



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL

ANA VITORIA ALMEIDA RIBEIRO

**USO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA O TREINO COGNITIVO DE
PESSOAS IDOSAS DIAGNOSTICADAS COM A DOENÇA DE ALZHEIMER: UM
ESTUDO PILOTO**

BELÉM- PA

2022

ANA VITORIA ALMEIDA RIBEIRO

**USO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA O TREINO COGNITIVO DE
PESSOAS IDOSAS DIAGNOSTICADAS COM A DOENÇA DE ALZHEIMER: UM
ESTUDO PILOTO**

Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) apresentado
como pré-requisito para a graduação em Terapia
Ocupacional da Universidade Federal do Pará.

Orientadora: Dra. Katia Maki Omura

BELÉM- PA

2022

SUMÁRIO

RESUMO	5
1 INTRODUÇÃO	5
2 METODOLOGIA	8
2.1 Caracterização da amostra.....	8
2.2 Instrumentos de coleta de dados	9
2.3 Processo de coleta	10
2.4 Projeto MemoryLife	11
2.5 Aspectos éticos	11
2.6 Análise estatística	12
3 RESULTADOS	12
4 DISCUSSÃO	17
5 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23
APÊNDICE A - ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADAS COM OS CUIDADORES E FAMILIARES	28
APÊNDICE B - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS RELACIONADOS AO USO DO APLICATIVO	30
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) ...	33
ANEXO A - MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) VERSÃO BÁSICA ...	35

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. A) Jogo de Memória Visual (JMV); B) Jogo de Memória Auditiva (JMA); C) Jogo de Lógica (JL)	10
FIGURA 2. Gráfico de dispersão do MoCA 1	13
FIGURA 3. Gráfico de dispersão do MoCA 2	14
FIGURA 4. Média de erros na realização dos jogos no aplicativo por paciente do Momento 1 e Momento 2	14
FIGURA 5. Mapa de calor (Heatmap) dos erros totais	15
FIGURA 6. Box-Plot: distribuição por nível de escolaridade	16
FIGURA 7. Box-Plot: relação dos erros totais com a idade	17

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Percentual e média dos dados sociodemográficos dos pacientes	12
TABELA 2. Resultado das avaliações através das escalas cognitivas	13

Resumo:

Introdução: na senescência é esperado que as funções cognitivas declinem na velhice. No processo de senilidade, podem surgir doenças degenerativas que impactam nos aspectos cognitivos e funcionais da pessoa idosa, destacando-se a Doença de Alzheimer (DA). Atualmente, é possível empregar estratégias para retardar a progressão da doença, como o treino cognitivo em aplicativos móveis. **Objetivo:** avaliar os efeitos do uso do aplicativo MemoryLife como recurso terapêutico para treino cognitivo de idosos diagnosticados com a Doença de Alzheimer. **Metodologia:** pesquisa quantitativa de caráter prospectivo com delineamento de série temporal. **Resultados:** observou-se discreta alteração na performance dos idosos no jogo se comparados o início e o final das intervenções com os jogos. Portanto, sugere-se que o aplicativo auxiliou na manutenção de habilidades cognitivas apresentadas no início da intervenção. Verificou-se através do estudo que o perfil de participantes que apresentou o pior desempenho nos jogos foram pessoas com idade mais avançada e escolaridade mais baixa, o que corrobora com a literatura atual. **Conclusão:** este estudo revelou a possibilidade de promover o retardamento do avanço sintomatológico da DA, considerando que no recorte temporal definido não houve piora no desempenho dos participantes nos jogos e nos testes cognitivos.

Palavras-chave: Terapia Ocupacional, Cognição, Idoso, Tecnologia

1. Introdução

O número de pessoas idosas tem se tornado cada vez mais expressivo, o que corrobora com a transição demográfica. Este fenômeno é uma consequência de alterações sociais, como o aumento na expectativa de vida populacional e as quedas nas taxas de natalidade e fecundidade, assim como melhores condições de acesso a serviços da saúde e tecnologias mais avançadas de trabalho. Esta sucessão de eventos resulta no processo de envelhecimento populacional (Ministério da Saúde, 2018).

O envelhecimento natural humano, chamado de senescência, é um sistema multidimensional que engloba mudanças de natureza física, social, emocional e cognitiva, configurando-se como um estado de contínuas transformações. Dessa forma, é esperado que funções cognitivas declinem na velhice, visto que o envelhecimento cerebral normal inclui eventos, como a atrofia de grupos neuronais e a redução da atividade sináptica (Parente, 2009).

No entanto, no envelhecimento patológico, ou seja, na senilidade, o declínio cognitivo pode vir atrelado a condições não naturais que envolvem os sistemas corporais, tal como o

nervoso. Assim, quando condições crônicas e patológicas acompanham o processo de envelhecimento, podem ocorrer perdas funcionais que interferiram nas atividades cotidianas (Silva Júnior & Eulálio, 2022). Contudo, os riscos de declínio cognitivo, senescente ou senil, são determinados por uma cadeia complexa de fatores que pode envolver nível de escolaridade, predisposição genética, hábitos de vida, tais como o etilismo e o tabagismo, além do sexo e estado civil (Chaves et al., 2015; Andrade et al., 2022).

No processo de senilidade, podem surgir doenças degenerativas que impactam aspectos cognitivos e funcionais, como a Doença de Alzheimer (DA), na qual os sinais e sintomas se manifestam através da perda de memória, comprometimentos na linguagem e raciocínio, redução da autonomia para tomada de decisões, perda progressiva de neurônios, presença de placas senis, emaranhados neurofibrilares, destruição generalizada da rede neuronal e atrofia hipocampal evidente (Trevisan et al., 2019; Kim, 2020). Além disso, alterações comportamentais, tais como a apatia, ansiedade, depressão, alucinações, psicoses, baixa qualidade de sono, perdas de apetite e libido tendem a ocorrer (Machado, 2011; Chaves et al., 2012).

Com isso, verifica-se que o cenário de maior longevidade não acarreta, necessariamente, qualidade de vida para as pessoas com mais de 60 anos, tendo em vista que o avanço da idade pode trazer consigo alterações resultantes de morbidade e incapacidade, como a demência (Guimarães & Andrade, 2020). Nesse contexto, conforme a Alzheimer's Disease International (2015), em 2015 havia cerca de 46 milhões de pessoas no mundo com declínio cognitivo. Neste cenário, estima-se que em 2050 haverá em torno de 130 milhões de pessoas com demência, sendo o Alzheimer o tipo mais comum.

Diante disso, torna-se necessário desenvolver medidas em prol de melhorar a qualidade de vida desse grupo. Nessa perspectiva, as principais estratégias de combate à sintomatologia da DA são o diagnóstico precoce (Mattos & Kovács, 2020) e as intervenções farmacológicas e não farmacológicas (Sá et al., 2019). Sendo estas últimas importantes ferramentas no enfrentamento dos sintomas cognitivos e comportamentais. Também são concebidas como medidas preventivas e terapêuticas, uma vez que envolvem um exercício cognitivo que auxilia na manutenção da qualidade de vida e acarreta melhoria de funções cognitivas, físicas e sensoriais, além do desenvolvimento de atividades sociais (Kim, 2020).

Atualmente, as estratégias empregadas objetivam retardar a progressão da doença e/ou preservar pelo maior tempo possível capacidades essenciais à manutenção das atividades diárias através de métodos não farmacológicos, nos quais incluem-se as intervenções cognitivas (Sá et

al., 2019). Tais medidas, segundo Bernardo & Raymundo (2018), consistem na Reabilitação Cognitiva, na Estimulação Cognitiva e no Treino Cognitivo (TC), este último se configura como uma intervenção estruturada que envolve o treinamento repetitivo de componentes cognitivos, que pode ocorrer de modo isolado (formato unimodal) ou agrupado, no qual são trabalhados acima de dois componentes cognitivos simultaneamente (formato multimodal).

Desse modo, considerando implicações decorrentes da patologia e a necessidade da intervenção cognitiva, compele à comunidade profissional, o desenvolvimento de planos e métodos voltados para a prevenção, promoção e intervenções destinadas a uma velhice mais segura. Essa tarefa deve oferecer possibilidades de serviços e recursos que busquem melhorias na qualidade de vida (Ministério da Saúde, 2018).

Nesse eixo, os atuais avanços tecnológicos oportunizaram a utilização da tecnologia como agente promotora de assistência, serviços de saúde, dados e informação (Barra et al., 2017). Madrigal-Cadavid et al., (2020), afirmam que existem, globalmente, cerca de 30.000 aplicativos móveis relacionados à manutenção da saúde. Esses aplicativos surgiram como estratégia para ampliar o acesso da comunidade aos serviços de saúde, garantir maior contato entre profissional e cliente e permitir melhor vigilância sobre as doenças crônicas.

Baseado nisso, Cabral et al., (2016) e Tak (2021) indicam a viabilidade de recursos tecnológicos na intervenção junto a pacientes com Alzheimer. Os autores afirmam que, apesar de ser uma abordagem recente e de início tímido, encontrou-se nela uma ferramenta de apoio a essa clientela por apresentarem-se como uma ferramenta com “grande potencial para fornecer para idosos com demência atividades que sejam cognitivamente estimulantes, emocionalmente agradáveis e socialmente conectadas” (Tak, 2021).

