



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
MOVIMENTO HUMANO**



Geovanna de Paula Martins de Souza

**CONCORDÂNCIA, REPRODUTIBILIDADE E USABILIDADE DO QUESTIONÁRIO
MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) EM FORMATO ELETRÔNICO
(APPSHEET) PARA RASTREAR COMPROMETIMENTO COGNITIVO EM
PESSOAS IDOSAS**

MANAUS

2023

Geovanna de Paula Martins de Souza

**CONCORDÂNCIA, REPRODUTIBILIDADE E USABILIDADE DO QUESTIONÁRIO
MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) EM FORMATO ELETRÔNICO
(APPSHEET) PARA RASTREAR COMPROMETIMENTO COGNITIVO EM
PESSOAS IDOSAS**

Trabalho apresentado como requisito para a titulação de mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano (PPGCiMH) da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas (FEFF - UFAM) na área de concentração: Avaliação e Recuperação Funcional.

Orientador: Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra

MANAUS

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S729c Souza, Geovanna de Paula Martins
Concordância, reprodutibilidade e usabilidade do questionário Montreal Cognitive Assessment (MoCA) em formato eletrônico (Appsheet) para rastrear comprometimento cognitivo em pessoas idosas / Geovanna de Paula Martins Souza . 2023
63 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Ewertton de Souza Bezerra
Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Instrumento de triagem de avaliação cognitiva. 2. Testes neurocognitivos. 3. Confiabilidade. 4. Aplicativo móvel. I. Bezerra, Ewertton de Souza. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

GEOVANNA DE PAULA MARTINS DE SOUZA

**CONCORDÂNCIA, REPRODUTIBILIDADE E USABILIDADE DO QUESTIONÁRIO
MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) EM FORMATO ELETRÔNICO
(APPSHEET) PARA RASTREAR COMPROMETIMENTO COGNITIVO EM IDOSAS**

Aprovado em: 14 de dezembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra – Orientador - Presidente
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Prof. Dr. Renato Campos Freire Júnior – Membro Interno
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Prof. Dr. Cassiano Ricardo Rech – Membro Externo
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força, sabedoria e perseverança ao longo desses dois anos, pois só Ele sabe o quão desafiador e quantas vezes quis desistir por achar que não suportaria e que não era capaz.

Agradeço aos meus pais, pela educação e incentivo aos estudos em toda trajetória, em especial a minha mãe, Rosana Martins, que esteve ao meu lado desde a aprovação até a finalização, orando por mim, sendo compreensiva e me encorajando com palavras motivacionais.

Ao meu namorado, Wanderley Pereira, que sempre torceu por mim, abraça meus sonhos e se alegra com minhas conquistas, agradeço por todo carinho e conversas para me incentivar a continuar.

Aos meus amigos, Lucas Teixeira, que sem seu apoio não teria nem me inscrito na seleção de mestrado; Gilvan Maia e Alessandra Nunes que me deram suporte para assistir minhas aulas; Raisa Seabra, Iona Vicente, Abrahim Temer que são meus colegas de mestrado, que suportaram junto comigo as aulas e diversas situações do curso, proporcionando momentos de descontração, risos e alívio.

Agradeço também aos demais colegas do mestrado, do trabalho e de infância por vibrarem por mim em todos os momentos.

Ao meu orientador, Ewertton de Souza Bezerra, eu não tenho dúvidas que você foi minha melhor escolha. Suas orientações, paciência, conselhos, conversas, sugestões e críticas construtivas foram cruciais para eu me tornar uma excelente profissional, e muito obrigada por isso. Seu profissionalismo e dedicação à docência sempre me inspiraram, não é à toa que tenho você como espelho e referência.

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para minha pesquisa. À Marilene, que permitiu a execução do projeto na Associação de Idosos do Coroadó (ASSIC). Aos colegas, que na fase de coleta e elaboração do aplicativo contribuíram bastante, Andreza, Jean, Jéssica, Leandro, Marília, Rômulo, Walbert e aos colaboradores da ASSIC meu mais profundo agradecimento.

À Universidade Federal do Amazonas, juntamente ao Programa de Pós-Graduação de Ciências do Movimento Humano por fazer parte da primeira turma de mestrado da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia. À Fundação de Amparo e Pesquisa do Amazonas (FAPEAM), pela bolsa concedida no período de um ano para custear a

pesquisa e congressos que participei. Bem como, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento ao PPGCiMH.

Esta conquista não seria possível sem o apoio de todos vocês e sou muito abençoada por ter pessoas tão especiais em minha vida. Obrigada por serem uma parte essencial desta jornada e por sempre acreditarem em meu potencial.

Com gratidão, Geovanna.

CONCORDÂNCIA, REPRODUTIBILIDADE E USABILIDADE DO QUESTIONÁRIO *MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT* (MOCA) EM FORMATO ELETRÔNICO (APPSHEET) PARA RASTREAR COMPROMETIMENTO COGNITIVO EM PESSOAS IDOSAS

RESUMO

A avaliação cognitiva desempenha um papel crucial na detecção de comprometimento cognitivo leve e doenças neurológicas, bem como no monitoramento de déficits cognitivos em idosos. A Avaliação Cognitiva de Montreal (MoCA) tornou-se um dos instrumentos de triagem cognitiva amplamente utilizada e é considerada sensível na detecção de comprometimento cognitivo leve. Embora a versão original em papel e lápis seja comumente empregada em ambientes clínicos e de pesquisa, uma versão baseada em dispositivos eletrônicos (Appsheet) pode oferecer vantagens em termos de armazenamento, confiabilidade e eficiência. Este estudo teve como objetivo analisar a concordância entre os instrumentos (papel vs. digital), e avaliar a reprodutibilidade e a usabilidade do instrumento eletrônico. Um total de 118 mulheres idosas residentes na comunidade, com idades entre 60 e 79 anos, participaram de uma coleta em duas etapas. Na primeira etapa, tanto a versão em papel quanto a digital do MoCA foram administradas aleatoriamente. Posteriormente, uma parte dessas participantes foram selecionadas aleatoriamente para um reteste apenas no celular, conduzido duas semanas depois. A análise dos dados incluiu coeficientes de concordância, alfa de Cronbach para consistência interna, diferenças quadráticas médias, média e desvio padrão para rastrear o comprometimento cognitivo leve. Os resultados revelaram concordância substancial ($\text{ccc}=0,777; p<0,001$) e consistência interna moderada a alta ($\alpha=0,736$). Alta concordância foi observada na reprodutibilidade em diferentes faixas etárias, 60 a 69 anos ($\text{ccc}=0,752; p<0,001$) e 70 a 79 anos ($\text{ccc}=0,772 ; p<0,001$), e a usabilidade foi avaliada como excelente (76,25). Esses achados fornecem evidências de que a versão eletrônica do MoCA (DS-MoCA) é uma alternativa válida para a avaliação cognitiva em mulheres idosas.

Palavras-chave: Instrumento de triagem de avaliação cognitiva; testes neurocognitivos; confiabilidade; aplicativo móvel.

AGREEMENT, REPRODUCIBILITY AND USABILITY OF A NEW INSTRUMENT TO APPLY THE MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT QUESTIONNAIRE (MOCA) IN MOBILE DEVICE FORMAT (APPSHEET) TO TRACK COGNITIVE COMMITMENT IN ELDERLY WOMAN

ABSTRACT

Cognitive assessment plays a crucial role in detecting mild cognitive impairment and neurological diseases, as well as monitoring cognitive deficits in the elderly. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA) has become one of the widely used cognitive screening instruments and is considered sensitive in detecting level cognitive impairment. While the original paper-and-pencil version is commonly used in clinical and research settings, a mobile-based version (Appsheet) can offer advantages in terms of storage, reliability, and efficiency. This study aimed to analyze the agreement between the instruments (paper vs. digital), and evaluate the reproducibility and usability of the mobile instrument. A total of 118 elderly women living in the community, aged between 60 and 79 years, participated in a two-stage collection. In the first stage, both the paper and digital versions of the MoCA were randomly administered. Subsequently, a portion of these participants were randomly selected for a cell-phone-only retest, lasting two weeks later. Data analysis included agreement coefficients, Cronbach's alpha for internal consistency, mean squared differences, means and standard deviation to track cognitive level impairment. The results revealed substantial agreement ($\text{ccc}=0,777$; $p<0,001$) and moderate to high internal consistency ($\alpha=0,736$). High agreement was observed in reproducibility in different age groups, 60 to 69 years ($\text{ccc}=0,752$; $p<0,001$) and 70 to 79 years ($\text{ccc}=0,772$; $p<0,001$) , and usability was evaluated as excellent (76,25). These findings provide evidence that the electronic version of the MoCA (DS-MoCA) is a valid alternative for cognitive assessment in older women.

Keywords: Cognitive assessment screening instrument; neurocognitive tests; reliability; mobile application.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de Fluxo Prisma 2020.....	19
Figura 2 – Concordância entre instrumentos e faixas etárias.....	31
Figura 3 – Reteste da concordância entre faixas etárias.....	34
Figura 4 – Resultado da soma da usabilidade.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais achados da revisão de literatura.....	20
Tabela 2 - Caracterização sociodemográfica dos indivíduos da pesquisa.....	30
Tabela 3 – Comparações do MoCA e DS-MoCA.....	32
Tabela 4 – Comparação das pontuações do DS-MoCA em relação a faixa etária...	33
Tabela 5 – Resultado do questionário SUS para usabilidade.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Appsheet	Desenvolvedor de aplicativos onde foi feito o DS-MoCA
CCL	Comprometimento Cognitivo Leve
DS-Moca	Dispositivo em Smartphone do questionário Montreal Cognitive Assessment
MoCA	Montreal Cognitive Assessment

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral.....	16
1.2.2 Objetivo Específico.....	16
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
3.1 Desenho do estudo.....	24
3.2 Participantes e Local da Pesquisa.....	25
3.3 Amostra.....	25
3.4 Instrumentos.....	26
3.4.1 MoCA.....	26
3.4.2 MoCA em dispositivo eletrônico (Appsheets).....	26
3.4.3 Questionário de Usabilidade.....	27
3.5 Estatística	28
4 RESULTADOS	30
5 DISCUSSÃO	36
6 CONCLUSÃO	41
7 REFERÊNCIAS	42
8 APÊNDICE	46
9 ANEXOS	54

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A demência é uma síndrome caracterizada pela deterioração progressiva da função cognitiva, incluindo memória, pensamento, orientação, compreensão, cálculo, capacidade de aprendizado, linguagem e julgamento, interferindo significativamente nas atividades diárias e na qualidade de vida do indivíduo (ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2020). Identificar precocemente essas alterações na função cognitiva é essencial para ajudar em déficits sutis (comprometimento cognitivo leve) que podem não ser percebidos no dia a dia.

Uma avaliação cognitiva clínica desempenha um papel crucial na detecção do comprometimento cognitivo leve (CCL) e de doenças neurológicas, além de auxiliar no monitoramento do déficit cognitivo em idosos. O CCL é uma síndrome caracterizada por um declínio subjetivo e objetivo na cognição e função que vai além do esperado para a idade e nível de escolaridade do indivíduo, mas que não satisfaz os critérios para o diagnóstico de demência (PETERSEN et al., 1999). Inicialmente, o CCL era definido principalmente com base na amnésia, porém, posteriormente, sua definição foi ampliada para abranger comprometimento em diferentes domínios cognitivos, incluindo aqueles não relacionados à memória (PETERSEN et al., 2018). Comumente aplicada em idosos, esse tipo de avaliação busca entender a situação entre um estado intermediário do envelhecimento normal e a demência, já que a progressão desta última condição pode-se apresentar na forma de doença de Alzheimer (LI et al., 2016).

Visando uma melhor avaliação para prevenção dessa deterioração cognitiva, precisa-se entender quais domínios da função cognitiva são afetados. A AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, (2013) abrange seis domínios: função perceptivo-motora, função executiva, atenção complexa, cognição social, aprendizagem e memória, e linguagem. Avaliar esses seis domínios cognitivos simultaneamente em um único ambiente podem ser desafiadores e requer tempo e esforço significativos de profissionais de saúde treinados,

pois ainda não existe consenso quanto aos instrumentos de avaliação cognitiva. Contudo, mesmo ainda havendo dúvidas quanto aos instrumentos, pesquisas relacionadas à função cognitiva tratam sobre uma avaliação conhecida por Mini-Mental. O Mini Exame Estado Mental (MEEM) é o teste de rastreio mais utilizado na prática clínica, mas é pouco sensível para identificar o CCL comparado à um outro instrumento chamado Montreal Cognitive Assessment (MoCA), que mostra-se ser superior à outras baterias de avaliação (PARAIZO et al., 2016). O MoCA demonstrou ter validade de construção adequada em comparação com testes neuropsicológicos padrão que medem construções cognitivas semelhantes (LAM et al., 2013; VOGEL et al., 2015) e ser sensível na identificação de comprometimento cognitivo em várias populações clínicas, incluindo comprometimento cognitivo leve (SMITH T, 2007; MARKWICK; ZAMBONI; DE JAGER, 2012).

