

ESCOLA DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA

FRANCELISE DE FREITAS

**VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO “TESTE SEU CÉREBRO” PARA IDOSOS: VERSÃO PARA
IPAD**

Porto Alegre
2019

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

FRANCELISE DE FREITAS

**VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO “TESTE SEU CÉREBRO” PARA IDOSOS:
VERSÃO PARA IPAD**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre. Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Mirna Wetters Portuguez

Linha de Pesquisa:
Aspectos clínicos e emocionais no envelhecimento

PORTO ALEGRE

2019

Ficha Catalográfica

F866v Freitas, Francelise de

Validação do instrumento “Teste seu Cérebro” para idosos :
Versão para iPad / Francelise de Freitas . – 2019.

88 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em
Gerontologia Biomédica, PUCRS.

Orientadora: Profa. Dra. Mirna Wetters Portuguez.

1. Idosos. 2. Cognição. 3. Aplicativo iPad. 4. Validação. I.
Portuguez, Mirna Wetters. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Bibliotecária responsável: Salete Maria Sartori CRB-10/1363

“Às vezes, ouvindo o silêncio, percebo que não sou só matéria e sim, essência, espírito. Então sinto ímpetos de voar, voar alto, vencer obstáculos, transpor muralhas, crescer sempre, até libertar-me do corpo e mergulhar no infinito.”

Leonilda Bissochi

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas fizeram parte da minha caminhada durante o curso de mestrado em Gerontologia Biomédica, o qual tenho muito orgulho em tê-lo realizado, sendo extremo crescimento profissional. Gostaria de citar e agradecer algumas delas:

Em primeiro lugar, a Deus por tantas vezes ser o meu porto seguro e por me fazer ter a certeza de que eu era capaz;

Aos meus pais José Wanderlei de Freitas e Leonilda Ap. Bissochi de Freitas por serem meus exemplos de trabalho e dignidade, por sempre acreditarem em mim e me apoiarem incondicionalmente;

À minha orientadora Mirna Wetters Portuguez por ter me concedido a possibilidade de aprender tanto nesse mundo inquieto e maravilhoso da pesquisa; pelo seu apoio, paciência, disposição em sempre querer compartilhar seu imenso conhecimento com brilhantismo; pelas oportunidades ímpares e, principalmente, por acreditar em mim e fazer desta caminhada um aprazível passeio, com sua espontaneidade e inerente bom humor, tendo, por tudo isso, minha imensa admiração e eterna gratidão;

Ao meu companheiro e parceiro Carlos Gustavo Sayago de Fonseca Porto pelo seu apoio atuante e grande incentivo para o meu crescimento acadêmico; tem minha grande admiração profissional e, por isso, serviu-me de esteio nos momentos de maior turbulência, inerente à vida de nós, mestrandos.

Ao meu grande amigo, parceiro e colega Eduardo Leal Conceição pelo incentivo e apoio durante minha caminhada acadêmica e profissional; tem minha grande admiração e gratidão por me apresentar esse mundo da pesquisa, incentivo e apoio estes que, sem os quais, não estaria agora aqui a escrever estas linhas.

A pequena Sofia, por todo carinho e parceria;

À amiga Graciane Radaelli por me ajudar e ensinar toda a parte burocrática do mundo científico e tornar mais leve e divertido o dia a dia dessa caminhada;

À amiga Paula Kopschina Feltes por seu apoio e suporte sempre que precisei;

Aos amigos Wyllians Vendramini Borelli e Adriana Vasques pela parceria, apoio e incentivo especialmente nos momentos mais difíceis dessa trajetória;

A prestativa colega Alessandra Rodrigues Wolf pela contribuição na captação e entrevista de voluntários ao longo desse estudo;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação da Gerontologia Biomédica da PUCRS pelos seus ensinamentos e experiências compartilhadas, o que contribuiu imensamente para o meu crescimento profissional;