Assim, dentro deste novo paradigma tecnológico, ressalta-se o emprego de jogos, como os virtuais, enquanto abordagem lúdica e prática, que se configura como uma fonte de exercício para diversas funções cognitivas, além de trabalhar aspectos sociais e emocionais, estimulando também a neuroplasticidade (Cruz, 2015). De acordo com Ben-Sadoun et al., (2018), em razão de sua natureza modificável e evolutiva, o artifício tecnológico possui potencial para tornar-se um valioso instrumento dentro da perspectiva de tratamento cognitivo. Diante dessa realidade, constatou-se que é possível promover TC através de aplicativos móveis.

Assim, diante do cenário de aumento da população mais velha aliado ao risco de desenvolvimento de Doença de Alzheimer e à inserção de ferramentas tecnológicas no contexto do cuidado, emerge o Projeto *MemoryLife*, o qual foi fundado com o propósito de criar um aplicativo para fornecer suporte ao combate de sintomas cognitivos decorridos da patologia. Desta maneira, o aplicativo foi projetado para auxiliar no tratamento de pessoas com

diagnóstico de Alzheimer, promovendo treinamento de componentes cognitivos declinados a partir da realização de jogos, visando melhoria de qualidade de vida e redução dos impactos na independência e autonomia dos usuários.

Nesse sentido, foi estabelecido como objetivo geral avaliar os efeitos do uso do aplicativo *MemoryLife* como recurso terapêutico para o treino cognitivo de idosos diagnosticados com a Doença de Alzheimer, bem como os objetivos específicos são analisar aspectos cognitivos dos idosos diagnosticados com Alzheimer em diferentes estágios; e verificar o impacto do aplicativo nas funções cognitivas de pessoas idosas com DA.

2. Metodologia

O presente estudo consiste em uma pesquisa quantitativa de caráter prospectivo com delineamento de série temporal, no qual o sujeito é considerado seu próprio controle. Para a testagem do protótipo, os pacientes foram expostos, inicialmente, a avaliações para identificar o nível cognitivo e funcional no início da intervenção e investigar se haveria alterações no desempenho cognitivo após a interação com o jogo.

A coleta de dados foi iniciada no ano de 2019 e se estendeu por 11 meses, iniciando em fevereiro e finalizando em dezembro do mesmo ano. Cada participante compareceu a 12 encontros com a equipe, isto é, passou por duas sessões destinadas à avaliação e reavaliação, e participou de um total de 10 sessões com o aplicativo, sendo que os testes com os jogos duravam, em média, de 30 a 40 minutos e foram realizados duas vezes por semana.

Para a testagem, os integrantes compareceram à área de atendimento que consistia em uma sala livre de ruídos externos e contava com a presença do participante e seu cuidador, bem como dos membros do projeto. O local de intervenção é situado na Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (FFTO) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

2.1 Caracterização da amostra

A pesquisa foi feita com pessoas idosas diagnosticadas com Doença de Alzheimer vinculadas à Associação Brasileira de Alzheimer – Regional Pará (ABRAZ-PA) e que aceitaram participar dos testes, bem como com sujeitos sensibilizados pela divulgação em redes sociais, os quais demonstraram interesse em integrar o estudo. Inicialmente, adquiriu-se 18 integrantes, contudo, após a exclusão dos pacientes que não se enquadraram nos critérios estabelecidos, obteve-se uma amostra total de 11 participantes.

Para os critérios de inclusão, definiu-se: pessoas com mais de 60 anos diagnosticadas com Doença de Alzheimer nos estágios 0,5 (questionável), 1 (leve) e 2 (moderado), de acordo

com a Escala de Avaliação de Demência (CDR); sem preferência de gênero, raça ou condição social; com capacidade de compreensão de comandos simples. Como critérios de exclusão: sujeitos com comprometimentos motores graves; com histórico de Acidente Vascular Encefálico (AVE) ou de Traumatismo Crânio-Encefálico (TCE); com déficit na compreensão de comandos simples; e com prejuízo na acuidade visual e auditivos que os impedisse de visualizar e/ou ouvir os estímulos dos jogos.

2.2 Instrumentos de coleta de dados

As características dos indivíduos com Alzheimer foram colhidas através de entrevistas semi-estruturadas com os cuidadores e familiares, sendo este instrumento de autoria da equipe do projeto. Este questionário continha perguntas relativas aos dados pessoais, histórico de saúde e relação com aparelhos tecnológicos (Apêndice A). Em seguida foi aplicado o teste de rastreio Montreal Cognitive Assessment (MoCA) versão básica (Anexo A).

O MoCA é uma escala padronizada de alta sensibilidade para o rastreio de declínio cognitivo, incluindo os comprometimentos advindos da Doença de Alzheimer, além de ter uma rápida aplicação. Nessa perspectiva, o MoCA versão básica se trata de um teste simplificado baseado na versão original do MoCA e é orientado para incluir a avaliação de pessoas com déficit cognitivo em condição de analfabetismo ou cujo nível de escolaridade está abaixo de 4 anos (Amatneeks & Hamdan, 2019).

Nesta perspectiva, segundo o DataSUS, a taxa de analfabetismo apenas no município de Belém era de 3,3 mil habitantes em 2010 (Ministério da Saúde, 2022). Dessa forma, adotou-se tal instrumento como medida para abranger as particularidades da população paraense, visto que os cidadãos locais sofrem com as mazelas educacionais, como a baixa escolaridade e alta taxa de analfabetismo. Assim, é relevante informar que parte da amostra obtida não possui ensino fundamental completo.

No que tange aos aspectos avaliativos, de acordo com Amatneeks & Hamdan (2019), o teste avalia seis domínios: percepção visual, funcionamento executivo, linguagem, atenção, memória e orientação. Ademais, o instrumento possui pontuação máxima de 30 pontos, assim, considera-se que quanto maior for o escore do paciente, mais saudável cognitivamente ele se encontra. Os autores apontam considerar pontuação <24 como comprometimento cognitivo. Contudo, para a atual pesquisa, adotou-se o escore <26 como declínio cognitivo (Nasreddine et al., 2005).

Por fim, também foi desenvolvido pela equipe do projeto um instrumento de apreensão de dados relacionados ao uso do aplicativo (Apêndice B), a fim de registrar o desempenho dos

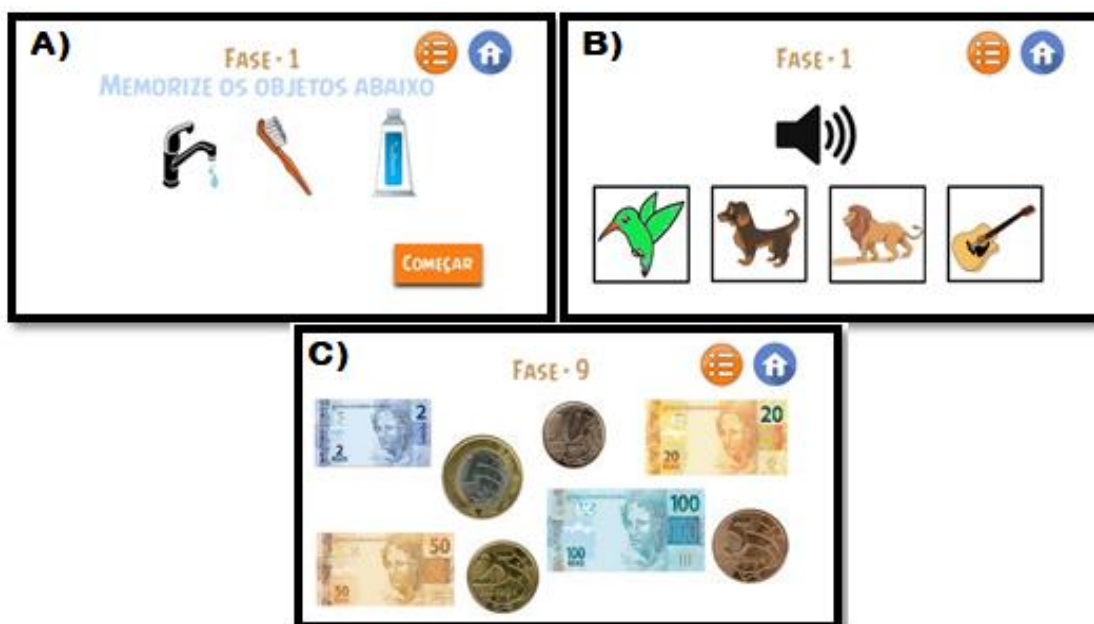
participantes nos jogos, no que concerne ao tempo de uso, quantidade de erros e ajudas necessárias para cada um dos jogos.

2.3 Procedimento de coleta

Ao finalizar as avaliações, os sujeitos participaram do processo de testagem com os jogos do *MemoryLife*. A aplicação foi feita por intermédio das integrantes do Projeto de Pesquisa, as quais orientaram os participantes durante a manipulação do *Tablet* que continha os jogos. O acompanhamento ao usuário necessitava de suporte de dois condutores: um para a administração dos jogos e outro para a realização do registro de dados da sessão.

O aplicativo dispõe de 3 tipos de jogos, o Jogo de Memória Visual (JMV) (A), o Jogo de Memória Auditiva (JMA) (B) e o Jogo de lógica (JL) (C), respectivamente intitulados como “*Encontre o objeto*”, “*Escute os sons*” e “*Organize o dinheiro*”, sendo os dois primeiros categorizados como jogos de memória e o último de lógica. Cada jogo dispõe de 9 fases graduadas em níveis de dificuldade básica, intermediária e avançada (Figura 1). É importante salientar que, devido à quantidade de fases associada a questões de baixa tolerância e indisposição, ocorreram sessões nas quais os idosos não conseguiram completar todas as fases dos jogos.