O MoCA é uma medida breve, validada, de triagem cognitiva que utiliza papel e lápis comumente empregada na prática clínica e em ambientes de pesquisa (NASREDDINE ZS, 2005). Apresenta validade para o português do Brasil, principalmente em amostra com idosos de baixa e alta escolaridade (CECATO et al., 2014). Possui alta praticidade, pois sua aplicação é de aproximadamente 10 minutos (HOOPS et al., 2009), e vale recordar que este instrumento avalia domínios cognitivos, incluindo habilidade visuoespacial, funcionamento executivo, linguagem, memória, atenção e orientação. Porém, um programa de fácil execução e uma modalidade de avaliação acessível é necessária para complementar os atuais meios de avaliação para identificar CCL (LIM et al., 2020).

Um ponto de atenção é que instrumentos de avaliação física que antigamente se utilizavam apenas em versões impressas passaram a ter versões digitais devido a revolução tecnológica que tem ocorrido nos últimos anos e também o aumento do uso da tecnologia por parte de pessoas mais velhas (ALVIM, K, 2017), então trazer essa alternativa para instrumentos de avaliação cognitiva também pode ser de grande valia. Uma versão em dispositivo eletrônico, administrada em um smartphone, pode demonstrar que funciona de maneira semelhante à versão em papel, podendo facilitar a captura eletrônica de dados e potencializar a confiabilidade e a eficiência clínica automatizando os

procedimentos de pontuação (WALLACE et al., 2019). Os autores do MoCA desenvolveram uma versão eletrônica similar ao de papel, intitulado MoCA Duo (eMoCA). Sua administração é desenvolvida para Ipad (sistema IOS) ou tablet (sistema Android) de maneira gratuita, disponível em 11 idiomas, incluindo o português para realizar avaliações presenciais (<https://mocacognition.com/>), no entanto há limitações em seu uso: como a restrição de ser apenas em tablet, ser uma plataforma paga para garantir todos os recursos da avaliação e ter poucos estudos que abordam sua aplicabilidade.

Dos achados, um é o primeiro estudo realizando comparação entre MoCA papel e lápis e eMoca, faz também a validação do instrumento digital (BERG et al., 2018; WALLACE et al., 2019) incluindo 43 participantes, com idade média de 71 anos, com a amostra predominantemente feminina e branca, com média de escolaridade de 14 anos, foram designados aleatoriamente durante uma consulta clínica a fazerem o MoCA e o eMoCA utilizando tablet e caneta touch, e após duas semanas eles voltaram a clínica para uma consulta de pesquisa e receberem a versão alternativa, mas não é esclarecido como fizeram o procedimento, pois não há detalhamento. Através dos resultados, as limitações do estudo foram o uso da caneta e tablet, a qual mesmo sendo instruídos houve dificuldade e informações sobre a experiência de uso não foram coletadas. Outro ponto, foi a amostra ser pequena, composta por adultos caucasianos e com escolaridade alta. Sugere-se que sejam coletados a usabilidade do MoCA eletrônico, explorando em diferentes grupos.

Em outro estudo foram realizadas comparações entre o MoCA papel x MoCA digital na versão inglês (WALLACE et al., 2019), feito com 40 adultos mais velhos de aproximadamente 65 anos, predominantemente brancos, recrutados em comunidades, com escolaridade média de 16 anos e selecionados através do questionário MEEM, foram conduzidos em uma única sessão com duração de 90 minutos, a responderem o MoCA em papel e lápis e o eMoca em tablet utilizando caneta touch, com intervalo entre um e outro de 10 minutos, e após as avaliações, eles preencheram um questionário de preferência. A partir dos resultados, as limitações do artigo se dão pela amostra ser pequena, não houve uma randomização estratificada dos grupos,

a administração do questionário aplicado duas vezes em sequência aumentou a probabilidade de efeito da prática, gerando resultado melhorado, ou seja, sugere-se que sejam feitos estudos que possam reduzir os efeitos da prática por meio do aumento do tempo de administração dos questionários e fazer a separação das amostras.

Embora já exista uma plataforma que oferece o MoCA como ferramenta digital e com idioma em português, nota-se as limitações destacadas acima e principalmente ter sua versão apenas para tablet, dificultando a acessibilidade do questionário aos seus usuários, visto que um smartphone é mais usual. Vale ressaltar que as notas e avaliações do aplicativo existente em ambos os sistemas (Android e IOS) são baixas (verificados através do Google buscando “*MoCA Duo App*” tanto em smartphone Android quanto Apple, sendo a avaliação 1 de 5 estrelas).

Este estudo tem a oportunidade de contribuir nas pesquisas e práticas clínicas para detecção/rastreamento de CCL trazendo uma plataforma fácil e rápida, em uma versão em português e usual utilizando apenas o smartphone e o dedo. O smartphone é uma ferramenta digital, ricos em sensores, computacionalmente poderosos e companheiros quase constantes de seus proprietários, fornecendo acesso inigualável às pessoas em suas vidas diárias (LANE et al., 2010) ter a possibilidade do profissional realizar o rastreamento por meio dele gera uma facilidade no meio clínico para gerenciamento de resultados. Há também um interesse que sejam feitas com pessoas idosas predominantemente com baixa escolaridade e com características de perfil socioeconômico da cidade de Manaus (IBGE,2010).

A pretensão deste estudo é entender como funciona o instrumento MoCA numa versão digital através de um smartphone utilizando a plataforma Appsheets, um desenvolvedor aberto, de fácil acesso e que facilita a exportação de resultados e mostrar a grande utilidade desse questionário de uma maneira semelhante a versão de papel e lápis, em uma amostra maior, estratificadas por faixa etária e demograficamente diversa, podendo facilitar a captura eletrônica e armazenamento dos dados das avaliações realizadas por profissionais. Tais facilidades tecnológicas permitem a manipulação de uma

quantidade grande de dados, permitindo agilidade na análise e aplicação dos mesmo por diferentes níveis profissionais e em âmbito privado e público.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

- Analisar a concordância dos escores do MoCA aplicado em formato eletrônico para smartphones com o instrumento original.

1.2.2 Objetivo Específico

- Caracterizar a condição cognitiva de idosos que vivem em comunidade.
- Analisar a concordância dos instrumentos (papel vs. aplicativo) em diferentes faixas etárias.
- Verificar a consistência interna entre a versão tradicional (impressa) com a versão do MOCA desenvolvida em um aplicativo.
- Investigar a relação dos domínios da avaliação entre instrumentos e eficiência (tempo de execução) da versão do MOCA desenvolvida em um aplicativo de smartphone.
- Verificar a reprodutibilidade (teste-reteste) da versão do MOCA desenvolvida para smartphones.
- Caracterizar a usabilidade da versão do MOCA desenvolvida em um aplicativo) com os avaliadores.

1.3 HIPÓTESES

1.3.1. Principal

Haverá concordância entre MoCA e DS-MoCA com classificação de CCC acima de 0,61 a 0,80, podendo ser de nível substancial à quase perfeita.

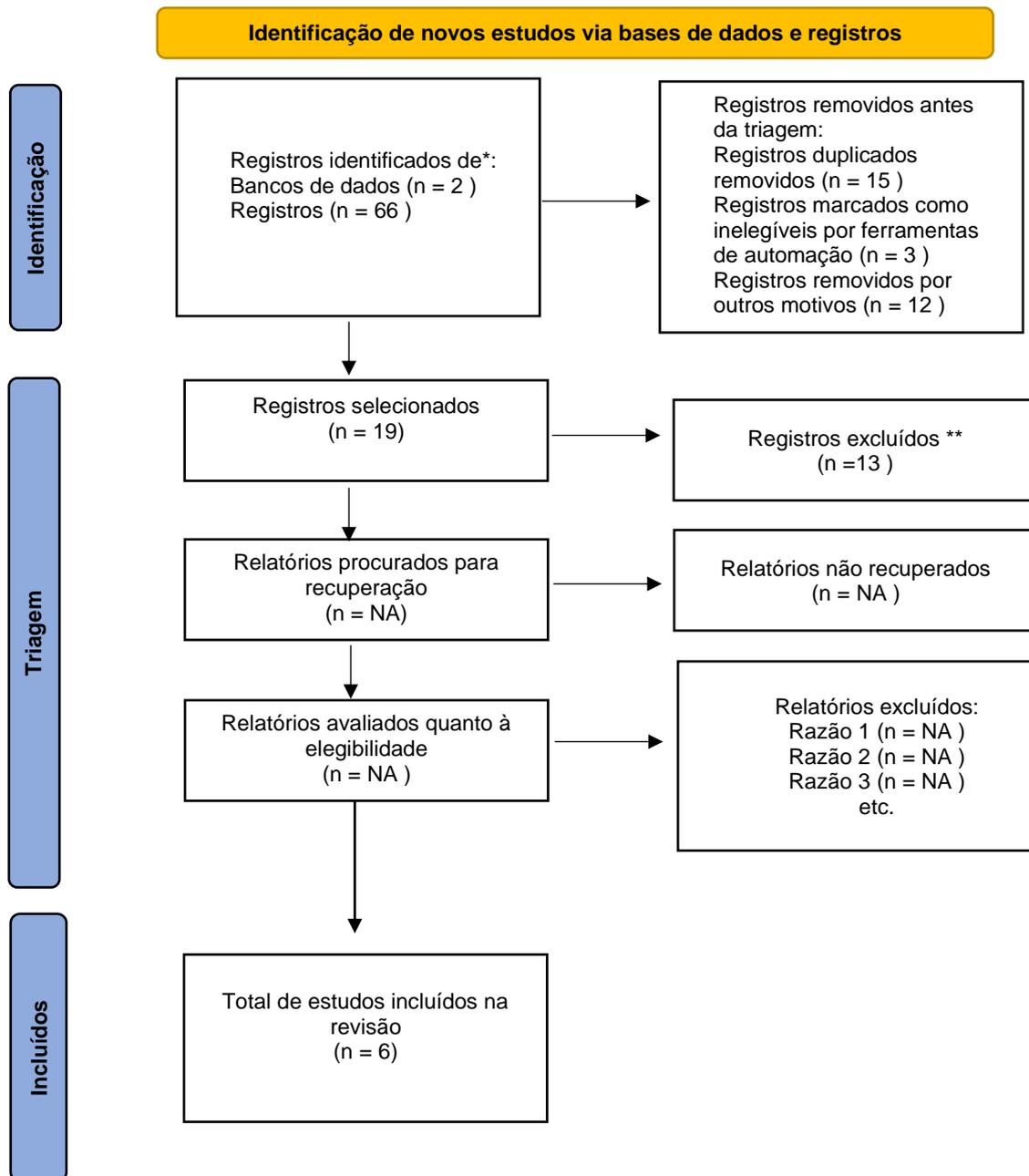
1.3.2 Secundários

- Assumir que haverá concordância entre MoCA e DS-MoCA em diferentes faixas etárias, com classificação acima de 0,61 a 0,80, podendo ser de nível substancial à quase perfeita.
- Haverá consistência interna entre os instrumentos, considerando o resultado acima de $\alpha = 0,60$, classificando como moderado ou acima de $\alpha = 0,75$ classificando como alta.

- Haverá compatibilidade de tempo entre os instrumentos, com tempo estimado conforme questionário, 10 minutos.
- Assumir que haverá concordância entre teste-reteste do dispositivo eletrônico, com classificação acima de 0,61 a 0,80, podendo ser de nível substancial à quase perfeita.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A pesquisa foi realizada no período de agosto de 2022 à setembro de 2023 nas bases de dados PubMed e Cochrane, com intervalo de anos entre 2010 a 2023. As palavras-chave dos artigos recuperados incluíram *montreal cognitive assessment*, *smartphone*, *dispositivo eletrônico*, *concordância*, foram usadas na pesquisa. A partir da literatura coletada nessa base, as listas de referências foram examinadas individualmente para citações de estudos relevantes adicionais. A busca principal resultou em 6 artigos (Figura 1), enquanto 23 foram através de citações encontradas nesses artigos. O diagrama foi elaborado por meio do PRISMA 2020 (<http://www.prisma-statement.org/>)



*Considere, se possível, relatar o número de registros identificados em cada base de dados ou registro pesquisado (em vez do número total em todas as bases de dados/registros).

**Se foram utilizadas ferramentas de automação, indique quantos registros foram excluídos por um humano e quantos foram excluídos por ferramentas de automação.

Figura 1. Diagrama de fluxo PRISMA 2020 para revisões sistemáticas atualizadas que incluíram pesquisas apenas em bases de dados e registros

Título	Ano/ Autor	Revista	Objetivo	Desfecho
Comparing the Electronic and Standard Versions of the Montreal Cognitive Assessment in an Outpatient Memory Disorders Clinic: A Validation Study	2018 BERG, J.-L. et al	Journal of Alzheimer's Disease, v. 62, n. 1, p. 93–97	O objetivo do presente estudo é determinar a validade do eMoCA por comparando-o com o MoCA padrão de papel e lápis em um ambulatório de distúrbios de memória.	Este estudo estabelece validade convergente adequada entre o MoCA e o eMoCA entre uma população adulta que apresenta problemas de memória.
Digitization of neuropsychological diagnostics: a pilot study to compare three paper-based and digitized cognitive assessments	2021 LATENDORF, A. et al.	Aging Clinical and Experimental Research, v. 33, n. 6, p. 1585–1597	O objetivo deste estudo foi comparar os tempos de processamento dos testes neuropsicológicos Trail Making Tests A e B (TMT-A/B) e Color-Word Interference Test (CWIT), realizados nas versões digital e em papel.	As diferenças encontradas nos tempos de processamento das duas versões de teste exigem validação e padronização dos procedimentos de teste digitalizados antes que possam ser utilizados na prática.
Usability of an innovative and interactive electronic system for collection of patient-reported data in axial spondyloarthritis: comparison with the traditional paper-administered format	2013 SALAFFI, F. et al	Rheumatology, v. 52, n. 11, p. 2062–2070	Avaliar a validade, em termos de aceitação, preferência, viabilidade e confiabilidade dos pacientes, de um sistema informatizado inovador e interativo para coleta de dados de resultados relatados pelo paciente (PRO) sobre SpA axial em comparação com a versão em papel e lápis	Nossos recém-desenvolvidos questionários com tela sensível ao toque assistidos por computador para PRO em SpA axial foram bem aceitos pelos pacientes, com boa qualidade de dados, confiabilidade e concordância de pontuação.

