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A linguagem está correta				
3) O tamanho e tipo da letra são adequados.				
4) As imagens/ilustrações estão				

nítidas e adequadas para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
5) O propósito das imagens/ilustrações está claro. Servem para complementar os textos (auxiliam a compreensão).				
6) Os ícones estão nítidos e adequados para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
7) Os títulos/cabeçalhos da seção e subseções são adequados.				
8) As informações/conteúdo estão distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço.				
9) As orientações (do que precisa ser feito) são objetivas e claras.				
<b>Relevância: significância, impacto, motivação e interesse</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) Estimula a motivação e a autoeficácia (percepção de suas capacidades/habilidades em determinada atividade).				
2) Os erros e acertos das atividades estão evidentes.				

<b>SESSÃO 5</b>				
<b>Objetivos: propósitos, metas ou finalidades</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) O propósito das atividades está evidente / claro para o público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A sequência das informações é coerente com o propósito da sessão.				
3) O conteúdo da sessão proporciona reflexão sobre o tema.				
<b>Estrutura/apresentação: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) A linguagem está adequada ao público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A linguagem está correta.				
3) O tamanho e tipo da letra são adequados.				
4) As imagens/ilustrações estão nítidas e adequadas para o				

público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
5) O propósito das imagens/ilustrações está claro. Servem para complementar os textos (auxiliam a compreensão).				
6) Os ícones estão nítidos e adequados para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
7) Os títulos/cabeçalhos da seção e subseções são adequados.				
8) As informações/conteúdo estão distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço.				
9) As orientações (do que precisa ser feito) são objetivas e claras.				
<b>Relevância: significância, impacto, motivação e interesse</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) Estimula a motivação e a autoeficácia (percepção de suas capacidades/habilidades em determinada atividade).				
2) Os erros e acertos das atividades estão evidentes.				

<b>SESSÃO 6</b>				
<b>Objetivos: propósitos, metas ou finalidades</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) O propósito das atividades está evidente / claro para o público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) A sequência das informações é coerente com o propósito da sessão.				
3) O conteúdo da sessão proporciona reflexão sobre o tema.				
<b>Estrutura/apresentação: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) A linguagem está adequada ao público-alvo: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
2) linguagem está correta.				
3) O tamanho e tipo da letra são adequados.				
4) As imagens/ilustrações estão nítidas e adequadas para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				

5) O propósito das imagens/ilustrações está claro. Servem para complementar os textos (auxiliam a compreensão).				
6) Os ícones estão nítidos e adequados para o público: pessoas idosas sem déficit cognitivo.				
7) Os títulos/cabeçalhos da seção e subseções são adequados.				
8) As informações/conteúdo estão distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço.				
9) As orientações (do que precisa ser feito) são objetivas e claras.				
<b>Relevância: significância, impacto, motivação e interesse</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) Estimula a motivação e a autoeficácia (percepção de suas capacidades/habilidades em determinada atividade).				
2) Os erros e acertos das atividades estão evidentes.				

<b>LAYOUT</b>				
<b>Conteúdo</b>	<b>Discordo</b>	<b>Concordo Parcialmente</b>	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Comentários/Sugestões</b>
1) As cores e contrastes estão adequados.				
2) A sequência de telas do protótipo do app foi desenvolvida de modo claro e compreensível.				
3) O protótipo do app apresenta indicador de continuação de itens em todas as telas.				

**Nota:** Valoração dos itens: 0 discordo; 1 concordo parcialmente; 2 concordo totalmente.

**Sugestão, crítica ou elogio ao protótipo para que possamos aperfeiçoá-lo:**

---



---



---



---



---

**Muito obrigada por participar!**

## REFERÊNCIAS PARA CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA:

LEITE, S.S.; ÁFIO, A. C. E.; CARVALHO, L. V.; SILVA, J. M.; ALMEIDA, P.C.; PAGLIUCA, L. M. F. Construction and validation of an Educational Content Validation Instrument in Health. **Rev Bras Enferm.** 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0648>. Acesso em: 23 jun. 2023.

NETO, A. V. L. **Mobile app para auxílio na educação do paciente no pré-operatório de revascularização do miocárdio**, 2021. Tese (Doutorado em Enfermagem). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-graduação em Enfermagem. Natal, RN, 2021. Disponível em: <https://encurtador.com.br/awMS2>. Acesso em: 26 jun. 2023.

SOUSA, C.S.; TURRINI, R. N. T.; POVEDA, V. B. Tradução e adaptação do instrumento “Suitability Assessment of Materials” (SAM) para o português. **Rev enferm UFPE on line.**, Recife, v. 9, n. 5, 2015. Disponível em: <https://encurtador.com.br/byIN6>. Acesso em: 23 jun. 2023.

# Anexos

## ANEXO A

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Universidade  
Estadual de Londrina



Comitê de Ética em  
Pesquisa Envolvendo  
Seres Humanos

#### COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

Universidade Estadual de Londrina

Registro CONEP 5231

<b>Parecer CEP/UEL:</b>	3.997.017
<b>CAAE:</b>	30631420.3.0000.5231
<b>Data da aprovação:</b>	29/04/2020
<b>Pesquisador responsável:</b>	Dayane Aparecida Scaramal
<b>Unidade/Órgão:</b>	Programa de Pós-graduação em Enfermagem- UEL

Prezado(a) Senhor(a):

O “Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina” (Registro CONEP 5231) – de acordo com as orientações da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto:

**“DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO MÓVEL PARA APRIMORAMENTO DAS FUNÇÕES COGNITIVAS EM IDOSOS ”**

Situação do Projeto: **Aprovado**

Informamos que deverá ser comunicada, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá ser encaminhado ao CEP/UEL relatório final da pesquisa, conforme prevê a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares.

Londrina, 21 de janeiro de 2021.

**Profa. Dra. Adriana Lourenço Soares Russo**  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos  
Universidade Estadual de Londrina

## ANEXO B

### CONTRATO DE PARCERIA CIENTÍFICA

IN WITNESS WHEREOF, the Parties have caused this Agreement to be executed by their duly authorized representatives who, by signing, confirm their authority to bind their respective Party.

#### CENTRE INTÉGRÉ UNIVERSITAIRE DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DU CENTRE-SUD-DE-L'ÎLE-DE-MONTRÉAL



2022-12-22

Date

Annie-Kim Gilbert, PhD  
Director Research and academic affairs

#### Read and acknowledged by CCSMTL-CRIUGM Principal Investigator



2022-12-21

Date

Sylvie Belleville  
Full professor at University of Montreal and researcher at CRIUGM

#### UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA OF LONDRINA



Date

Silvia Marcia Ferrelra Meletti  
Dean of Postgraduate Studies and Research

#### Read and acknowledged by UEL Principal Investigator

gov.br

Documento assinado digitalmente  
MARA SOLANGE GOMES DELLAROZA  
Data: 15/12/2022 22:30:07 -0500  
Verifique em <https://verificador.uel.br>

Date

Mara Solange Gomes Dellarozza  
Full professor