Figura 1. Figura 1. A) Jogo de Memória Visual (JMV), B) Jogo de Memória Auditiva (JMA) e C) Jogo de Lógica (JL)



Fonte: Play Store

Acerca dos jogos, o JMV (A) fornece uma sequência de objetos do autocuidado para que o jogador memorize. Em seguida, a lista de itens é reapresentada com uma figura faltante, assim, o participante deve localizá-la e selecioná-la nas opções dispostas. O JMA (B), testa a percepção sensorial auditiva e a memória, uma vez que apresenta um estímulo sonoro para que posteriormente o jogador selecione a fonte que produz o som. Por fim, o JL (C) exige que o usuário organize moedas e cédulas em ordem crescente de valores.

Destaca-se que todo o processo de interação do participante com a interface do jogo foi registrado pela equipe, que notificava a ocorrência e quantidade de erros cometidos, bem como quanto tempo foi despendido em cada jogo. Da mesma forma, foi registrado o número de intervenções necessárias durante as sessões, tipificando a ajuda requerida pelo sujeito, além de documentar observações acerca da interação do cliente com os recursos contidos no dispositivo, visando aprimoramento futuro. Posteriormente, tais informações foram alimentadas e organizadas em planilhas do Excel.

2.4 Projeto MemoryLife

O recorte dos resultados apresentados foi extraído do banco de dados do Projeto de pesquisa e extensão MemoryLife, no qual a autora deste estudo é membro. Trata-se de um trabalho iniciado em 2015 na UFPA, o qual tem como intuito o desenvolvimento de um aplicativo que auxilie no diagnóstico e no treino cognitivo de pessoas idosas com a Doença de Alzheimer, a partir de jogos cognitivos que trabalham a memória e o raciocínio lógico dos usuários, empregando elementos presentes em seu cotidiano.

O projeto inclui a participação de docente e discentes do curso de Terapia Ocupacional da UFPA, além de envolver a contribuição de estudantes da Faculdade de Ciências da Computação da UFPA e do curso de Design Industrial da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Ademais, contou com financiamento universitário promovido por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX).

2.5 Aspectos éticos

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde sob o parecer de número: 3.062. Este estudo foi realizado primando pelos princípios éticos previstos pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS)/Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Ministério da Saúde. Assim, foram prestados todos os devidos esclarecimentos aos participantes da pesquisa através de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice C).

2.6 Análise estatística

Foi utilizada a plataforma *Jupyter Notebook* e a Linguagem *Python* para a realização da análise dos dados. Sendo assim, através de tais ferramentas foram realizados os testes estatísticos de Wilcoxon, com o intuito de comparar o desempenho dos idosos no início e final da intervenção; o *Heatmap* (ou mapa de calor), atrelado à amostragem da quantidade de erros obtida nos 3 jogos; o gráfico de dispersão que faz a relação entre o MoCA e os erros; o *box-plot*, utilizado para avaliar a variabilidade do conjunto de dados, especificamente o erro, de acordo com escolaridade e a faixa etária; e o Teste Qui-quadrado foi realizado para verificar a correlação entre duas variáveis específicas.

3. Resultados

Dentre a amostra obtida, totalizou-se 11 pacientes, dos quais 63,6% são do sexo feminino e 36,3% do sexo masculino, sendo a média de idade de 79,9 anos (DP±6,8) e do tempo de diagnóstico de 4,7 anos (DP ± 3,2). Apesar da escolaridade, 36,3% tinham Ensino Fundamental Incompleto, 45,4% alcançaram o Ensino Médio e 9% completaram o Ensino Superior. Pode-se observar esses dados na tabela abaixo (Tabela 2).

Tabela 1. Percentual e média dos dados sociodemográficos dos pacientes

Perfil		Percentual	Média
Idade	-	-	79,9 (DP±6,8)
Tempo de diagnóstico	-	-	4,7 (DP ± 3,2)
Sexo	Feminino	63,6% (n=7)	-
	Masculino	36,3% (n=4)	-
Escolaridade	Ensino Fundamental Incompleto	45,4% (n=5)	-
	Ensino Médio	45,4% (n=5)	-
	Ensino Superior	9% (n=1)	-

Fonte: elaborada pela autora

A partir do Tabela 2, observa-se uma discreta alteração na média dos escores obtidos na avaliação e reavaliação através da escala cognitiva do MoCA, tendo a primeira avaliação média de 9,8 (DP±4,87) pontos, enquanto a reavaliação obteve um pequeno acréscimo na média, chegando à média de 10 (DP±3,87) pontos, não tendo um aumento estatisticamente significativo.

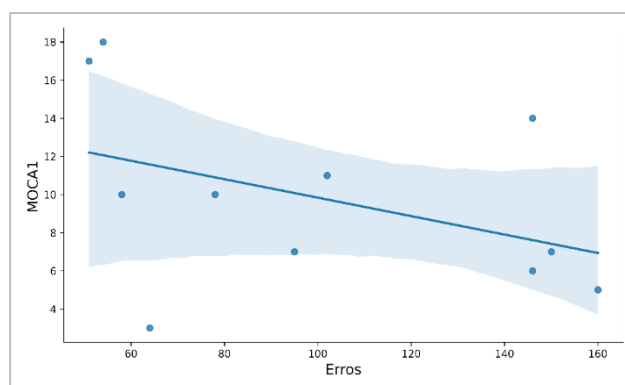
Tabela 2. Resultado das avaliações cognitivas

	Instrumento	Média
Avaliação	MoCA	9,8 (DP±4,87)
Reavaliação	MoCA	10 (DP±3,87)

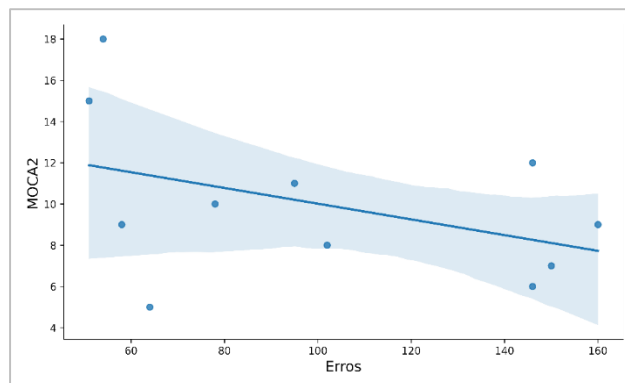
Fonte: Elaborado pela autora

Através dos gráficos de dispersão (Figura 2 e Figura 3), identifica-se uma correlação negativa entre as variáveis dos erros totais e do escore do MoCA, tendo em vista a linha de tendência decrescente, configurando as variáveis como grandezas inversamente proporcionais. No entanto, apesar da correlação existente, exibe fraca magnitude, ocasionando dispersão entre os resultados individuais dos pacientes (representados pelos pontos). Comparando-se os dados de avaliação (MoCA 1) e reavaliação (MoCA 2), verifica-se que a dispersão entre os dados possui semelhança, mas, destaca-se que, no MoCA 2, os dados se aproximaram da linha de tendência, aumentando a correlação entre essas variáveis.

Figura 2. Gráfico de dispersão do MoCA 1



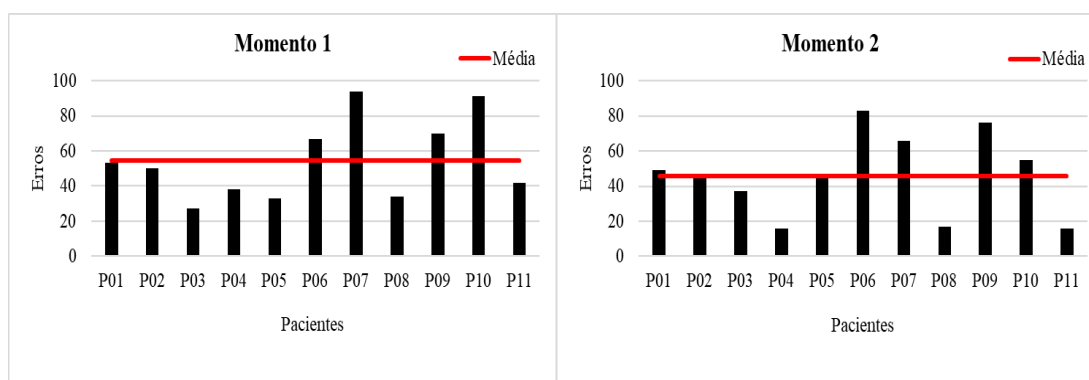
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 3. Gráfico de dispersão do MoCA 2

Fonte: elaborado pela autora.

Também foi realizado o Teste estatístico de Wilcoxon para analisar o efeito do treino cognitivo com os jogos. Através do teste, foi observado que não houve diferença estatística significativa se comparado o desempenho do grupo no início e no final da intervenção. Desta forma, calculou-se o número de erros cometidos nas primeiras 5 sessões (Momento 1) e comparou-se à quantidade de erros existentes nas últimas 5 sessões da aplicação (Momento 2). Essa medida foi executada objetivando identificar se houve diferença significativa entre o Momento 1 e o Momento 2 (redução, aumento ou estabilização de erros).

Para ilustrar melhor esta relação, foi calculada a média de erros nos dois períodos predefinidos, através disso, constatou-se que houve uma leve redução no número de erros entre os períodos, sendo a média do Momento 1 – 54.4 e do Momento 2 – 45.9, isto é, o valor possui semelhança nos dois períodos. Portanto, concluiu-se que não houve diferença significativa na média de erros entre os dois momentos. Esta relação está ilustrada na Figura 4.