Concordance of the Montreal cognitive assessment with standard neuropsychological measures	2015 VOGEL, S. J. et al	. Alzheimer's & Dementia : Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring, v. 1, n. 3, p. 289–294, 28	Determinar até que ponto as pontuações dos domínios individuais se sobrepõem a fatores semelhantes com índices comparáveis de funcionamento cognitivo obtidos a partir de medidas neuropsicológicas padrão.	Estas descobertas fornecem validação empírica para as classificações dos domínios do MoCA, dando suporte adicional para o uso do MoCA como uma tela cognitiva que reflete construções semelhantes àquelas medidas por uma bateria abrangente.
A Comparison of Electronic and Paper Versions of the Montreal Cognitive Assessment	2019 WALLACE, S. E. et al.	Alzheimer Disease and Associated Disorders, v. 33, n. 3, p. 272–278	O objetivo deste estudo foi investigar o comportamento dos idosos desempenho no papel e eletrônico Montreal Cognitive Avaliação (eMoCA).	A modalidade de administração pode afetar o desempenho nas avaliações cognitivas. Os médicos devem considerar o nível de experiência dos indivíduos com telas sensíveis ao toque antes de selecionar a modalidade de administração.
Montreal Cognitive Assessment 5-Minute Protocol Is a Brief, Valid, Reliable, and Feasible Cognitive Screen for Telephone Administration	2015 WONG, A. et al.	Stroke, v. 46, n. 4, p. 1059–1064	O objetivo deste estudo é examinar a validade e confiabilidade do protocolo MoCA de 5 minutos administrado por telefone.	O protocolo MoCA de 5 minutos é uma triagem cognitiva gratuita, válida e confiável para acidente vascular cerebral e ataque isquêmico transitório. É breve e altamente viável para administração telefônica.

Tabela 1. Principais artigos achados a partir da revisão de literatura.

Os desfechos dos estudos conduziram a realização desta pesquisa. Um artigo examinou o MoCA e outras baterias de avaliações psicológicas, utilizando concordância, para verificar se o MoCA é uma ferramenta de avaliação mais viável para medir construtos cognitivos, e mostra-se como a melhor opção de questionário para triagem. O que reflete no presente estudo a utilização do MoCA.

Quanto ao delineamento do projeto, dois artigos compararam as versões do MoCA em versão papel e eletrônica, um deles verificou a concordância entre os instrumentos e as pontuações médias e constatou uma alta concordância entre eles (BERG, 2018), o que também se espera neste estudo atual. Já em outro artigo priorizou comparar desempenho de idosos nas duas versões do instrumento, em relação os domínios do questionário, sugerindo por fim que a versão eletrônica pode afetar no desempenho e deve considerar a experiência de uso em telas (WALLACE,2019). Um dos achados também, investigam a validade, confiabilidade e viabilidade do MoCA de 5 minutos (um formato curto do questionário) por meio eletrônico para avaliar pacientes com Acidente Vascular Cerebral (AVC), pessoas idosas do sexo feminino, o que destaca é o uso do smartphone para a realizarem o teste e como resultado, mostra-se uma opção válida, confiável e viável para triagem cognitiva em pacientes com AVC (WONG,2015). Neste presente estudo , além de verificar concordância dos instrumentos, busca verificar os domínios e pretende utilizar o MoCA completo na versão eletrônica em smartphone, assim pode-se ter algo mais completo sobre as informações geradas nesses artigos.

Um dos estudos comparou o tempo de execução de testes neuropsicológicos em papel e eletrônico, em idosos saudáveis e revelou uma opção promissora para essa população e para o meio científico (LANTEDORF,2021). O que demonstra interesse também neste em saber se o tempo pode ser determinante para a não utilização de uma ferramenta digital.

Um dos achados discute a usabilidade em meio eletrônico para coletar dados de pacientes com espondiloartrite axial, comparando com o formato em papel, os resultados apontam que o sistema eletrônico é eficaz e bem aceito pelos pacientes, proporcionando uma coleta de dados mais precisa e eficiente. O que se pretende através deste estudo, é principalmente verificar a usabilidade em quem avalia e não

no avaliado, mas este estudo mencionado é possível ver as formas de condução para ter base.

Por fim, desses principais achados, mostram as comparações de questionários em papel e questionários em meio digital, realizado com diferentes populações, sendo estas pessoas já acometidas por comprometimento cognitivo. Além do mais, prioritariamente utilizam o tablet como ferramenta digital, pois os questionários utilizados nesses estudos, incluindo o MoCA, já possuem uma aplicação por tablet. E porque não aprimorar esses estudos visando utilizar um instrumento de fácil acesso no rastreio de comprometimento cognitivo?

O interesse deste estudo atual é inteiramente voltado para facilitar o meio de aplicação do questionário MoCA, utilizando o próprio celular para detectar comprometimento cognitivo em pessoas idosas, e garantindo salvamento de dados automaticamente, auxiliando clinicamente os profissionais em seus atendimentos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo

Este estudo observacional transversal, avaliou a concordância do questionário Montreal Cognitive Assessment (MoCA) em formato eletrônico realizado com pessoas idosas. Para avaliar a qualidade psicométrica do estudo, foi realizado o Checklist da COSMIN, traduzido para o português brasileiro (Anexo 1)(<https://www.cosmin.nl/>). Foram avaliados os seguintes aspectos: concordância e consistência interna entre as duas versões do instrumento e teste-reteste, análise da qualidade da resposta dos participantes como a taxa de resposta e tempo de conclusão do questionário.

A pesquisa se baseou em três etapas: A) o contato com os participantes da pesquisa para explicar o objetivo do estudo e esclarecer o termo de consentimento livre e esclarecido, e após assinatura do termo, teve início a segunda etapa com a aplicação dos questionários. B) iniciada com o questionário sociodemográfico com perguntas sobre idade, sexo, escolaridade e pergunta sobre o uso de smartphone, se tem familiaridade com meios digitais, em seguida iniciou a análise de concordância na qual as pessoas idosas realizaram o questionário MoCA na versão impressa e na versão digital, a ordem foi aleatória, portanto algumas iniciaram no papel e outras no aplicativo. Todo o questionário foi acompanhado de um avaliador que orientou a pessoa idosa e cronometrou o tempo de execução. C) para verificar reprodutibilidade, foi refeito o preenchimento do teste apenas no dispositivo eletrônico após 2 semanas de aplicação da primeira avaliação, baseado no artigo (BERG et al., 2018) e por último foi feita uma pergunta sobre a preferência de questionário. Vale lembrar que a divisão da amostra foi em um modelo aleatório cruzado, sendo a estratificação baseado em faixas etárias na qual todos fizeram a primeira etapa e após isso ocorreu uma seleção para a segunda etapa em que apenas algumas pessoas idosas realizaram, conforme *n amostral*. Todos os testes do estudo foram administrados por avaliadores treinados e no final da coleta foi realizado um

questionário de usabilidade desses avaliadores, para verificar para avaliar a usabilidade do aplicativo.

3.2 Participantes e Local da Pesquisa

Participaram do estudo pessoas idosas do sexo feminino de 60 a 79 anos, residentes da cidade de Manaus. As participantes são de um programa que realiza atividade física para idosos, Associação de Idosos do Coroadó. O estudo foi apenas com mulheres, devido ao baixo *n* de homens nesse local. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da Universidade Federal do Amazonas – UFAM e aprovado com número de protocolo: 67040623.6.0000.5020 (Anexo 2). Para inclusão do estudo, foi considerado capacidade de responder sem auxílio as duas versões propostas E foram excluídas aquelas que apresentaram déficit grave de comunicação, acuidade visual e percepção auditiva e aquelas que tinham algum histórico de trauma cerebral ou doença mental grave/ comprometimento mental grave já diagnosticadas que impediram sua capacidade de fornecer consentimento informado.

3.3 Amostra

Estudos têm sido conduzidos para validar a versão brasileira do MoCA como uma ferramenta eficaz no rastreamento do comprometimento cognitivo leve (CCL). Estes têm envolvido a aplicação do questionário em amostras que variam de aproximadamente 90 a 250 idosos (NASREDDINE ZS, 2005; MEMÓRIA CM; YASSUDA MS, 2013; PINTO TCC, 2019). Neste em particular, optou-se por uma amostra de 118 indivíduos, seguindo o critério estabelecido por Pinto et al. (2019). A amostra foi dividida em dois estratos com base na faixa etária dos participantes, sendo um grupo composto por 66 indivíduos de 60 a 69 anos e outro grupo com 52 indivíduos de 70 a 79 anos.

3.4. Instrumentos

3.4.1 MoCA

É um questionário de triagem breve (10 min), que inclui componentes escritos e desenhados, como desenho de relógio e testes de trilha. O MoCA foi selecionado porque foi criado especificamente para detectar o comprometimento cognitivo leve e avaliar vários domínios diversos (orientação, atenção/concentração, memória de trabalho, memória, linguagem, funções visuoespaciais e executivas) (*Anexo 3*). Deve ser administrado e interpretado por profissionais de saúde com treinamento apropriado, nesse estudo contendo uma equipe de 3 profissionais que realizaram treinamento antecipado e simulação de coleta.

A medida consiste em 12 tarefas individuais, agrupadas em sete domínios cognitivos: 1) visuoespacial/executiva; 2) nomeação; 3) atenção; 4) linguagem; 5) abstração; 6) memória; e 7) orientação. As pontuações são somadas gerando totais para os domínios individuais e uma pontuação total geral de uma pontuação máxima possível de 30 detalhados no *anexo 4*. Há também uma correção educacional (ou seja, um ponto adicionado para indivíduos com 12 anos de escolaridade ou menos). Uma pontuação de corte foi estabelecida com pontuações totais abaixo de 26, indicando CCL (NASREDDINE ZS, 2005).

3.4.2 MoCA em dispositivo eletrônico (Appsheat)

A versão eletrônica do MoCA, aqui intitulada de DS-MoCA, foi feita através da plataforma Appsheat, criada em 2014 que fornece acesso para desenvolvimento com código aberto de software para aplicativo, permitindo aos usuários criar aplicativos para telefone, tablets e web usando fontes de dados através do desenvolvedor do programa (*Apêndice 1*). Para os fins do presente estudo, foi criada uma versão idêntica ao formato original, sendo a administração e as instruções semelhantes à versão do MoCA padrão (*Apêndice 2*). As instruções do teste estão listadas diretamente no aplicativo, sendo divididas pelas etapas. O próprio dedo foi usado para responder

diretamente no aplicativo pelo participante, sendo as únicas tarefas que exigiam que somente o participante realizasse sozinho foram os itens 1.1, 1.2 e 1.3 (descritos na tabela acima) podendo ter auxílio do examinador; já este manipulou as pontuações conforme a pessoa idosa cumprisse a tarefa. As pontuações para os domínios cognitivos individuais e a pontuação total foram tabuladas automaticamente e uma cópia foi salva com todos os dados e informações do indivíduo.

3.4.3 Questionário de Usabilidade

Para avaliar a usabilidade do dispositivo eletrônico (*appsnet*), sendo aplicado somente com os avaliadores, foi utilizado o System Usability Scale (SUS), criado por John Brooke em 1986. O SUS é uma medida de usabilidade generalizada que coleta a percepção subjetiva dos usuários sobre a interação com diferentes interfaces (AARON BANGOR, 2008). Possui dez perguntas, graduadas em escala tipo Likert e traduzidas para o português (PADRINI-ANDRADE et al., 2019) com valores de um a cinco, classificadas respectivamente como: “discordo fortemente”, “discordo”, “não concordo nem discordo”, “concordo” e “concordo fortemente”, como mostra a [anexo 5](#). E leva em consideração três critérios de usabilidade: eficácia, eficiência e satisfação (BORSCI; FEDERICI; LAURIOLA, 2009). Após o preenchimento do SUS, foi calculado a pontuação total, gerando um número único. Para calcular o escore, primeiro é somado o escore de cada item que contribui em uma escala de 1 a 5. Para os itens 1, 3, 5, 7 e 9, o escore individual é a nota recebida menos 1. Para os itens 2, 4, 6, 8 e 10, a contribuição é 5 menos a nota recebida. Multiplica-se a soma de todos os escores por 2,5 e assim é obtido o valor total do SUS podendo variar de 0 a 100. Após a pontuação e o cálculo do escore, é possível fazer a classificação do sistema avaliado: 20,5 (pior imaginável); 21 a 38,5 (pobre); 39 a 52,5 (mediano); 53 a 73,5 (bom); 74 a 85,5 (excelente); e 86 a 100 (melhor imaginável).

Os dados obtidos por meio do questionário SUS foram analisados ao escore do SUS, com avaliação de cada uma das dez questões, ao valor obtido por cada respondente e à obtenção de média global dos questionários respondidos.

3.5 Estatística

Os dados foram descritos através da média e intervalo de confiança (95%), e distribuição de frequência (absoluta e relativa). Sendo a normalidade dos mesmos testada Shapiro-wilk ($p > 0,05$), na ausência de normalidade dos dados foi aplicada técnica de bootsatrp com amostragem 1000, com correção de vício acelerado (BCa).

Inicialmente foi verificada a concordância dos instrumentos (papel e interface no smartphone), para isso utilizou-se os coeficientes de correlação de concordância (CCC) e a raiz quadrática do erro quadrático médio (RMSE). O CCC é um método preferido para estabelecer a taxa de concordância entre medidas contínuas, o maior valor possível do CCC é 1 (mais próximo de 1, melhor a concordância), no qual: 0 a 0,21 representa uma concordância pequena; 0,21 a 0,40 razoável; 0,41 a 0,60 moderada; 0,61 a 0,80 substancial; 0,80 a 1,0 quase perfeita (LANDIS, KOCH,1977); já o RMSE indica a quantidade média pela qual as pontuações tendem a ser diferentes, ou seja, avalia a precisão de um modelo de previsão em relação aos valores reais. O valor de RMSE mais baixo possível é 0, e o valor máximo possível é a diferença entre a maior e a menor pontuação possível das medidas; não há valor absoluto de RMSE que seja considerado ruim, pois isso depende do contexto específico da análise, no entanto sendo mais próximo de 0 e considerando o resultado do CCC, pode-se dizer que o modelo é adequado (BARCHARD, KIMBERLY A., 2012; SCHUCK, 2004). Foram calculadas com base nos escores totais obtidos através das duas ferramentas de avaliação. Vale ressaltar que a definição absoluta de concordância ($X = Y$) foi adotada para determinar o grau de concordância entre os dados obtidos pelo DS-MoCA (Y) e os dados obtidos pelo MoCA papel (X). O CCC e o RMSE são métodos estatísticos amplamente utilizados para avaliar a proximidade dos dados obtidos por diferentes instrumentos ou métodos de medição, enquanto o CCC me indica valores reais obtidos, o RMSE mostra se há diferença absoluta entre esses valores, então mesmo que o CCC gere um bom resultado, se o RMSE for muito alto indicará pouca precisão no instrumento.

Posteriormente foi verificado a consistência interna, através do alfa de Cronbach, sendo classificado de acordo como proposto por LJ Cronbach

(1951). A classificação do Alfa de Cronbach ocorre da seguinte forma: Muito baixa ($\alpha \leq 0,30$); Baixa ($0,30 < \alpha \leq 0,60$); Moderada ($0,60 < \alpha \leq 0,75$); Alta ($0,75 < \alpha \leq 0,90$) e Muito alta ($\alpha > 0,90$) (GOTTEMS et al.,2018). Todavia, valor mínimo aceitável para o alfa é 0,70; abaixo desse valor a consistência interna da escala utilizada é considerada baixa (ALMEIDA, 2010).

Para examinar as diferenças entre os métodos de avaliação (papel e aplicativo), diferenças entre faixa etária dos participantes e tempo de execução, foi calculado a média e o desvio padrão para cada grupo. O teste qui-quadrado da razão de verossimilhança (LR Chisq) foi utilizado para comparar as frequências observadas com as frequências esperadas em cada grupo de faixa etária. Esse tipo de teste é indicado considerando os métodos de avaliação e para determinar se existe uma associação entre as variáveis ou se a diferença observada é devida ao acaso. Foi aplicado o teste de Sidak com nível de significância de 5%. Todas as análises foram conduzidas utilizando o software R 4.0.0. (CORE TEAM, 2018).

A análise de usabilidade (SUS) foi feita por meio do cálculo de duas medidas principais: a pontuação média do SUS e o Índice de Usabilidade do Sistema (IUS). A pontuação média do SUS é calculada somando-se as respostas de todos os itens do questionário e multiplicando o resultado por 2,5. Essa pontuação varia de 0 a 100, sendo que pontuações mais altas indicam uma melhor usabilidade e o IUS é uma medida padronizada que expressa a usabilidade em termos percentuais. Ele é calculado subtraindo-se 1 de cada resposta do SUS (em uma escala de 1 a 5) e somando-se os resultados. O resultado é multiplicado por 2,5 para obter a pontuação do IUS, que varia de 0 a 100. Novamente, pontuações mais altas indicam uma melhor usabilidade.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização

Ao todo, 123 participantes realizaram a pesquisa, caracterizando os indivíduos do estudo. No entanto uma pequena porcentagem (4,07%) era do sexo masculino, devido o *n* ser baixo para a pesquisa não foram incluídos nesse estudo. Para análise dos dados, foram incluídos 118 participantes (95,93%) do sexo feminino. Em referência à faixa etária, as de idade entre 60 e 69 anos teve uma predominância em relação as de entre 70 e 79 anos. Quanto à escolaridade, a maioria tinha até 12 anos de estudo e apenas uma minoria possuíam mais de 12 anos de estudo. Em relação à classificação MoCA, os participantes que apresentaram comprometimento cognitivo tiveram maior porcentagem e apenas um grupo pequeno não apresentaram comprometimento cognitivo (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização sociodemográfica dos indivíduos participantes da pesquisa.

Variável		n	%
Sexo	Feminino	118	95,93
Faixa etária (anos)	60 a 69	66	55,93
	70 a 79	52	44,07
Escolaridade (anos)	0 a 12	106	89,83
	Maior que 12	12	10,17
Classificação MoCA	Sem comprometimento cognitivo	14	11,86
	Comprometimento cognitivo	104	88,14

4.2 Concordância

4.2.1 Entre instrumentos

A primeira análise de concordância entre o MoCA e o DS-MoCA apresenta-se como substancial, 0,777 [IC 95%] , (Figura 2-A), indicando que ambos os formatos são medidas confiáveis. O RMSE indica uma diferença entre as medidas, 2,95, mas o valor indicado não compromete a concordância conforme os valores de referência mencionados na estatística.

4.2.2 Específico por faixa etária.

Para a análise do instrumento MoCA nas duas versões de aplicação estratificado por idade, pode-se observar que para a faixa etária de 60 a 69 anos ocorreu uma concordância substancial (0,752) entre as pontuações

obtidas nas duas formas de avaliação. O RMSE mostra uma diferença entre as medidas (3,36) mas, no geral, não compromete a concordância (Figura 2-B).

Na faixa etária de 70 a 79 anos, evidencia uma concordância substancial (0,772) também entre as pontuações do MoCA em papel e do DS-MoCA. Já o RMSE mostra também uma diferença entre as medidas (2,55) mas não compromete a concordância. (Figura 2-C).

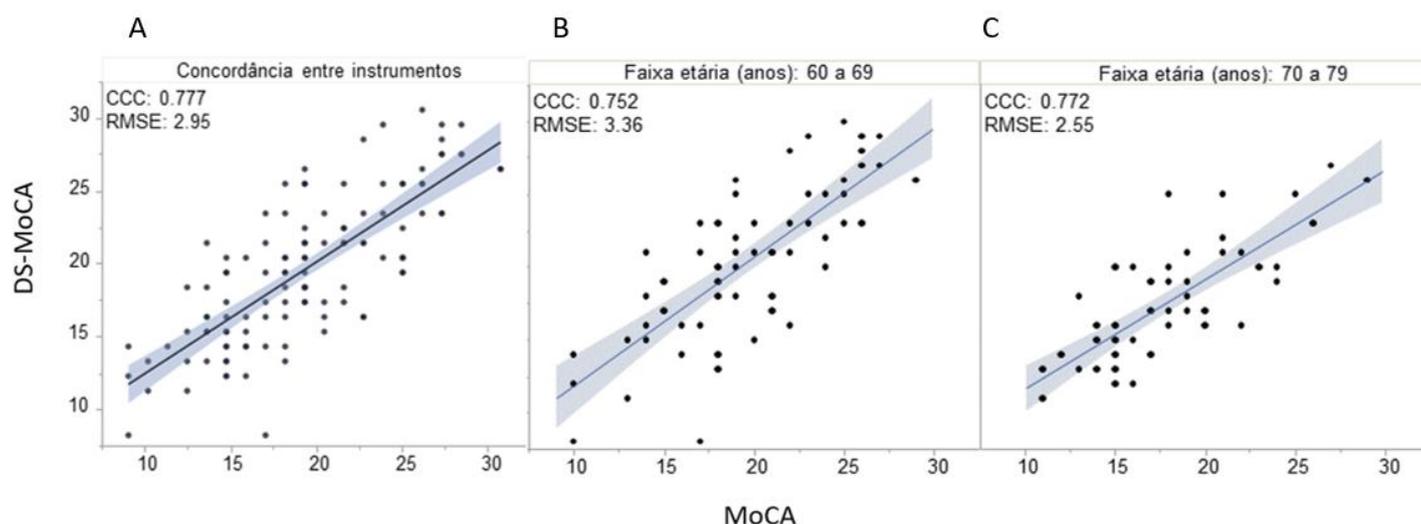


Figura 2. (A) Coeficiente de correlação de concordância (CCC) e a raiz quadrática do erro quadrático médio (RMSE) entre pontuações da Avaliação Cognitiva de Montreal (MoCa) em papel e Avaliação Cognitiva Montreal eletrônica (DS-MoCa) e (B-C) CCC e RMSE dos instrumentos em função da faixa etária de idosos. Área sombreada representa o intervalo de confiança (IC 95%).

4.3 Consistência Interna

Os valores alcançados indicam que tanto o MoCA (Alfa de Cronbach [IC 2,5 – 97,5%]= 0,724 [0,679 – 0,754], quanto o DS-MoCA (Alfa de Cronbach [IC 2,5 – 97,5%]= 0,736 [0,71 – 0,752], demonstram consistência interna moderada.

4.4 Relação dos domínios entre MoCA Papel e Ds-MoCA e eficiência de tempo.

As comparações das pontuações médias entre o MoCA em papel e sua versão eletrônica (DS-MoCA) apresentara divergência significativa apenas na subescala visuoespacial/executiva (Tabela 4). No entanto, há similaridade nas

outras subescalas, bem como, na pontuação total. Ademais, não foi encontrada nenhuma diferença significativa nas médias do tempo de realização do teste entre as duas versões (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação das pontuações da Montreal Cognitive Assessment (MoCA) em papel e Montreal Cognitive Assessment eletrônico (DS-MoCA).

Variáveis	MoCA papel média ±DP (IC-95%)	DS-MoCA média ±DP (IC-95%)	LR Chisq	P
Visuoespacial/executiva	3,05 ±1,34 (2,76–3,37)	2,33 ±1,64 (2,07–2,61)	12,020**	<0,001
Nomeação	2,35 ±0,78 (2,09–2,65)	2,29 ±0,81 (2,04–2,58)	0,0861	0,232
Atenção	2,59 ±1,60 (2,31–2,90)	2,61 ±1,66 (2,34–2,91)	0,0092	0,260
Linguagem	1,32 ±0,96 (1,13–1,55)	1,37 ±0,99 (1,18–1,60)	0,1075	0,135
Abstração	1,68 ±0,61 (1,46–1,94)	1,67 ±0,58 (1,45–1,91)	0,0105	0,168
Evocação tardia	2,21 ±1,75 (1,96–2,50)	2,24 ±1,82 (1,99–2,52)	0,0132	0,223
Orientação	5,81 ±0,44 (5,39–6,27)	5,81 ±0,50 (5,40–6,26)	0,0004	0,581
Score	18,94 ±4,4 (18,2–19,70)	19,22 ±4,86 (18,5–20,0)	0,2463	0,190
Tempo em minutos	12:49 (11:33–14:57)	12:04 (11:06 – 14:31)	-	0,512

LR Chisq: qui-quadrado da razão de verossimilhança. ** p < 0,01. DP: desvio padrão. IC: Intervalo de confiança - 95%. ^aBootstrap 95% CI based on 1000 samples (2.5% 97.5%)

4.4.1 Pontuações médias das faixas etárias no DS-MoCA em função dos domínios

Os participantes da faixa etária de 60 a 69 anos tiveram desempenho superior aos de faixa etária 70 a 79 anos no escore total do DS-MoCA ($p < 0,001$). Observa-se diferenças significativas nas pontuações médias do DS-MoCA entre as faixas etárias de 60 a 69 anos e 70 a 79 anos. Os resultados mostram que também houve diferenças significativas entre as pontuações médias de domínios do DS-MoCA, como a etapa visuoespacial/executiva (Tabela 4). Além disso, não há diferença significativa no tempo de realização do teste entre as faixas etárias em meio eletrônico do questionário (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação das pontuações da Avaliação Cognitiva Montreal eletrônica (DS-MoCa) em função da faixa etária (FE) de idosos.