Figura 4. Média de erros na realização dos jogos no aplicativo por paciente do Momento 1 e Momento 2

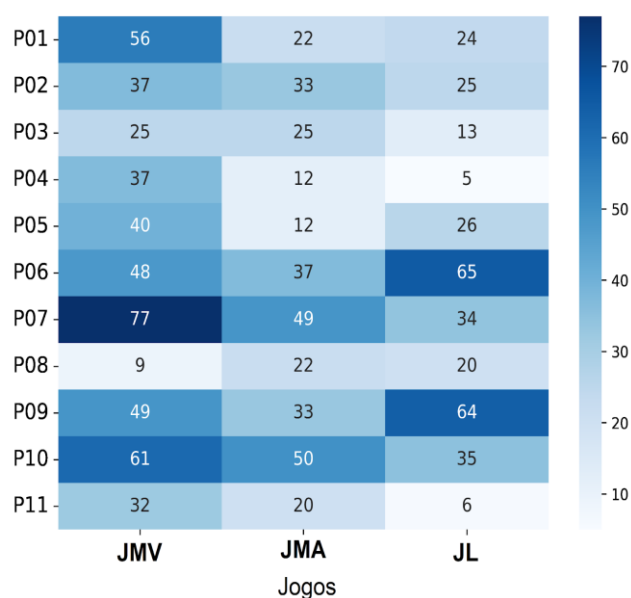
Fonte: Elaborado pela autora

Com isso, depreende-se que não houve mudança significativa no número de erros se comparados o início e o final das intervenções com os jogos. No entanto, pode-se sugerir que, apesar de o TC não ter gerado aumento da performance cognitiva, ele pode ter sido um fator contribuinte na manutenção e conservação das habilidades cognitivas residuais, podendo-se inferir que não houve perda significativa de função.

Outro instrumento empregado foi o *Heatmap* (ou mapa de calor), responsável pelo cruzamento das informações entre a quantidade de erros de cada paciente com os jogos. Dessa forma, foi avaliada a interação entre os dois elementos, sendo os resultados representados através de uma escala gradual de cores: tons claros representam menor quantidade de erros, tons intensos significam maior quantidade de erros.

Portanto, o mapeamento constatou que o JMV foi o jogo que mais obteve erros, seguido do JL e depois o JMA, com o menor índice de erros. Ademais, foi possível perceber que o paciente P06 e o P07 foram os usuários que mais acumularam erros durante as 10 sessões de uso do aplicativo, somando, respectivamente, 150 e 160. Em contrapartida, o P08 foi quem obteve menor quantidade de erros, totalizando 51 respostas incorretas. Pôde-se visualizar também a performance dos sujeitos em cada jogo individualmente, baseado no número de erros, constatando que o jogo com maior grau de complexidade para os participantes foi o JMV. Abaixo apresentam-se os dados do mapa de calor na Figura 5.

Figura 5. Mapa de calor (Heatmap) dos erros totais no uso dos jogos do aplicativo

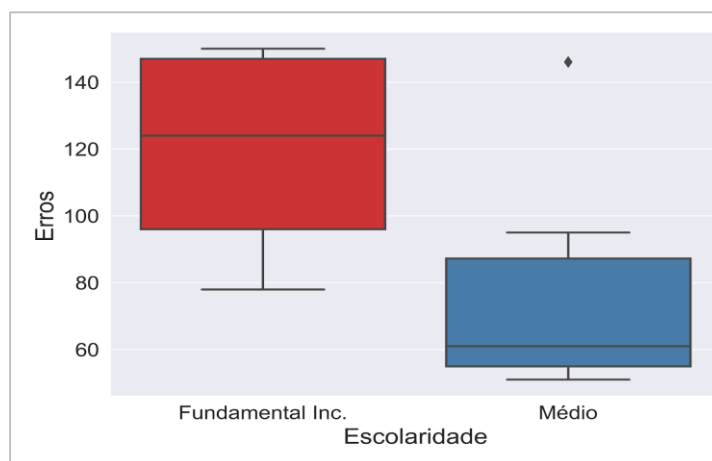


Fonte: elaborada pela autora

Além destas, também foi adotado o Teste *Box-Plot* (Figura 6) para verificar a correlação dos erros com o nível de escolaridade dos participantes. Deste modo, cada box representa a

estatística descritiva entre 2 graus escolares: Ensino Médio (45,4%) e Ensino Fundamental Incompleto (45,4%), o nível superior não foi contabilizado em função de haver somente um paciente neste grau. Dessa maneira, a mediana de erros ocorridos nos pacientes com Ensino Fundamental Incompleto (representada pela linha medial entre os retângulos) demarca cerca de 125 erros, sendo a maior incidência, já os participantes com Ensino Médio obtiveram a mediana de 62 erros.

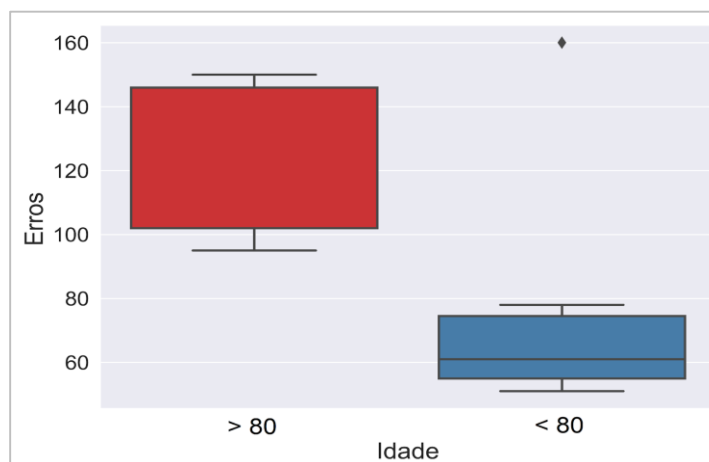
Figura 6. Box-Plot: relação dos erros totais com a escolaridade



Fonte: Elaborado pela autora

Outro box foi feito para demonstrar a relação entre a quantidade de erros e a idade dos participantes. O gráfico mostra que os usuários com idade acima de 80 anos obtiveram maior quantidade de erros em relação ao grupo com idade inferior a 80 anos (Figura 7).

Figura 7: Box-Plot relação dos erros totais com a idade



Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, foi desenvolvido também o Teste Qui-quadrado para verificar a relação entre duas variáveis específicas. Dessa forma, a correlação do escore total dos erros com a idade exibiu um resultado de $p\text{-valor}=0,15$, para os erros e o sexo foi obtido $p\text{-valor}=0,41$, para os erros e a escolaridade foi obtido $p\text{-valor}=0,76$. Apesar do $p\text{-valor}$ das variáveis não terem apresentado valores estatisticamente significativos, levando em consideração nível de significância $p \leq 0,05$, atrela-se essa discrepância à baixa quantidade do N amostral.

4. Discussão

Este estudo obteve predomínio de participantes do sexo feminino com 63,6% (Tabela 1). Este resultado vai de encontro às pesquisas atuais, as quais apontam que a demência acomete o grupo feminino de forma mais incidente se comparado ao gênero masculino (Schultz et al., 2019; Souza et al., 2019). Contudo, o sexo apresentou pequena correlação com o número de erros dos pacientes ($p\text{-valor}=0,41$), isto é, o fator de gênero não influenciou significativamente na prevalência de erros cometidos nos jogos.

Foi identificado que a média de idade foi de 79,9 anos ($DP\pm 6,8$) (Tabela 1), fato que corrobora com os achados da literatura. Esses dados inferem que o período de manifestação da demência se inicia, aproximadamente, aos 65 anos (Bondi et al, 2017; Cavalcanti & Galvão, 2007), sendo que a incidência aumenta exponencialmente com o avanço etário, atingindo o ponto crítico em meados dos 85 anos de idade (Robinson et al, 2017). Por outro lado, embora a correlação entre os erros e a idade tenha apresentado baixa consistência no estudo atual ($p\text{-valor}=0,15$), pôde-se observar que os participantes com idade acima de 80 anos obtiveram desempenho inferior evidente em relação aos idosos mais jovens (Figura 7).

Nessa perspectiva, ainda na fase inicial, chamada de demência pré-senil por Bondi et al, (2017), verifica-se dificuldade de informações obtidas alcançarem a memória de longo prazo em decorrência do acelerado dano no armazenamento de curto prazo, com enfoque tanto no prejuízo da codificação da informação quanto em sua transferência para os sistemas de armazenamento de curto e longo prazo. Dessa forma, acredita-se que por esse motivo o jogo que exercita esse componente (Figura 1) possuiu maior grau de complexidade para os participantes em razão da deterioração na memória de curto prazo. Ademais, verifica-se também que os indivíduos idosos cuja idade é menor, possuem maior capacidade de armazenamento se comparado aos mais velhos (Robinson et al, 2017), o que pode ter resultado na melhor performance (Figura 7).