Variável	FE 60 a 69 média [IC-95%]	FE 70 a 79 média [IC-95%]	LR Chisq	P
Visuoespacial/executiva	2,98 [2,70 - 3,29]	2,21 [1,94 – 2,52]	13,360**	<0,001
Nomeação	2,44 [2,18 – 2,72]	2,20 [1,93 – 2,50]	1,426	0,232
Atenção	2,85 [2,57 – 3,16]	2,25 [1,98 – 2,57]	7,898**	0,005
Linguagem	1,48 [1,29 – 1,71]	1,21 [1,01 – 1,44]	3,266	0,071
Abstração	1,63 [1,43 – 1,87]	1,73 [1,49 – 2,00]	0,291	0,590
Evocação tardia	2,46 [2,20 – 2,75]	1,99 [1,73 – 2,28]	5,640*	0,018
Orientação	5,82 [5,42 - 6,25]	5,81 [5,36 – 6,30]	0,0004	0,984
DS-MoCA	20,1 [19,4 - 20,9]	17,9 [17,1 – 18,7]	15,45**	<0,001
Tempo (min)	12:50 [11:32 – 14:54]	11:59 [11:02 – 14:36]	-	0,676

LR Chisq: qui-quadrado da razão de verossimilhança; ** p < 0,01; * p < 0,05; IC: Intervalo de confiança - 95%

4.5 Reprodutibilidade

Os resultados indicam que há uma boa concordância entre as pontuações da Avaliação Cognitiva Montreal eletrônica na fase de teste e reteste em ambas as faixas etárias avaliadas, pois o resultado conforme classificação foi alta. (Figura .A-B).

Além disso, a RMSE também apresentou valores baixos, indicando que a variação entre as pontuações de teste e reteste é pequena (Figura 3.A-B).

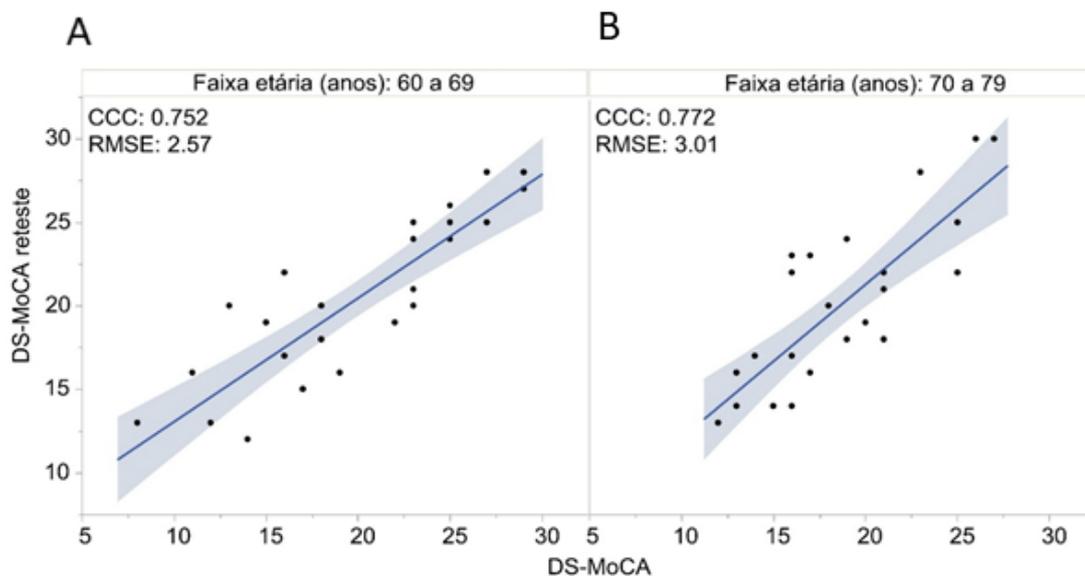


Figura 3. Coeficiente de correlação de concordância (CCC) e a raiz quadrática do erro quadrático médio (RMSE) entre pontuações da Avaliação Cognitiva Montreal eletrônica na fase de teste (DS-MoCA) e reteste (DS-MoCA reteste) na faixa etária de 60 a 69 anos (A) e na faixa etária 70 a 79 anos (B).

Área sombreada representa o intervalo de confiança (IC 95%).

4.6 Usabilidade dos avaliadores

Os avaliadores responderam o questionário SUS, que possui seu próprio resultado recorrente das respostas obtidas. O somatório individual aponta uma diferença nesses scores mas que não compromete o estudo, pois o que determina a classificação é a média desse somatório (Figura 4). A média das avaliações aponta uma classificação considerada excelente (74 a 85,5), considerando assim o sistema avaliado com bom potencial de usabilidade (tabela 5).

Soma dos scores de cada item (1 a 5)
 Para os itens ímpares (1,3,5,7 e 9) = nota dos itens – 1.
 Para os itens pares (2,4,6,8 e 10) = 5- nota dos itens.
 Multiplica-se a soma de todos por 2,5 = valor total obtido (0 a 100)

AV1 $(5-1) + (4-1) + (5-1) + (4-1) + (4-1) = 17$

$(5-4) + (5-4) + (5-4) + (5-2) + (5-4) = 7$

$17 + 7 = 24 \times 2,5 = 60$

AV2 $(4-1) + (5-1) + (4-1) + (5-1) + (4-1) = 17$

$(5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) = 20$

$17 + 20 = 37 \times 2,5 = 92,5$

Figura 4. Representação da soma das respostas individuais.

Tabela 5. Soma do resultado do SUS e média global dos valores

	Score	Média Global das respostas
AV1	60	76,25
AV2	92,2	

5 DISCUSSÃO

O objetivo principal do estudo foi analisar a concordância do questionário MoCA em sua versão eletrônica (DS-MoCA) desenvolvida para smartphone em plataforma aberta de acesso com sua versão tradicional realizada em papel. De forma secundária também teve como objetivo analisar a concordância entre faixas etárias, verificar consistência interna dos instrumentos, comparar os domínios dos questionários e os domínios entre as faixas etárias, eficiência em relação ao tempo, verificar a reprodutibilidade e analisar a usabilidade do dispositivo eletrônico. O presente achado demonstra concordância entre DS-MoCA e MoCA, sendo seu resultado substancial, o que vai de encontro a hipótese inicial. Assim como, quando estratificado por faixa etária apontou também concordância nos instrumentos. Já em relação a consistência interna apresentou-se como moderada e comparando os domínios do instrumento tradicional para o eletrônico não houve diferenças significativas, no entanto notou-se uma diferença quando comparado nas faixas etárias, principalmente no domínio visuoespacial/executiva, na qual as pessoas idosas de 60 a 69 anos obtiveram melhor desempenho. Quanto ao tempo não houve diferenças. A reprodutibilidade indicou concordância substancial e constatou-se também um bom potencial de usabilidade. Ainda vale ressaltar que 88% das avaliadas independente do instrumento apresentaram comprometimento cognitivo leve.

A concordância de instrumentos para verificar condições de comprometimento cognitivo tem sido pouco explorada. Dos estudos de referência conforme revisão de literatura, um foi realizado com pacientes que apresentavam declínios cognitivos, incluindo Alzheimer, sugerindo valores de CCC=0,84, gerando um nível quase perfeito de concordância (BERG,2018). Outro, realizado em pacientes com diversos distúrbios de memória, apresentou valores de CCC=0,66, sendo considerado substancial (VOGEL, 2015). O presente resultado destaca concordância substancial (CCC=0,777), levando consideração principalmente, indivíduos que nunca realizaram o MoCA, ou seja, na detecção de comprometimento cognitivo, o que confronta os achados mencionados acima.

Quando ainda falamos de concordância, mas agora em relação a faixa etária, um estudo sobre a influência da idade na realização do MoCA (PINTO, 2018) constata que indivíduos de maior faixa etária obtiveram pior desempenho na execução da avaliação, mas na análise deste, as pontuações do MoCA e do DS-MoCA em relação à faixa etária das pessoas idosas fornece informações relevantes sobre a concordância e a variabilidade das medidas entre as duas formas de avaliação. Para a faixa etária de 60 a 69 anos, observou-se uma concordância substancial (0,752) entre as pontuações obtidas nas duas formas de avaliação, já para a faixa etária de 70 a 79 anos, os resultados mostraram uma concordância também substancial entre as pontuações do MoCA em papel e do DS-MoCA, mas com índice maior (0,772). Essa variabilidade, embora a literatura não exponha fatores que podem ter sido influentes para tal condição, entende-se que dentro do que foi observado na coleta do estudo, pode ser influenciada por fatores individuais como diferenças na adaptação dos participantes a cada forma de avaliação e também uma observação sobre a escolaridade, pois as pessoas idosas mais velhas possuíam níveis maiores de escolaridade, o que pode ter sido facilitador para o uso do smartphone.

Esses mesmos autores (BERG, 2018; PINTO 2018) apontam em seus estudos que o domínio visuoespacial/executiva foi uma etapa de observação que apresentou diferenças significativas, já neste ao associar o MoCA em papel e sua versão eletrônica (DS-MoCA) indicam que não houve diferenças significativas nas pontuações entre essas duas formas de aplicação do teste. Mas quando se estratifica por idade, algo que nenhum outro estudo realizou, as diferenças se evidenciam através das etapas da avaliação, sendo observadas em subdomínios específicos como a visuoespacial/executiva. A divergência nas pontuações médias nesse subdomínio pode indicar que a versão eletrônica do teste apresentou resultados diferentes da versão em papel. Os artigos mencionados também não constatarem opções que determinaram tal circunstância, mas o que foi notado em coleta desta pesquisa que provavelmente fatores como a forma de apresentação dos estímulos, o ambiente de aplicação ou as instruções fornecidas sobre essa

etapa influenciaram as pessoas idosas mais velhas que obtiveram um desempenho inferior das pessoas idosas mais novas nesta etapa visuoespacial/executiva. No entanto, é interessante observar que não foram encontradas diferenças significativas em outros subdomínios e na pontuação total do MoCA entre as versões. Isso sugere que, em geral, ambas as formas de aplicação do teste fornecem resultados semelhantes na avaliação das habilidades cognitivas, exceto em um domínio específico.

Em um recente estudo, Wallace (2019) comparou diferentes instrumentos na aplicação do MoCA (papel e meio eletrônico), por meio de um tablet. Como a interface de um tablet é diferente, possivelmente é uma explicação do porquê não houve concordância dos seus achados, com os apresentados neste estudo. Sendo que, enquanto os achados atuais apresentam diferenças em alguns domínios, como anteriormente destacado, o estudo supramencionado apresenta desfechos diferentes nas pontuações totais, o autor destacou que tal condição pode ter se apresentado devido ao nível de sensibilidade ao toque do instrumento digital (tablet), além de apresentar uma pequena amostra e sem estratificações. Ainda sobre a ótica da interface dos instrumentos de aplicação, pode-se destacar que pessoas mais velhas apresentaram melhor desempenho ao realizar no smartphone DS-MoCA do que pessoas mais novas (60-69 anos), se tratando de concordância, pois os valores foram maiores, mas é importante destacar que a interpretação dos resultados deve levar em consideração outras evidências e contextos clínicos relevantes, proposto também por Wallace, 2019.

Um outro ponto de relevância, na questão de instrumentos é o quanto ele tem de consistência interna, medida que mostra que independentemente onde fora aplicado e do público, o instrumento continua tendo um mesmo fator de impacto. O presente resultado indica que a consistência interna ($\alpha = 0,73$) é moderada, ou seja, há uma alta probabilidade de que esses valores reflitam a verdadeira consistência interna dos instrumentos MoCA e DS-MoCA na população de interesse. Essa população de interesse, buscou contemplar mulheres acima de 60 anos, sem demências e com escolaridade baixa. Nos

achados na literatura, o estudo de PINTO,2018 corrobora com este, apresentando consistência interna moderada ($\alpha = 0,75$), ademais esse estudo avalia idosos cognitivamente saudáveis, homens e mulheres acima de 65 anos com pelo menos 4 anos de escolaridade.

Em destaque também, tem-se um estudo de LEGNANI et al., 2013, que mostra que um instrumento eletrônico é vantajoso por apresentar economia de tempo na aplicação do questionário. O resultado desta atual pesquisa revela que não foi encontrada diferença significativa no tempo de realização do teste entre a versão em papel e a eletrônica, ou seja, a versão em smartphone do teste não parece exigir mais ou menos tempo em comparação com a versão em papel, além disso o tempo de digitação dos dados é no meio eletrônico é reduzido. Essa informação pode ser útil para profissionais de saúde que desejam selecionar a forma mais adequada do teste com base em considerações práticas, como tempo de aplicação.

Quanto à reprodutibilidade, na fase de teste e reteste em ambas as faixas etárias avaliadas, os participantes apresentaram resultados consistentes quando submetidos novamente ao teste após um determinado intervalo de tempo (2 semanas). A alta concordância entre as pontuações do teste e reteste sugere que o DS-MoCA é uma medida confiável para avaliar o desempenho cognitivo em idosos e fornece resultados consistentes. Assim como no estudo de WONG et al., 2015 a versão eletrônica do MoCA de 5 minutos apresentou excelente confiabilidade no teste-reteste (ICC= 0.89) na triagem de pacientes com acidente vascular cerebral.

E ao avaliar a usabilidade e a satisfação dos avaliadores em relação ao sistema utilizado os resultados apontam que o sistema possui um bom potencial de usabilidade e é bem aceito pelos avaliadores. No entanto, é importante considerar que a usabilidade e a satisfação dos usuários são aspectos complexos e multidimensionais, como exposto nos achados, SALAFFI et al., 2020 e LATENDORF et al., 2021, que indicam a possibilidade do tempo em que o SUS foi realizado ter sido fator de respostas positivas em

relação a avaliação em meio eletrônico, sendo assim, é recomendado realizar estudos adicionais para uma avaliação mais completa do sistema.

Os pontos fortes do estudo incluem a utilização do smartphone como ferramenta da versão eletrônica do Questionário Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para avaliar o comprometimento cognitivo em pessoas idosas, mostrando concordância moderada a alta com a versão em papel e lápis e boa confiabilidade. Vale destacar também que a pesquisa foi realizada especificamente com mulheres com níveis sociodemográficos diversos, tendo destaque a escolaridade baixa e também a faixa etária que foi escolhida para estratificação. Assim como também, possibilitou nova forma de aplicação de questionários.

As limitações do estudo foram inicialmente a escassez de literatura voltada a aplicação de questionários em smartphone, que foi bastante desafiador. Houve também observação quanto à escolaridade, pois essa questão pode ser um importante fator de influência na cognição, portanto deve ser mais explorada. Foram identificadas oportunidades para aprimorar a plataforma utilizada no estudo, particularmente em relação à etapa visuoespacial/executiva. Essa etapa envolve a necessidade de baixar e anexar fotos das tarefas "Ligar os pontos" e "Desenho do cubo", o que requer atenção especial para garantir sua execução adequada; as atualizações na plataforma podem posteriormente oferecer a possibilidade de as figuras já estarem anexadas nas etapas, agilizando o processo e evitando possíveis dificuldades em relação a download das imagens. Essas observações servem como importante ponto de atenção afim de contribuir para futuros estudos e na utilização da plataforma em meio clínico.

Esses resultados são importantes para aprimorar a utilização do MoCA em formato eletrônico para rastrear comprometimento cognitivo em pessoas idosas, permitindo uma avaliação mais precisa e confiável da função cognitiva. Além disso, o estudo contribuiu para a literatura científica atual sobre a avaliação cognitiva em idosos.

6 CONCLUSÃO

Em suma, este estudo fornece evidências de que a versão eletrônica do MoCA (DS-MoCA) é uma alternativa válida para a avaliação cognitiva em pessoas idosas, mostrando concordância moderada a alta com o MoCA em papel e apresentando boa confiabilidade. Esses resultados contribuem para aprimorar a utilização de instrumentos eletrônicos na avaliação do comprometimento cognitivo em idosos, fornecendo uma abordagem mais precisa e confiável para a avaliação da função cognitiva.

7 REFERÊNCIAS

AARON BANGOR. **An Empirical Evaluation of the System Usability Scale: International Journal of Human–Computer Interaction: Vol 24, No 6.** Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10447310802205776>>.

Acesso em: 5 set. 2022.

ALMEIDA, D. APLICAÇÃO DO COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH NOS RESULTADOS DE UM QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA SAÚDE PÚBLICA. 2010.

ALVIM, K. (PDF) **O idoso e o uso da tecnologia: uma revisão sistemática da literatura. REVISTA KAIROS GERONTOLOGIA, v. 20, p. 295-313, 2017.**

Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/331208004_O_idoso_e_o_uso_da_tecnologia_uma_revisao_sistematica_da_literatura_REVISTA_KAIROS_GERONTOLOGIA_v_20_p_295-313_2017>. Acesso em: 5 set. 2022.

BARCHARD, KIMBERLY A. **Examining the reliability of interval level data using root mean square differences and concordance correlation coefficients. - PsycNET.** Disponível em: <<https://psycnet.apa.org/record/2011-10186-001>>. Acesso em: 5 set. 2022.

BERG, J.-L. et al. Comparing the Electronic and Standard Versions of the Montreal Cognitive Assessment in an Outpatient Memory Disorders Clinic: A Validation Study. **Journal of Alzheimer’s Disease**, v. 62, n. 1, p. 93–97, 2018.

BORSCI, S.; FEDERICI, S.; LAURIOLA, M. On the dimensionality of the System Usability Scale: a test of alternative measurement models. **Cognitive Processing**, v. 10, n. 3, p. 193–197, 1 ago. 2009.

CECATO, J. F. et al. Poder preditivo do MoCa na avaliação neuropsicológica de pacientes com diagnóstico de demência. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 4, p. 707–719, dez. 2014.

GOTTEMS, L. B. D. et al. Good practices in normal childbirth: reliability analysis of an instrument by Cronbach's Alpha. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 26, n. 0, 17 maio 2018.

Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis Campbell Systematic Reviews, 18, e1230. <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>

HOOPS, S. et al. Validity of the MoCA and MMSE in the detection of MCI and dementia in Parkinson disease. **Neurology**, v. 73, n. 21, p. 1738–1745, 24 nov. 2009.

LAM, B. et al. Criterion and convergent validity of the Montreal cognitive assessment with screening and standardized neuropsychological testing. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 61, n. 12, p. 2181–2185, dez. 2013.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159, mar. 1977.

LANE, N. et al. A survey of mobile phone sensing. **IEEE Communications Magazine**, v. 48, n. 9, p. 140–150, set. 2010.

LATENDORF, A. et al. Digitization of neuropsychological diagnostics: a pilot study to compare three paper-based and digitized cognitive assessments. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 33, n. 6, p. 1585–1597, jun. 2021.

LEGNANI, E. et al. Concordância e fidedignidade de um questionário eletrônico para crianças (WEBDAFA). **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 15, n. 1, p. 38–48, 4 jan. 2013.

LI, J.-Q. et al. Risk factors for predicting progression from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v. 87, n. 5, p. 476–484, maio 2016.

LIM, J. E. et al. A Fully-Immersive and Automated Virtual Reality System to Assess the Six Domains of Cognition: Protocol for a Feasibility Study. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 12, p. 604670, 2020.

MARKWICK, A.; ZAMBONI, G.; DE JAGER, C. A. Profiles of cognitive subtest impairment in the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a research cohort with normal Mini-Mental State Examination (MMSE) scores. **Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology**, v. 34, n. 7, p. 750–757, 2012.

NASREDDINE ZS. **The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment - Nasreddine - 2005 - Journal of the American Geriatrics Society - Wiley Online Library**. Disponível em: <<https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>>. Acesso em: 5 set. 2022.

PADRINI-ANDRADE, L. et al. EVALUATION OF USABILITY OF A NEONATAL HEALTH INFORMATION SYSTEM ACCORDING TO THE USER'S PERCEPTION. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 37, n. 1, p. 90–96, jan. 2019.

PARAIZO, M. DE A. et al. Montreal Cognitive Assessment (MoCA) screening mild cognitive impairment in patients with chronic kidney disease (CKD) pre-dialysis. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 38, n. 1, 2016.

PINTO, T. C. C. et al. Influence of Age and Education on the Performance of Elderly in the Brazilian Version of the Montreal Cognitive Assessment Battery. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders**, v. 45, n. 5–6, p. 290–299, 2018.

PINTO TCC. **Accuracy and Psychometric Properties of the Brazilian Version of the Montreal Cognitive Assessment as a Brief Screening Tool for Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease in the Initial Stages in the Elderly - Abstract - Dementia and Geriatric Cognitive Disorders 2019, Vol. 47, No. 4-6 - Karger Publishers**. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/Abstract/501308>>. Acesso em: 5 set. 2022.

SALAFFI, F. et al. Usability of an innovative and interactive electronic system for collection of patient-reported data in axial spondyloarthritis: comparison with the

traditional paper-administered format. **Rheumatology**, v. 52, n. 11, p. 2062–2070, nov. 2013.

SCHUCK, P. Assessing reproducibility for interval data in health-related quality of life questionnaires: Which coefficient should be used? **Quality of Life Research**, v. 13, n. 3, p. 571–585, 1 abr. 2004.

SMITH T. **The Montreal Cognitive Assessment: validity and utility in a memory clinic setting** - **PubMed**. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17542384/>>. Acesso em: 5 set. 2022.

VOGEL, S. J. et al. Concordance of the Montreal cognitive assessment with standard neuropsychological measures. **Alzheimer's & Dementia : Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring**, v. 1, n. 3, p. 289–294, 28 jun. 2015.

WALLACE, S. E. et al. A Comparison of Electronic and Paper Versions of the Montreal Cognitive Assessment. **Alzheimer Disease and Associated Disorders**, v. 33, n. 3, p. 272–278, set. 2019.

WONG, A. et al. Montreal Cognitive Assessment 5-Minute Protocol Is a Brief, Valid, Reliable, and Feasible Cognitive Screen for Telephone Administration. **Stroke**, v. 46, n. 4, p. 1059–1064, abr. 2015.

8 APÊNDICE

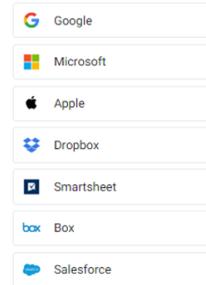
Apêndice 1 – Elaboração e execução do aplicativo no desenvolvedor AppSheet

PASSO A PASSO – APLICATIVO

1º Cadastro na plataforma.



Sign in with:



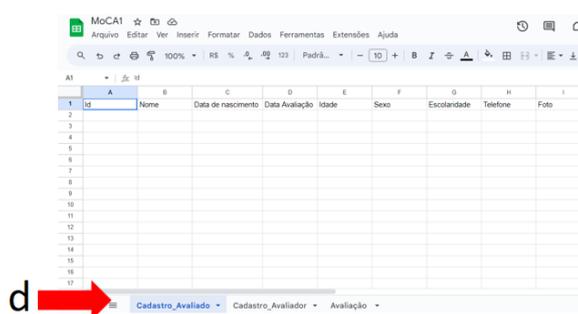
By signing in, you agree to the [terms of service](#) and [privacy policy](#).

Em seu computador, entre na plataforma e realize cadastro.

2º Acesso ao Excel Online

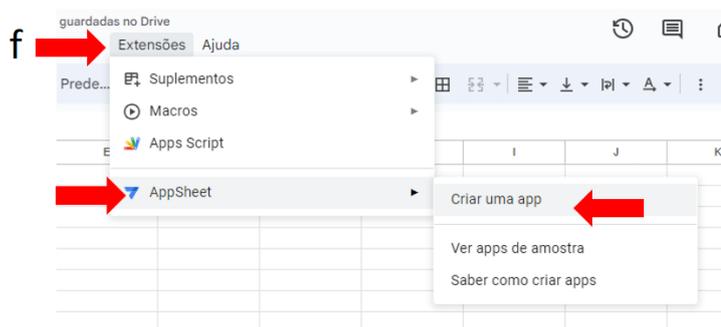
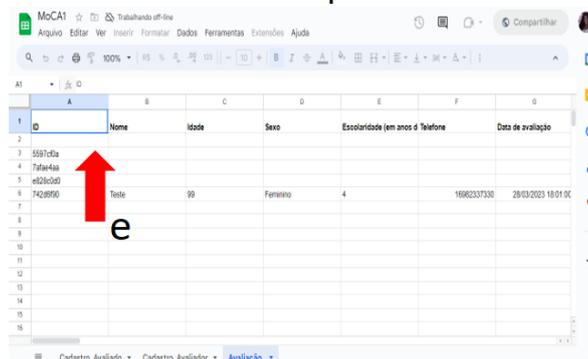
The image shows two screenshots. The left screenshot is a Google search for "planilhas google", with a red arrow labeled 'a' pointing to the "Planilhas Google: login" result. The right screenshot is a Microsoft Excel Online spreadsheet interface, with a red arrow labeled 'b' pointing to the title bar and another red arrow labeled 'c' pointing to the first cell (A1).

a. Acesse 'Planilhas Google', clique em 'Planilhas Google: login'; b. Na página do Excel Online, troque o nome; c. Inicie a montagem das informações que irão ao aplicativo.



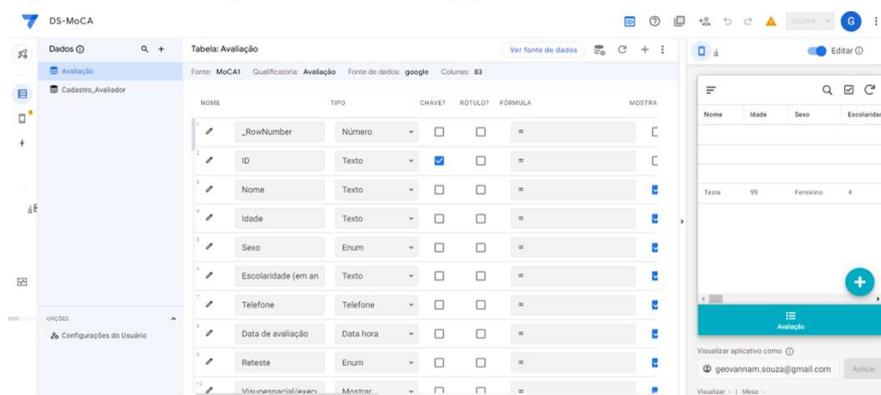
d. Primeiramente você elencar as informações que considerar de suma importância como dados do avaliado (nome, telefone, idade etc) e organizar em diferentes abas de planilha.

e. Depois, criará a planilha 'Avaliação' que terá todas as etapas do questionário. A primeira coluna deve colocar a 'ID' que é a identificação do avaliado (cada ID é gerado no próprio aplicativo).

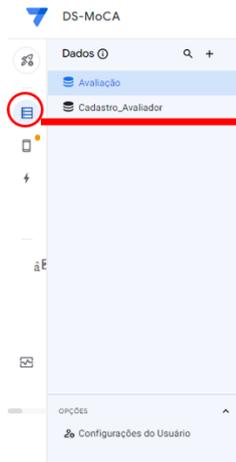


f. Após organizar todos os dados que deseja inserir no aplicativo, clique em 'Extensões', 'AppSheet' e 'Criar um app'. O Excel direcionará à plataforma AppSheet já com todas as informações para personalização do aplicativo.