Nesse sentido, Mantzavinos & Alexiou (2017), explanam a relação entre a idade e a demora no diagnóstico, apontando que tais fatores influenciam no agravamento e na manifestação sintomatológica da DA. Assim, diante do caráter progressivo da demência, destaca-se a relevância do tempo de diagnóstico no prejuízo cognitivo em função do avanço sintomatológico (Souza et al., 2020). Portanto, espera-se que, quanto maior for esse período, mais agravado esteja o quadro clínico do paciente, devido ao estágio mais avançado do Alzheimer estar fortemente ligado ao tempo (Bernardo, 2018). No atual estudo, o tempo de diagnóstico obteve média de 4,7 anos ($DP \pm 3,2$) (Tabela 1). Sendo assim, considera-se que junto com a idade avançada, o tempo de diagnóstico também exerceu impacto sobre o desempenho dos participantes do estudo.

Além disso, a escolaridade foi um dos aspectos que impactou nos resultados do estudo, uma vez que os participantes que apresentaram menor nível escolar acumularam maior número de erros nos jogos (Figura 6). É importante destacar que o dado relativo ao nível superior foi considerado *outlier* por corresponder a apenas um integrante. Por outro lado, percebe-se que, sobrepondo os resultados do box, os erros mínimos dos participantes do Ensino Fundamental Incompleto são mais incidentes apesar de estarem próximos do número máximo de erros do Ensino Médio.

Com isso, destaca-se que, juntamente com os fatores genéticos, as características ambientais exercem forte influência sobre a progressão da DA, dentre elas, cita-se a escolaridade como fator preponderante (Robinson et al, 2017). O estudo de Langa et al. (2017) reforça essa relação, uma vez que ele constatou que existe uma redução na prevalência da demência conforme o nível educacional aumenta. Contudo, tais variáveis não dispuseram de uma forte correlação estatística ($p\text{-valor}=0,76$), em virtude do baixo N amostral.

Em contrapartida, os resultados do Moca apresentaram similaridade na pontuação da avaliação e reavaliação (Tabela 2). Os autores Amatneeks & Hamdan (2019) consideraram que escores <24 pontos significam comprometimento cognitivo, assim, quanto menor a pontuação, maior é o grau de deterioração. Nesse sentido, identificou-se que a média da primeira avaliação correspondeu a 9,8 pontos ($DP\pm 4,87$) e da reavaliação resultou em 10 pontos ($DP\pm 3,87$) (Tabela 2). Logo, conclui-se que todos os envolvidos apresentaram um nível alto de declínio cognitivo derivado do Alzheimer e por este motivo a incidência de erros foi expressiva (Figura 4). Contudo, comparando as duas avaliações, esses dados demonstram que não houve redução na média dos escores dos participantes, considerando as duas avaliações pelo MoCA, isto é, percebe-se que houve uma estabilização na performance do grupo no teste.

Nesse âmbito, é importante frisar que, em virtude da natureza progressiva da DA, nota-se a impossibilidade de reverter o quadro. No entanto, sabe-se que é possível desacelerar o processo através da incorporação de medidas farmacológicas e não farmacológicas, como o treino cognitivo implementado (Sá et al., 2019). Desse modo, pode-se sugerir a possibilidade de manter funções cognitivas remanescentes em funcionamento por mais tempo quando o paciente está usufruindo de serviços que promovem estímulo cognitivo, como o treino cognitivo (Mcewen et al., 2018).

Um estudo realizado com sujeitos com comprometimento cognitivo leve atestou que a utilização de jogos em aplicativos móveis pode fornecer benefícios cognitivos implicando redução de erros e da quantidade de tentativas para finalizar a atividade (Brill, 2022). Diante disso, percebe-se um resultado coerente na atual pesquisa, uma vez que foi possível notar uma discreta redução no número de erros quando se compara as médias dos períodos inicial e final do estudo (Figura 4).

Contudo, a alteração não assumiu significância estatística, ainda sim, considera-se um resultado positivo diante da configuração neurodegenerativa da DA. Na pesquisa de Robert et al. (2020), foi utilizado um aplicativo com objetivo de melhorar funções cognitivas e comportamentais em pessoas idosas com Transtornos Neurocognitivos. Ao final de 12 semanas, o grupo de intervenção apresentou melhor desempenho nos jogos, em comparação com o grupo controle, encontrando diferenças sutis na atenção, memória, flexibilidade mental e função executiva e apatia, sendo essa melhora mais evidente somente no período de 3 meses e com uso regular do dispositivo. Assim, aponta-se que o baixo tempo de acompanhamento dos participantes com os aplicativos pode influenciar no resultado.

Dito isto, destaca-se que na presente investigação, os treinos ocorriam duas vezes na semana, finalizando, em média, em 5 semanas. Desse modo, supõe-se que é possível produzir resultados mais positivos a partir do aumento da exposição do usuário ao aplicativo. Mas ressalta-se que, assim como na pesquisa de Robert et al. (2020), o presente estudo apresentou uma tendência benéfica reconhecível no treino cognitivo, auxiliando na manutenção cognitiva. Além disso, Brill et al. (2017) referem acentuada heterogeneidade na população com Alzheimer, logo, infere-se que as diferenças apresentadas por esse público são evidentes e podem levar a implicações nos resultados, sobretudo, considerando a baixa disponibilidade amostral.

Outro ponto pertinente é representado pelos gráficos de dispersão (Figura 2 e Figura 3), através dos quais se verifica uma relação inversamente proporcional entre o escore do MoCA e a quantidade de erros. Os gráficos demonstram que um pior desempenho na escala implica

maior ocorrência de erros nos jogos. Com base nisso é possível explicar esse comportamento como uma consequência do declínio cognitivo envolvido na DA, bem como do nível baixo de escolaridade (Langa et al. 2017; Robinson et al, 2017) e da idade avançada (Robinson et al, 2017) e do tempo de diagnóstico (Mantzavinos & Alexiou, 2017), aspectos que exercem forte impacto sobre as funções cognitivas.

Outrossim, em se tratando dos jogos, destaca-se que o treino revelou semelhança entre o total de erros no JMA e no JL, mas menor em relação ao JMV (Figura 5), dessa forma, sugere-se que os primeiros jogos representaram menor dificuldade para os usuários. Na pesquisa de Yu et al. (2019) com pessoas com demência e jogos virtuais, foi desenvolvido um jogo da memória que dispunha de diversos recursos audiovisuais, como sons e imagens de animais e objetos inerentes à cultura. Os autores apontam que tais mecanismos possuem o potencial de desencadear memórias autobiográficas e, assim, promover a recordação.

Desse modo, atrelou-se o melhor desempenho no JMA à utilização oportuna de artifícios sonoros presentes no cotidiano dos participantes, como sons presentes na comunidade, e sons emitidos por animais e instrumentos musicais do cotidiano, favorecendo o acesso a memórias residuais. Outro aspecto observado que reforça a colocação dos autores acima consistiu em os jogadores apresentarem maior dificuldade com os estímulos sonoros correspondentes a figuras incomuns no contexto regional, como a representação do leão, ocasionando maior incidência de erros se comparados ao treino com o cachorro, o gato e o galo, animais considerados mais comuns.

Quanto ao jogo que exigia raciocínio lógico para a ordenação dos valores do dinheiro, obteve-se um comportamento de erros similar. Pedretti & Early (2004) apontam que o raciocínio consiste em uma habilidade cognitiva que permite a discriminação de números e a resolução de problemas matemáticos simples, como calcular o troco e reconhecer moedas, sendo que tal capacidade é afetada quando ocorre lesão no lobo frontal e, segundo Unphred (2007, p. 266), esse comprometimento é verificado em pacientes com Alzheimer. Por esse motivo, pode-se associar a quantidade de erros neste jogo ao acometimento desta função.

Contudo, frisa-se que a performance dos participantes foi melhor nos dois jogos supracitados quando se compara com o JMV. Sendo assim, relaciona-se o desempenho no JL à retenção do conhecimento acerca dos valores monetários resultante de uma exposição intensa e prolongada à manipulação deste item. Pichler et al., (2019), reforça a sólida relação entre o homem e o dinheiro, visto que é através dele que o indivíduo subsiste e se mantém produtivo e participante da sociedade, remontando um cenário de forte aproximação com a administração das notas e moedas acarretando maior instrução acerca delas. Outro fator contribuinte discutido

por Yu et al. (2019), é a utilização estratégica do recurso visual, assim, destaca-se que este jogo dispôs de imagens reais da moeda brasileira para simular os valores, o que pode ter auxiliado os participantes a acessarem memórias de longo prazo, tornando o jogo melhor executado.

Por último, presumiu-se que o jogo com o maior grau de complexidade para os participantes foi o JMV em função da alta taxa de erros cometidos neste jogo (Figura 5). Relaciona-se essa dificuldade à alta demanda cognitiva, sendo necessário o recrutamento de diversos componentes simultaneamente, como a capacidade atencional e a memória. Sendo esta última comumente atrelada à DA por comprometimento excessivo, de início precoce e evidente, configurando a queixa inicial do cuidador (Jahn, 2013; Tak, 2021).

Na literatura também é descrito que o Alzheimer acomete primeiro a memória de curto prazo (Bondi et al., 2017), interferindo diretamente nas AIVDs e, posteriormente, rumo para o prejuízo nas AVDs, na fase intermediária, despertando a necessidade de auxílio, em virtude das acentuadas perdas de memória que causam confusões e agitação (Bernardo, 2018).

Entretanto, pesquisas têm revelado resultados favoráveis ao treino cognitivo realizado com pessoas idosas com Transtornos Neurocognitivos a partir de recursos tecnológicos, como os aplicativos (Bril, 2022; Robert et al., 2020; Stanmor, 2017; Tak, 2021), tanto para a manutenção das habilidades cognitivas e prevenção de perdas precoces, como também para a melhora no desempenho cognitivo no que concerne à atenção, memória, flexibilidade mental e função executiva, sendo essa melhora associada à variáveis, como maior tempo de utilização de telas (Lee et al. 2018; Robert et al., 2020), ludicidade, adequação do aplicativo ao quadro do paciente, graduação da dificuldade e mediação do interventor (Tak, 2021).