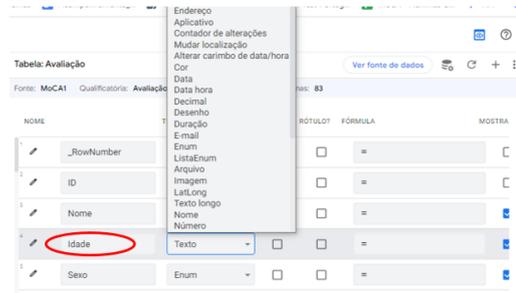
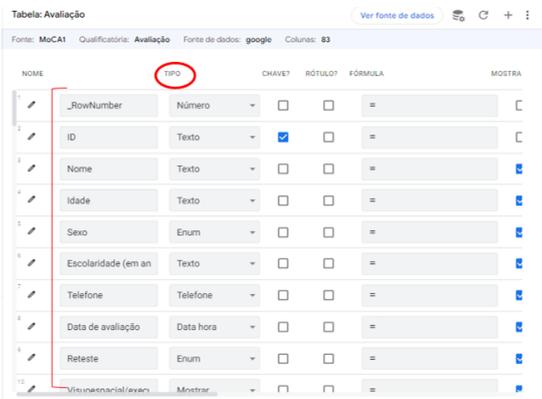
3º Aplicativo na plataforma AppSheet



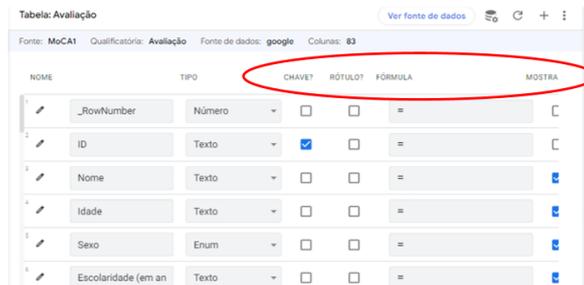
Essa é a página do aplicativo que fica os dados que foram colocados no Excel Online e será explicado cada parte dele



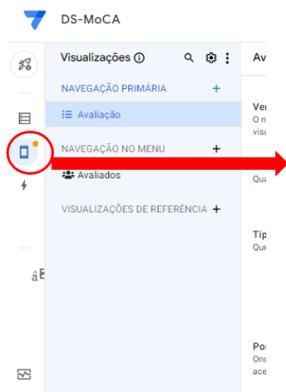
Esse ícone se chama 'Data' e nele você vai editar a aba de avaliação contendo todas as variáveis e ajustar da maneira que preferir.



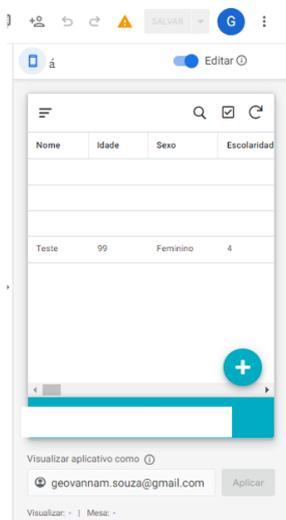
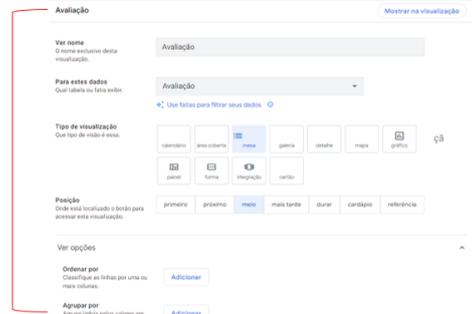
Das variáveis, na opção 'Tipo', você escolhe como quer que a ela se apresente. Ex: A idade, das diversas opções, foi escolhido o tipo 'Texto', para poder facilmente digitar a idade correspondente do avaliado



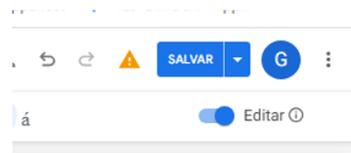
Essas outras opções fazem parte mas são opcionais no aplicativo. 'Chave' é uma opção a qual você define que a variável será obrigatória; 'Rótulo' seria uma descrição para a variável; 'Fórmula' é uma opção se quiser adicionar outras funcionalidades à variável; 'Mostrar' é se quiser deixar a variável visível ou invisível no aplicativo.



Esse ícone se chama 'Visualização' e nele pode alterar a forma como as variáveis são vistas dentro do aplicativo, ou seja, ajustes de posição, ordem etc.

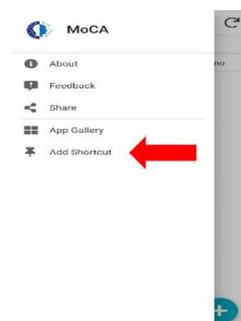


E aqui mostra a interface do aplicativo. Toda alteração que fizer seja no ícone 'Data' ou 'Visualização' você consegue ver e escolher a que melhor se encaixa para ao aplicativo.

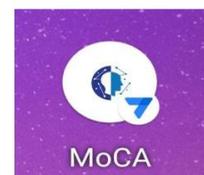


Após os ajustes corresponderem ao que você deseja, clique em 'Salvar'. É muito importante esse clique, pois é nele que vai ficar registrado o aplicativo.

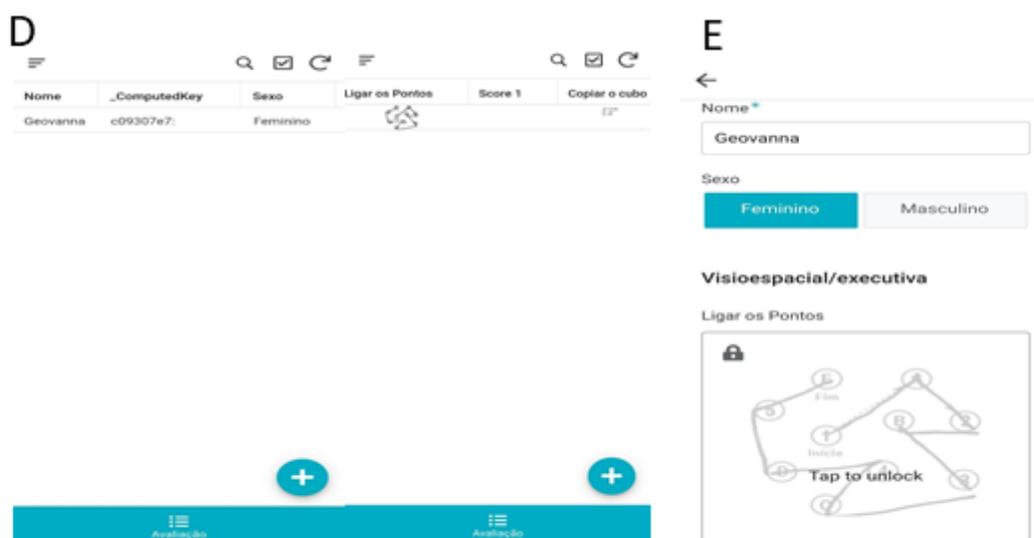
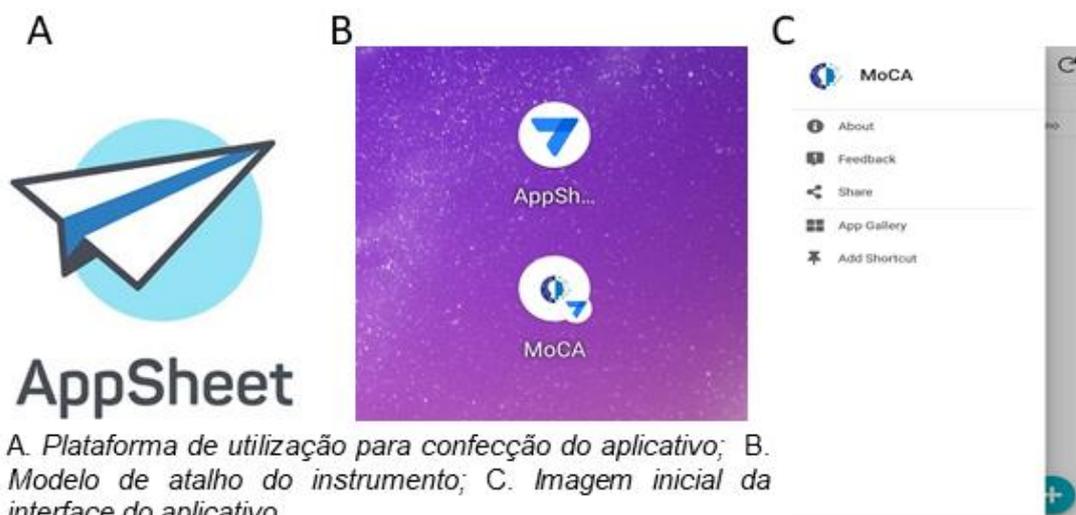
Por fim, quando o aplicativo estiver pronto, você pode acessá-lo pelo smartphone através da plataforma AppSheet, que você pode baixar, efetuar seu login e já ter disponível em seu telefone o aplicativo criado.

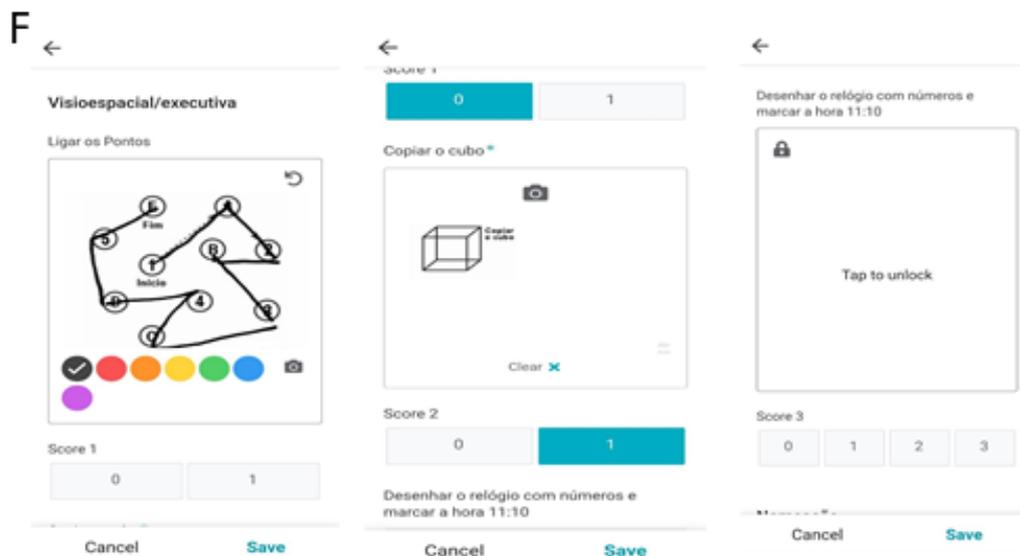


Após já ter acessado, para ter o ícone no seu celular, basta clicar em 'Add Shortcut'.

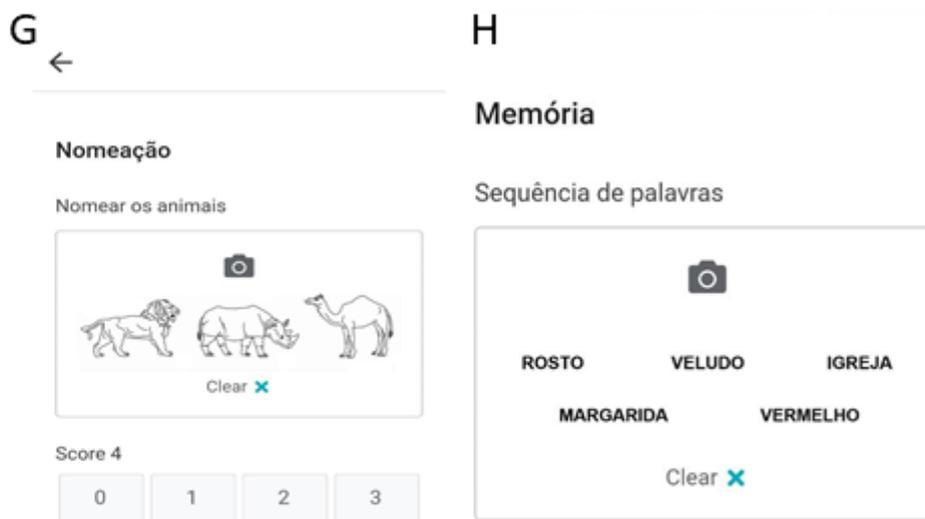


Apêndice 2 – Imagens da confecção do instrumento no desenvolvedor AppSheet.





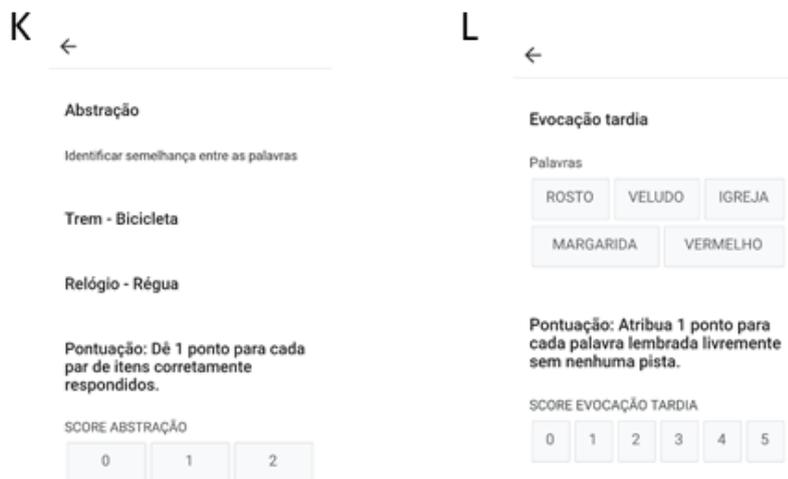
F. Detalhes da primeira etapa (visoespacial/executiva) mostrando a execução da questão e os scores correspondentes às etapas.



G. Imagem da segunda etapa (nomeação) e seu respectivo score; H. Imagem da terceira etapa (memória)



I. Imagem da quarta etapa (atenção) mostrando as tarefas e os scores ; J. Quinta etapa (Linguagem) e os scores correspondentes.



K. Sexta etapa (abstração); L. Sétima etapa (evocação tardia) com os scores.

M

←

Orientação

Data

Mês

Ano

Dia da semana

Lugar

Cidade

Cancel Save

SCORE ORIENTAÇÃO

0	1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---

Resultado Total : some todos os resultados listados. Adicione 1 ponto para o indivíduo que possui 12 anos de escolaridade formal ou menos para um máximo possível de 30 pontos. O resultado total final de 26 ou acima é considerado normal.

SCORE TOTAL

M. Oitava e última etapa do questionário (orientação) juntamente com o Score Total do questionário

5 A unidimensionalidade da escala foi verificada? Ou seja, a análise fatorial ou o modelo IRT foi aplicado			N/A
6 O tamanho da amostra incluído na análise de unidimensionalidade foi adequado?			N/A
7 Foi uma estatística de consistência interna calculada para cada (unidimensional) (sub) escala separadamente?			N/A
8 Houve alguma falha importante no projeto ou nos métodos do estudo?	Sim, destacado no item 6 Discussão, nas limitações. P.29		
<i>Métodos estatísticos</i>	Sim	Não	N/A
9 para a Teoria do Teste Clássico (CTT): O Alfa de Cronbach foi calculado?	Sim, item 5. Resultados. P. 21		
10 para pontuações dicotômicas: o Alfa de Cronbach ou KR-20 foram calculados?	Sim, item 4.5 estatística. P.18		
11 para IRT: uma estatística de bondade de ajuste a um nível global foi calculada?			N/A

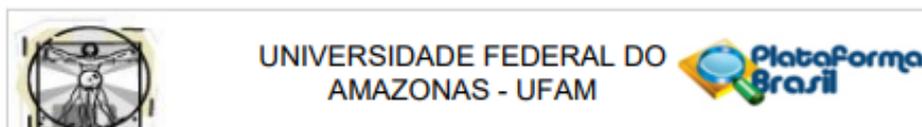
Normas para estudos sobre confiabilidade e erros de medição

Requisitos de concepção	Muito bom	Adequado	Duvidoso	Inadequado	N/D
1. Os pacientes estavam estáveis no tempo entre as repetidas medições na construção a ser medida?	Sim, em ambos testes (teste/reteste) foram feitas sob as mesmas condições. Item 4.1 Procedimento Experimental, na Metodologia. P.14	Razões para assumir padrões foi atendido	Não está claro	Não (evidência fornecida)	Não
2. O intervalo de tempo entre as medições repetidas foi adequado?	Sim, (Resultados – 5.4). P. 22		Duvidoso ou intervalo de tempo não declarado	Não	Não
3. As condições de medição foram semelhantes para o medições repetidas – exceto pela condição que está sendo avaliada como fonte de variação?	Sim, Item 4.1 Procedimento Experimental, na Metodologia. P.14	Razões para assumir padrão foi atendido OU a mudança foi inevitável	Não está claro	Não (evidência fornecida)	Não

4. O(s) profissional(is) administrou(m) a medição sem conhecimento de escores ou valores de outras medidas repetidas nos mesmos pacientes?	Sim, pois os avaliados nunca tinham realizado questionário.	Razões para assumir padrão foi atendido	Não está claro	Não (evidência fornecida)	
5. O(s) profissional(is) atribuiu(em) pontuações ou determinou valores sem conhecimento das pontuações ou valores de outras medidas repetidas nos mesmos pacientes?	Sim, pois os avaliados nunca tinham realizado questionário, não tendo outras pontuações.	Razões para assumir padrão foi atendido	Não está claro	Não (evidência fornecida)	
6 Houve alguma outra falha importante no desenho ou nos métodos estatísticos do estudo?	Não		Não está claro	sim	
Métodos Estatísticos	Muito Bom	Adequado	Duvidoso	Inadequado	
7. Para pontuações contínuas: foi um coeficiente de correlação intraclassa (ICC) calculado?	CCI calculado; o modelo foi descrito e corresponde ao desenho do estudo e aos dados. Item 4.5 estatística. P.18	ICC calculado, mas modelo ou fórmula não foi descrito ou não corresponde perfeitamente ao desenho do estudo ou Coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman calculado COM evidências, desde que não tenha ocorrido nenhuma diferença sistemática entre as medições	Coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman calculado SEM evidência, desde que não haja diferença sistemática entre medições ocorreram OU COM evidências desde que a diferença sistemática entre as medições tenha ocorrido		
8. Para pontuações ordinais: foi um (ponderado) kappa calculado?	kappa calculado; o esquema de ponderação foi descrito e corresponde ao desenho do estudo e aos dados. Item 5.2 Concordância, nos Resultados. P.20	kappa calculado, mas o esquema de ponderação não foi descrito ou não corresponde de forma ideal ao desenho do estudo			

<p>9. Para dicotômico/nominal pontuações: o Kappa foi calculado para cada categoria em relação às demais categorias combinadas?</p>	<p>kappa calculado para cada categoria em relação às demais categorias combinadas. Item 5.2 Concordância, nos Resultados. P.20</p>			
---	---	--	--	--

Anexo 2 – Parte do parecer aprovado pelo CEP.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA, REPRODUTIBILIDADE E USABILIDADE DO QUESTIONÁRIO MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) EM FORMATO ELETRÔNICO PARA RASTREAR COMPROMETIMENTO COGNITIVO EM IDOSAS

Pesquisador: GEOVANNA DE PAULA MARTINS DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 67040623.6.0000.5020

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física e Fisioterapia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.035.833

Apresentação do Projeto:

Resumo

A avaliação cognitiva é um componente importante na detecção de comprometimento cognitivo leve e doença neurológicas, assim como no monitoramento do déficit cognitivo em idosos. A avaliação cognitiva Montreal Assessment Cognitive (MoCA) tornou-se um dos instrumentos de triagem cognitiva mais amplamente utilizados desde sua publicação inicial e é considerado sensível no rastreamento de comprometimento cognitivo leve. A versão original no papel e lápis é comumente empregada em ambientes clínicos e de pesquisa, no entanto, uma versão de dispositivo móvel (Appsheet) pode ser de grande valia para armazenamento, garantir a confiabilidade e eficiência dessa ferramenta. Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo analisar a concordância entre os instrumentos (impresso vs. digital), verificar a reprodutibilidade e avaliar a usabilidade do instrumento móvel. Inicialmente 200 idosos da comunidade com idades entre 60 a 79 anos, participarão de uma coleta em duas etapas, iniciando-se em Fevereiro, sendo num primeiro momento a aplicação do questionário sociodemográfico e o questionário MoCA impresso e em seguida em formato eletrônico (DS-MoCA) em um mesmo dia, posteriormente serão escolhidas de forma aleatória cruzada, parte dessas idosos para o reteste do DS-MoCA e responder o questionário de usabilidade, sendo estes realizados 2 semanas depois da primeira etapa, com previsão de término da coleta em Março. Será aplicado pós coleta o questionário de

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

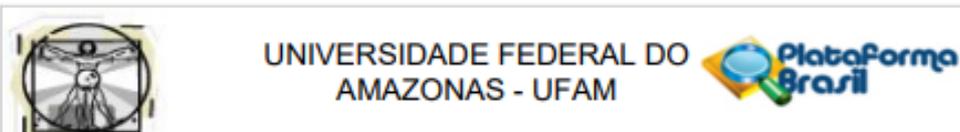
CEP: 69.067-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 6.035.833

Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ANUENCIA.pdf	19/12/2022 20:45:36	SOUZA	Aceito
---------------------------	-----------------------	------------------------	-------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 02 de Maio de 2023

Assinado por:

Eilana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Teresina, 4950
Bairro: Adrianópolis CEP: 69.057-070
UF: AM Município: MANAUS
Telefone: (92)3305-1181 E-mail: cep.ufam@gmail.com

Página 08 de 08

Anexo 3 – Versão Brasileira do questionário MoCA.

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
Versão Experimental Brasileira

Nome: _____
Escolaridade: _____
Sexo: _____

Data de nascimento: ___/___/___
Data de avaliação: ___/___/___
Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA						Copiar o cubo		Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)		Pontos	
[] [] []		[] [] []		[] [] []		[] [] []		Contorno Números Ponteiros		___/5	
NOMEAÇÃO								[] [] []		___/3	
MEMÓRIA		Leia a lista de palavras, O sujeito de repeti-la, faça duas tentativas Evocar após 5 minutos		Rosto Veludo Igreja Margarida Vermelho		1ª tentativa		2ª tentativa		Sem Pontuação	
ATENÇÃO		Leia a sequência de números (1 número por segundo)		O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [] 2 1 8 5 4		O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta [] 7 4 2		___/2		___/1	
		Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros.		[] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B		___/3		Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65		4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto	
LINGUAGEM		Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. []		O gato sempre se esconde embaixo do Sofá quando o cachorro está na sala. []		___/2		Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras)		___/1	
ABSTRAÇÃO		Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta []		trem - bicicleta []		relógio - régua []		___/2		Deve recordar as palavras SEM PISTAS	
EVOCAÇÃO TARDIA		Rosto []		Veludo []		Igreja []		Margarida []		Vermelho []	
OPCIONAL		Pista de categoria		Pista de múltipla escolha		Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS		___/5		___/6	
ORIENTAÇÃO		[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade		___/6		TOTAL Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade		___/30		___/6	

© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org
Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmiento
Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman

(UNIFESP-SP 2007)

Anexo 4 - Tabela de descrição e pontuação na Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

Domínio cognitivo	Itens	Descrição	Pontuação	Pontuação máxima
1. Visuoespacial/executivo	1.1.Trilhando	Desenhe linhas para unir letras e números alternadamente em ordem crescente	1 ponto se padrão executado corretamente	5
	1.2.Cubo-desenho	Copiar cubo ilustrado	1 ponto se copiado corretamente	
	1.3.Desenho-relógio	Desenhe um relógio ilustrando um horário especificado	1 ponto cada se criar corretamente a forma do relógio, números e ponteiros para o tempo	
2. Nomeação	2.1.Identificar animais	Cite três animais ilustrados	1 ponto por animal nomeado corretamente	3
3. Atenção	3.1.Intervalo de dígitos para frente, para trás	Repita o padrão de 5 números corretamente e o padrão de 3 números ao contrário	1 ponto para cada número correto no padrão	6
	3.2.Vigilância	Toque o dedo uma vez cada vez que uma letra específica for declarada	1 ponto se <2 toques incorretos	
	3.3.Série 7	Subtraia 7 de 100 consecutivamente para 5 números	1 ponto para 1 subtração correta, 2 pontos para 2-3 subtrações corretas, 3 pontos para 3-4 subtrações corretas	
4. Linguagem	4.1.Repetição de frase	Repita duas frases	1 ponto por frase lembrada com precisão	3
	4.2.Fluência	Substantivos que começam com	1 ponto para ≥11 palavras	

		letra específica em 1 min		
5. Abstração	5.1.Semelhança de palavras	Explique por que duas palavras são semelhantes	1 ponto para cada explicação válida	2
6. Memória	6.1.Recall atrasado	Lembre-se de cinco palavras fornecidas após a tarefa de identificação do animal	1 ponto por palavra lembrada com precisão sem pistas	5
7. Orientação	7.1.Data e localização geográfica	Identificar data, mês, ano, dia, local e cidade	1 ponto por item identificado com precisão	6
			TOTAL	30

Fonte: Elaboração Própria.

Anexo 5 - Questionário System Usability Scale (SUS) traduzido para o português.

System Usability Scale (SUS) – Escala de Usabilidade do Sistema

Instruções: Para cada afirmação abaixo, selecione apenas 1 caixa que descreve a sua satisfação com o aplicativo.

Item	Afirmação/Pergunta	Discordo fortemente	Concordo fortemente
1	Acho que gostaria de utilizar este produto com frequência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Considerarei o produto mais complexo do que o necessário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Achei o produto fácil de utilizar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Acho que necessitaria de ajuda de um técnico para conseguir utilizar este produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Considerarei que as várias funcionalidades deste produto estavam bem integradas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Achei que este produto tinha muitas inconsistências	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Suponho que a maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente este produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Considerarei o produto muito complicado de utilizar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Senti-me muito confiante ao utilizar este produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com este produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: Tabela embasada e adaptada do artigo “EVALUATION OF USABILITY OF A NEONATAL HEALTH INFORMATION SYSTEM ACCORDING TO THE USER’S PERCEPTION” (PADRINI,2019).