Para Stanmore (2017), as intervenções cognitivas podem ser aplicadas através do treinamento mediado pela tecnologia, promovendo benefícios cognitivos a curto prazo, além de terem a possibilidade de exercitar múltiplos domínios cognitivos simultaneamente. Contudo, Tak (2021) alerta que usuários com demência podem ter dificuldade na manipulação de aplicativos devido ao nível de complexidade apresentada, destacando a importância da percepção do terapeuta na aplicação. Baseado nisso, ressalta-se que o MemoryLife possui público-alvo definido, graduação da dificuldade, recursos audiovisuais coerentes com o propósito dos jogos e aplicativos disponíveis para a mediação do uso do jogo.

Conclusão

Diante do exposto, observa-se a relevância da ampliação do cuidado a pessoas idosas com Doença de Alzheimer, em vista da prevalência da patologia aliada ao aumento da longevidade populacional. Nessa perspectiva, nota-se a importância da implementação de

práticas não farmacológicas alinhadas com o tratamento medicamentoso, e subsidiadas por recursos tecnológicos como uma das opções viáveis para o público.

Este estudo buscou verificar as consequências do treino cognitivo na população com mais de 60 anos com diagnóstico de Alzheimer. Neste cenário, a pesquisa revelou a possibilidade de promover o retardamento do avanço sintomatológico, considerando que no recorte temporal definido não houve piora no desempenho dos participantes nos jogos e nos testes cognitivos, baseando-se nos resultados apresentados.

Contudo, conclui-se a necessidade de mais pesquisas com o aplicativo em função da necessidade de ampliação do número amostral e do tempo de tratamento a partir do dispositivo tecnológico, visto que se verificou a heterogeneidade no público estudado e o período reduzido de sessões. Diante disso, espera-se que tais modificações possam ser oportunas na emissão de resultados futuros, tendo em vista que a pesquisa demonstrou uma tendência na correlação dos dados considerando a avaliação e reavaliação, como o número de erros totais e o desempenho no MoCA.

Referências

Alzheimer's Disease International. Wimo, A., Ali, G.-C., Guerchet, M., Prince, M., Prina, M., & Wu, Y.-T. (2015). *World Alzheimer Report 2015: The global impact of dementia: An analysis of prevalence, incidence, cost and trends*. Recuperado em 16 de julho de 2022, de <https://www.alzint.org/resource/world-alzheimer-report-2015>.

Amatneeks, T. M., & Hamdan, A. C. (2019). Sensitivity and specificity of the Brazilian version of the Montreal Cognitive Assessment – Basic (MoCA-B) in chronic kidney disease. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy* [online]. v. 41, n. 4 pp. 327-333. Recuperado em 28 julho 2022, de <https://www.scielo.br/j/trends/a/VYMtC5kjzdcPH5SrDGgknCc/?lang=en#>.

Andrade, E. C., Daviz, G. C. A., Correia, J. V. A. A., Thomé, J. T., Tavares, T. M., Bravo, B. S., Nunes, P. L. P., & Carvalho, F. B. (2022). Influência Genética Sobre a Doença de Alzheimer. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v.5, n.1, p. 556-566 Jan./fev. <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n1-046>.

Arvanitakis, Z., Shah, R. C., & Bennett, D. A. (2019). Diagnosis and Management of Dementia: Review. *JAMA*. Oct 22;322(16):1589-1599. doi: 10.1001/jama.2019.4782.

Barra, D. C. C., Paim, S. M. S., Sasso, G. T. M. D., & Colla, G. W. (2017). Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. *Texto Contexto Enferm*, [online]. v. 26, n. 4. Recuperado em 11 de maio 2022, de <https://www.scielo.br/j/tce/a/M3ZvQ3YrvbBb4p7n749JwLv/abstract/?lang=pt#ModalArticle>. <https://doi.org/10.1590/0104-07072017002260017>.

Ben-Sadoun, G. M. V, Alvarez, J., Sacco, G., & Philippe,R. (2018). Recommendations for the Design of Serious Games in Neurodegenerative Diseases. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 10. DOI:10.3389/fnagi.2018.00013.

Bondi, M. W., Edmonds, E. C., & Salmon, D. P. (2017). Alzheimer's Disease: Past, Present, and Future. *J Int Neuropsychol Soc*. v.23(9-10):818-831. Recuperado em 16 de julho de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5830188/>.

Cavalcanti, A., & Galvão, C. (2007). *Terapia Ocupacional: fundamentação & prática*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Ministério da Saúde. DATASUS Tecnologia da Informação a Serviço do SUS, Taxa de Analfabetismo - Pará. Recuperado em 7 de agosto de 2022, de <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/alfpa.def>

Ministério da Saúde. (2018). Orientações técnicas para a implementação de Linha de Cuidado para Atenção Integral à Saúde da Pessoa Idosa no Sistema Único de Saúde – SUS. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. – Brasília.

Brill, E., Krebs, C., Falkner, M., Peter, J., Henke, K., Züst, M., Minkova, L., Brem, A. K., & Klöppel, S. (2022). Can a serious game-based cognitive training attenuate cognitive decline related to Alzheimer's disease? Protocol for a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*. Aug 12;22(1):552. doi: 10.1186/s12888-022-04131-7.

Cabral, V. H. G., Albuquerque, B. L., Milanesi, C. V., Oliveira, A. P., & Rocha, A. N. D. C. (2016). Jogos interativos para o incentivo cognitivo. In *Anais do 15º Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (pp. 222-225). São Paulo: SBC.

Chaves, A. S., Santos, A. M., Alves, M. T. S. S. B., & Filho, N. S. (2015). Associação entre declínio cognitivo e qualidade de vida de idosos hipertensos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia [online]*. v. 18, n. 3 pp. 545-556. Recuperado em 29 de julho de 2022, de

<https://www.scielo.br/j/rbagg/a/mS63vDNVS6b88fgrsZGgBdB/abstract/?lang=pt>.

<https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14043>.

Chaves, M., Prado, C., & Caixeta, L. (2012). Tratamento dos sintomas psicológicos e comportamentais da doença de Alzheimer. In: Caixeta, L. *Doença e Alzheimer* (pp. 407-416). Porto Alegre: Artmed.

Cruz, T. J. P., Sá, S. P. C., Lindolpho, M. C. E., & Caldas, C. P. (2015). Estimulação cognitiva para idoso com Doença de Alzheimer realizada pelo cuidador. *Revista Brasileira de Enfermagem*. v. 68, n. 3, p. 510-516. Recuperado em 13 de julho de 2022, de <https://www.scielo.br/j/reben/a/B59Tg7fsFpNdPNnS68vCzyP/?lang=pt>.

Guimarães, M. A., & Andrade, F. C. D. (2020). Expectativa de vida com e sem multimorbidade entre idosos brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *R. bras. Est. Pop.*, v.37, 1-15, e0117. Recuperado em 15 de julho de 2022, de <https://www.scielo.br/j/rbepop/a/qxv5xWCd6cykFwrSwGwFY9q/abstract/?lang=pt#>.

Jahn, H. (2013). Memory loss in Alzheimer's disease. *Dialogues Clin Neurosci.* - Vol 15 . No. 4. Recuperado em 3 de dezembro de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3898682/>.

Kim, D. (2020) The Effects of a Recollection-Based Occupational Therapy Program of Alzheimer's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Occup Ther Int.* v. 2020, pp. 8. Recuperado em 28 de novembro de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7416254/>.

Lee, G. J., Bang, H. J., Lee, K. M., Kong, H. H., Seo, H. S., Oh, M., & Bang, M. (2018). A comparison of the effects between 2 computerized cognitive training programs, Bettercog and COMCOG, on elderly patients with MCI and mild dementia: A single-blind randomized controlled study. *Medicine (Baltimore)*. v.97(45):e13007. Recuperado em 28 de novembro de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6250524/>.

Li, Y., Xiong, C., Aschenbrenner, A. J., Chang, C. H., Weiner, M. W., Nosheny, R. L., Mungas, D., Bateman, R. J., Hassenstab, J., Moulder, K. L., & Morris, J. C. (2021). Item response theory analysis of the Clinical Dementia Rating. *Alzheimers Dement.* v.17(3):534-542. Recuperado em 25 de novembro de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8016711/>.

Freitas, E. V., & Py, L. (2011). *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Madrigal-Cadavid, J., Amariles, P., Pino-Marín, D., Granados, J., & Giraldo, N. (2020). Design and development of a mobile app of drug information for people with visual impairment. *Res Social Adm Pharm.* v.16(1):62-67. Recuperado em 14 de julho de 2022, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1551741119301317?via%3Dihub>.

Mattos, E. B. T., & Kovács, M. J. (2020). Doença de Alzheimer: a experiência única de cuidadores familiares. *Psicologia USP.* v. 31, e180023. Recuperado em 14 de julho de 2022, de <https://www.scielo.br/j/pusp/a/qd778Gh8P376xvkrqjb5pRm/?lang=pt#ModalArticles>.

Mantzavinos, V., & Alexiou, A. (2017). Biomarkers for Alzheimer's Disease Diagnosis. *Curr Alzheimer Res.* v. 14, No. 11. Recuperado em 12 de dezembro de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5684784/>.

Mcewen, S. C., Siddarth, P., Rahi, B., Kim, Y., Mui, W., Wu, P., Emerson, N. D., Lee, J., Greenberg, S., Shelton, T., Kaiser, S., Small, G. W., & Merrill, D. A. Simultaneous Aerobic Exercise and Memory Training Program in Older Adults with Subjective Memory Impairments. *J Alzheimers Dis.* v.62(2):795-806. Recuperado em 6 de dezembro de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5870016/>.

Nasreddine, Z., Phillips, N., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead V., Collin I., Cumming, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*, v.53:695-9.

Parente, M. A. M. P. (2009). *Cognição e envelhecimento*. Porto Alegre: Artmed.

Pedretti, L. W., & Early, M. B. (2004). *Terapia Ocupacional: Capacidades Práticas para as Disfunções Físicas*. São Paulo: Roca.

Pichler, N. A., Scortegagna, H. M., Dametto, J., Frizon, D. M. S., Zancanaro, M. P., & Oliveira, T. C. (2019). Reflections on the perception of the elderly regarding happiness and money. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia* [online]. v. 22, n. 02. Recuperado em 1 de dezembro de 2022, de <https://www.scielo.br/j/rbagg/a/fBDK3JMz46DLPcXPqbH4ffh/?lang=en#>.

Robert, P., Manera, V., Derreumaux, A., Montesino, M. F. Y., Leone, E., Fabre, R., & Bourgeois, J. (2020). Efficacy of a web app for cognitive training (memo) regarding cognitive and behavioral performance in people with neurocognitive disorders: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*, v. 22, p. 1. Recuperado em 6 de dezembro de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7097721/>.

Robinson, M., Lee, B. Y., & Hane, F. T. (2017). Recent progress in alzheimer's disease research, part 2: genetics and epidemiology. *J Alzheimers Dis*. v.57(2):317-330. Recuperado em 1 de dezembro de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5366246/>.

Sá, C. C., Silva, D. F., Bigongiari, A., & Machado-Lima, A. (2019). Eficácia da reabilitação cognitiva na melhoria e manutenção das atividades de vida diária em pacientes com doença de Alzheimer: uma revisão sistemática da literatura. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria* [online]. v. 68, n. 3 pp. 153-160. Recuperado em 19 de maio de 2022, de <https://www.scielo.br/j/jbpsiq/a/LB5qdpzsyDxtPJDnn6CvwSz/?lang=pt>.

Schultz, R. R., Fernandez, P. E. L., Novo, F. N. F., Juliano, Y., & Wajman, J. R. (2019). Prevalence of dementia among widowed and non-widowed patients and associated clinical and sociodemographic characteristics. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 22, n. 02. Recuperado em 23 de setembro de 2022, de <https://www.scielo.br/j/rbgg/a/DvnHvvgFLY5tbsXb9cydy9B/abstract/?lang=pt#>.

Silva Júnior, E. G., & Eulálio, M. C. (2022). Resiliência para uma Velhice Bem-Sucedida: Mecanismos Sociais e Recursos Pessoais de Proteção. *Psicologia: Ciência e Profissão*. v. 42, e234261, 1-16. Recuperado em 19 de maio de 2022, de <https://www.scielo.br/j/pcp/a/FmQpGdrQ9R3JqLHCjz6nXxQ/>.

Souza, R. K. M., Barboza, A. F., Gasperin, G., Garcia, H. D. B. P., Barcellos, P. M., & Nisihara, R. (2020). Prevalence of dementia in patients seen at a private hospital in the Southern Region of Brazil. *Einstein (São Paulo)* [online]. v. 18. Recuperado em 19 de maio de 2022, de <https://www.scielo.br/j/eins/a/VBNwrZvwx4s9w8Jcd4jdBtg/abstract/?lang=pt#ModalArticles>

Stanmore, E., Stubbs, B., Vancampfort, D., Bruin, E. D., & Firth, J. (2017). The effect of active video games on cognitive functioning in clinical and non-clinical populations: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Neurosci Biobehav Rev*. v.78:34-43. Recuperado em 6 de

dezembro de 2022, de
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014976341730129X?via%3Dihub>.

Tak, S. H. (2021). In quest of tablet apps for elders with alzheimer's disease: a descriptive review. *Comput Inform Nurs*. v.3;39(7):347-354. Recuperado em 6 de dezembro de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8260434/>.

Trevisan, K., Pereira R. C., Amaral, D. S., & Ferreira, A. F. (2019). Theories of Aging and the Prevalence of Alzheimer's Disease. *Biomed Res Int*. v. 2019 pp. 9. Recuperado em 14 de julho de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6601487/>.

Umphred, D. (2007). *Reabilitação Neurológica*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Yu, F., Mathiason, M. A., Johnson, K., Gaugler, J. E., & Klassen, D. (2019). Memory matters in dementia: Efficacy of a mobile reminiscing therapy app. *Alzheimers Dement (NY)*. v.5:644-651. Recuperado em 6 de dezembro de 2022, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6838539/>.

APÊNDICE A - ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADAS COM OS CUIDADORES E FAMILIARES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL

Projeto de pesquisa - MemoryLife: Aplicativo para estimulação cognitiva de idosos

Coordenador (a): Kátia Maki Omura

1. Dados do cuidador:

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: F () M () Estado civil: _____

Escolaridade: _____ Cor: _____ Telefone: (____) _____ - _____

Celular: (____) _____ - _____ e-mail: _____

Endereço: _____

2. Dados do usuário:

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: F () M () Estado civil: _____

Escolaridade: _____ Cor: _____ Telefone: (____) _____ - _____

Celular: (____) _____ - _____

Endereço: _____

3. Antecedentes pessoais:

3.1 Possui histórico de:

() AVE

() TCE

() Epilepsia

() Transtorno mental

() Outros. Especifique: _____

3.2 Possui outras doenças?

() Hipertensão

() Diabetes

- Dislipidemia
- Cardiopatia
- Doenças respiratórias
- Outras: _____

3.3 Possui diagnóstico de Alzheimer?

- Não Sim. Se sim, há quanto tempo? _____

3.4 Apresenta alterações auditivas ou visuais?

- Sim Não.

3.5 Faz uso de aparelhos eletrônicos?

- Não Sim. Se sim, quais?
 Celular Tablet Computador Outro, qual? _____

3.6 Apresenta disfunção motora ou sensorial nas mãos?

- Sim Não.

4. Avaliação para participação do projeto:

- Apto a participar Não apto

5. Horário e dias de atendimento:

Assinatura do avaliador

Data: ___/___/___

**APÊNDICE B - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS RELACIONADOS AO
USO DO APLICATIVO**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL

FICHA DE AVALIAÇÃO DE PERFORMANCE NO APP PROJETO MEMORYLIFE

NOME: _____

NOME DO CUIDADOR: _____

DATA: ___/___/___

HORÁRIO DE INÍCIO DO TREINO: ____:____

HORÁRIO DO TÉRMINO: ____:____

1. JOGO DE MEMÓRIA VISUAL:

1.1 Errou? Sim () Não ()

Se sim, quantas vezes? 1 () 2 () 3 ()

1.2 Precisou de auxílio? Sim () Não ()

1.3 Que tipo de auxílio foi necessário?

1.4 Quais dificuldades apresentadas na execução do jogo?

1.5 Quanto tempo levou para executar o jogo?

1.6 Outras observações neste jogo:

2. JOGO DE MEMÓRIA AUDITIVA:

2.1 Errou? Sim () Não ()

Se sim, quantas vezes? 1 () 2 () 3 ()

2.2 Precisou de auxílio? Sim () Não ()

2.3 Que tipo de auxílio foi necessário?

2.4 Quais dificuldades apresentadas na execução do jogo?

2.5 Quanto tempo levou para executar o jogo?

2.6 Outras observações neste jogo:

3. JOGO DE LÓGICA:

3.1 Errou? Sim () Não ()

Se sim, quantas vezes? 1 () 2 () 3 ()

3.2 Precisou de auxílio? Sim () Não ()

3.3 Que tipo de auxílio foi necessário?

3.4 Quais dificuldades apresentadas na execução do jogo?

3.5 Quanto tempo levou para executar o jogo?

3.6 Outras observações neste jogo:

4. OUTRAS OBSERVAÇÕES DO TREINO:

Acadêmica

Coordenadora

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
CURSO DE TERAPIA OCUPACIONAL
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

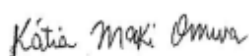
Você está sendo convidado (a) a participar **voluntariamente** da pesquisa: **“Avaliação do uso de um aplicativo móvel como recurso terapêutico para reabilitação cognitiva de idosos com Doença de Alzheimer”**.

Este estudo tem por objetivo desenvolver e avaliar o uso de um aplicativo que auxilie no treino cognitivo de idosos com a Doença de Alzheimer e constará de aplicação de entrevista, testes de rastreio como o Montreal Cognitive Assessment (MoCA), teste de fluência verbal, Teste do desenho do relógio e o Core Set de Demência da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) da Organização Mundial de Saúde. Além disso, será utilizado o eletroencefalograma (EEG) no momento do uso dos jogos para avaliação da atividade cerebral. Você pode **concordar ou não** em participar do estudo, e pode decidir, a qualquer momento, esclarecer suas dúvidas referentes à pesquisa, e **se retirar da mesma, sem penalidades e sem prejuízos**.

A divulgação dos resultados da pesquisa, contendo análises dos dados coletados será feita após a finalização do estudo, que estará disponível aos interessados, podendo ser apresentado em encontros científicos e publicado em revistas especializadas. Afirma-se que **existe um risco mínimo de ocorrer a identificação do usuário**, os pesquisadores se comprometem em **manter o sigilo da identidade e a privacidade deste**, assim como há a possibilidade de haver a **não lentificação** da progressão da perda dos aspectos cognitivos com o uso do aplicativo para o treino cognitivo, bem como podem apresentar **fadiga durante a avaliação** com o eletroencefalograma (EEG). Para tais riscos, **os pesquisadores tentarão sanar com as sessões de reabilitação cognitiva**, de modo a obter sucesso na redução da progressão da perda dos componentes cognitivos, assim como, **serão feitas pausas** para evitar a fadiga excessiva durante as avaliações com o EEG.

Ressalta-se, ainda, que sua participação na pesquisa **poderá ocasionar em riscos mínimos e que estará contribuindo para a disseminação de conhecimento científico sendo peça ativa deste processo.** Informa-se que sua participação na pesquisa **não acarretará despesas para você** em qualquer fase do estudo, **nem haverá pagamento pela participação da mesma**, pois esta será **voluntária**.

A responsável por esta pesquisa é a Prof.a Dra. e Terapeuta Ocupacional Kátia Maki Omura docente da Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará.



Pesquisador Responsável Prof. Dra. Kátia Maki Omura

CREFITO 12: 10.116 - TO

Cel. (91) 99346-8209

e-mail: katiamaki@hotmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará (CEP-ICS/UFGPA) - Complexo de Sala de Aula/ICS - Sala 13 - Campus Universitário, no 01, Guamá. CEP: 66.075-110 - Belém-Pará. Tel: 3201-7735 E-mail: cepccs@ufpa.br.

Após ter recebido esclarecimentos sobre a pesquisa, seus objetivos, benefícios e potencial risco ou incômodo que esta possa acarretar.

Eu (nome) _____ aceito participar.

Assinatura do (a) entrevistado (a)

Belém, ___ de _____ de 2019

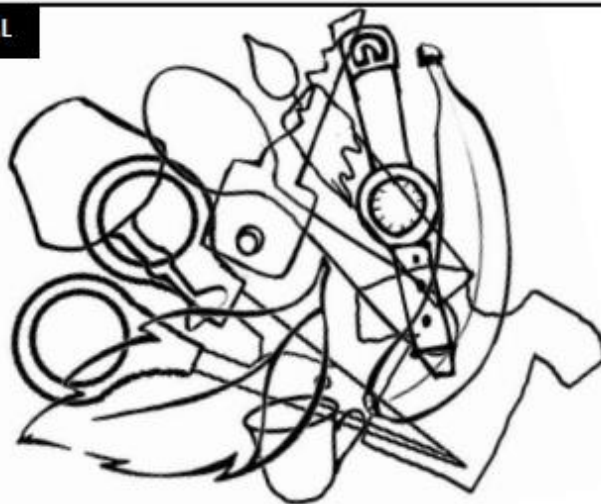
ANEXO A - MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) VERSÃO BÁSICA

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT - BASIC (MoCA-B) Versão Brasileira						Nome _____ Sexo _____ Idade _____ Escolaridade _____ Data _____ Administrado por _____																																					
FUNÇÕES EXECUTIVAS						PONTUAÇÃO																																					
						HORÁRIO DE INÍCIO _____ (/1)																																					
EVOCAÇÃO IMEDIATA						Não pontua																																					
Realize 2 tentativas mesmo que a 1ª tenha sido bem sucedida						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">1ª tentativa</td> <td style="width: 15%;">TOMATE</td> <td style="width: 15%;">SOFÁ</td> <td style="width: 15%;">JOELHO</td> <td style="width: 15%;">AZUL</td> <td style="width: 15%;">COLHER</td> </tr> <tr> <td>2ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		1ª tentativa	TOMATE	SOFÁ	JOELHO	AZUL	COLHER	2ª tentativa																													
1ª tentativa	TOMATE	SOFÁ	JOELHO	AZUL	COLHER																																						
2ª tentativa																																											
FLUÊNCIA Diga o maior número de FRUTAS que conseguir em 1 minuto						Nº _____ (/2)																																					
1 2 3 4 5 6 2 pontos se ≥ 13 7 8 9 10 11 12 1 ponto se 8-12 13 14 15 16 17 18 0 pontos se ≤ 7																																											
ORIENTAÇÃO [] horário (± 2h) [] dia da semana [] mês [] ano [] local [] cidade						(/6)																																					
CÁLCULO Diga 3 formas de pagar por um produto que custa R\$ 13: usando moedas de R\$ 1, notas de R\$ 5 e notas de R\$ 10.						(/3)																																					
[] 1. [] 2. [] 3.																																											
ABSTRAÇÃO A que categorias essas palavras pertencem? (e.g. laranja - banana = frutas)						(/3)																																					
[] trem - barco [] norte - sul [] tambor - flauta																																											
EVOCAÇÃO TARDIA						(/5)																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Evocação livre</td> <td>TOMATE</td> <td>SOFÁ</td> <td>JOELHO</td> <td>AZUL</td> <td>COLHER</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td>Evocação com pista</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td></td> <td>tipo de legume</td> <td>peça de mobília</td> <td>parte do corpo</td> <td>cor</td> <td>utensílio de cozinha</td> </tr> <tr> <td>Reconhecimento</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td></td> <td>tomate/cabola/batata</td> <td>mesa/sofá/cama</td> <td>perna/pelho/braço</td> <td>azul/marrom/verde</td> <td>garfo/faca/colher</td> </tr> </table>						Evocação livre	TOMATE	SOFÁ	JOELHO	AZUL	COLHER		[]	[]	[]	[]	[]	Evocação com pista	[]	[]	[]	[]	[]		tipo de legume	peça de mobília	parte do corpo	cor	utensílio de cozinha	Reconhecimento	[]	[]	[]	[]	[]		tomate/cabola/batata	mesa/sofá/cama	perna/pelho/braço	azul/marrom/verde	garfo/faca/colher		
Evocação livre	TOMATE	SOFÁ	JOELHO	AZUL	COLHER																																						
	[]	[]	[]	[]	[]																																						
Evocação com pista	[]	[]	[]	[]	[]																																						
	tipo de legume	peça de mobília	parte do corpo	cor	utensílio de cozinha																																						
Reconhecimento	[]	[]	[]	[]	[]																																						
	tomate/cabola/batata	mesa/sofá/cama	perna/pelho/braço	azul/marrom/verde	garfo/faca/colher																																						
PERCEPÇÃO VISUAL						(/3)																																					
Identifique as figuras. Máximo de 60 segundos. (folha de estímulos)						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">tesoura</td> <td style="width: 15%;">camiseta</td> <td style="width: 15%;">banana</td> <td style="width: 15%;">abajur</td> <td style="width: 15%;">vela</td> </tr> <tr> <td>relógio</td> <td>xícara</td> <td>folha</td> <td>chave</td> <td>colher</td> </tr> </table>		tesoura	camiseta	banana	abajur	vela	relógio	xícara	folha	chave	colher																										
tesoura	camiseta	banana	abajur	vela																																							
relógio	xícara	folha	chave	colher																																							
3 pontos se 9-10 2 pontos se 6-8 1 ponto se 4-5 0 pontos se 0-3																																											
NOMEAÇÃO Identifique os animais. (folha de estímulos) [] zebra [] pavão [] tigre [] borboleta						(/4)																																					
ATENÇÃO Diga os números nos círculos. (folha de estímulos)						(/1)																																					
1 5 8 3 9 2 0 3 9 4 0 2 1 6 8 7 4 6 7 5						Nº DE ERROS _____ Não pontua se ≥ 2 erros																																					
Diga os números nos círculos e quadrados: 3 8 5 1 3 0 2 9 2 0 4 9 7 8 6 1 5 7 6 4						Nº DE ERROS _____ 2 pontos se ≤ 2 erros 1 ponto se 3 erros 0 pontos se ≥ 4 erros																																					
(folha de estímulos) 1 5 8 3 9 2 0 3 9 4 0 2 1 6 8 7 4 6 7 5						HORÁRIO FINAL _____																																					
Adapted by : Daniel Apolinário MD Copyright : Z. Nasreddine MD						PONTUAÇÃO TOTAL (/30) <small>Soma 1 ponto se escolaridade < 4 anos + 1 ponto se alfabeto(a)</small>																																					
Final Version November 30, 2015																																											

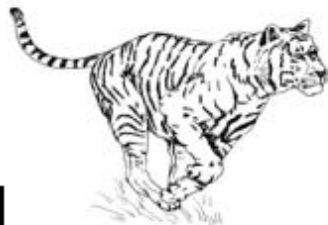
MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT - BASIC
(MoCA-B)

FOLHA DE ESTÍMULOS

PERCEÇÃO VISUAL



NOMEAÇÃO



ATENÇÃO

① ⑤ ⑧ ③ ⑨ ② ① ③ ⑨ ④ ① ② ① ⑥ ⑧ ⑦ ④ ⑥ ⑦ ⑤

③ ⑧ ⑤ ① ③ ① ② ⑨ ② ① ④ ⑨ ⑦ ⑧ ⑥ ① ⑤ ⑦ ⑥ ④

① ⑤ ⑧ ③ ⑨ ② ① ③ ⑨ ④ ① ② ① ⑥ ⑧ ⑦ ④ ⑥ ⑦ ⑤