A Samanta Lay pela sua atenção e disponibilidade concedidas por todo o curso;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) por financiar os meus estudos; este, por último, mas por óbvio o mais importante agradecimento, posto que, sem este incentivo, não se faria possível qualificar mais um profissional da área da saúde, tão importante e essencial ao atendimento ao povo Brasileiro.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TC	Teste seu Cérebro
TNL	Transtorno Neurocognitivo Leve
AVD	Atividades da Vida Diária
MCI	Mild Cognitive Impairment
aMCI	Amnesic Mild Cognitive Impairment
DSM-5	Manual Diagnóstico e Estatísticos de Transtornos Mentais
DV	Demência Vasculiar
DCL	Demência de Corpos de Lewy
DFT	Demência Frontotemporal
DA	Demência de Alzheimer
CERAD	Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease
MMSE	Mini-Mental State Examination
MEEM	Mini Exame de Estado Mental
MoCA	Montreal Cognitive Assessment
BEPiD	Programa Educacional Brasileiro de Desenvolvimento para iOS
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
INSCER	Instituto do Cérebro
CADi	Avaliação Cognitiva para Demência
CADi2	Revisão da Avaliação Cognitiva para Demência
TorCA	Avaliação Cognitiva de Toronto
TCT	Teoria Clássica dos Testes
ROC	Receiver Operating Characteristic Curve
VPP	Valor Preditivo Positivo
VPN	Valor Preditivo Negativo
r	Coefficiente de Correlação de Pearson
p	Probabilidade de Significância

RESUMO

Introdução: Declínio no funcionamento da memória, linguagem, funções executivas e habilidades viso-espaciais fazem parte do processo de envelhecimento normal. Porém, uma deficiência cognitiva leve, maior do que o esperado para a idade, pode ser considerada um estado clínico intermediário entre envelhecimento cognitivo normal e demência leve. Com base em pesquisas e estudos realizados referentes a avaliação do funcionamento cognitivo em idosos e com a intenção de antecipar a identificação do surgimento de um possível quadro demencial degenerativo especialmente nesse público, foi criado um aplicativo no ano de 2014. Consiste em um teste computacional rápido e objetivo, desenvolvido por três estudantes da Faculdade de Informática da PUCRS em parceria com o Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul (InsCer), versão iPad que se intitula “Teste seu Cérebro”. Tal aplicativo visa avaliar 10 (dez) funções cognitivas do idoso, através de testes interativos e atrativos, podendo ser aplicado de forma simples e rápida por qualquer profissional da saúde, por cuidadores e familiares do paciente. Essa pesquisa se propôs a validar os escores do desempenho dos idosos no “Teste seu Cérebro”, pela comparação entre os resultados de dois testes usados (MoCA e Teste seu Cérebro).

Objetivos: Validar o aplicativo para iPad “Teste seu Cérebro”, comparando os resultados com teste padrão ouro MoCA. Com esses dados, estabelecer ponto de corte entre escores de idosos normais e com TNL, possibilitando a verificação de provável risco para doença demencial.

Métodos: Em um estudo transversal, foram utilizados os escores do teste padrão ouro MoCA para avaliar o funcionamento cognitivo de idosos e comparar com os resultados do Teste seu Cérebro. Esses resultados serviram como parâmetro para validar o referido aplicativo e estabelecer o ponto de corte entre idosos normais e com TNL. Essa avaliação contempla funções como: memória, atenção/orientação, fluência, linguagem e habilidades viso-espaciais. A amostra foi constituída por um grupo de indivíduos idosos que frequentaram o ambulatório de neuropsicologia do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e da comunidade em geral, em sua maioria, residentes da cidade de Porto Alegre/RS. Foram avaliados, para a realização desse estudo, um total de 104 voluntários.

Resultados: Nossa amostra foi constituída por 104 participantes com média de idade de 70,3 (dp = 6,6) sendo a idade mínima de 60 e máxima de 87 anos. Foi alcançada uma confiabilidade aceitável ($\alpha C > 0,600$) para o aplicativo TC através da análise da consistência interna pelo coeficiente Ômega de *McDonald*. Utilizamos o coeficiente de correlação de Pearson para a comparação entre as pontuações gerais dos dois instrumentos (TC e MoCA), onde o resultado apontou uma correlação estatisticamente significativa, positiva e classificada como moderada ($r=0,616$; $p<0,001$). A classificação média do ponto de corte do Teste seu Cérebro para detectar os casos classificados como TNL pelo teste MoCA, foi obtida através da curva ROC que apontou um percentual de 89,5 pontos. Não foi identificada influência das variáveis sociodemográficas como sexo, idade e escolaridade sobre a relação de linearidade entre os instrumentos TC e MoCA.

Conclusão: Os resultados obtidos sugerem que o instrumento Teste seu Cérebro pode ser utilizado com segurança para identificar precocemente a presença de Transtorno Neurocognitivo Leve na população idosa, o qual poderá evoluir para um quadro demencial, sendo sua execução rápida e apuração dos resultados imediata. Novos estudos serão direcionados à validação do instrumento TC na identificação de outros tipos de distúrbios cognitivos, além de TNL.

Palavras-chave: Idosos. Cognição. Aplicativo iPad. Validação.

ABSTRACT

Introduction: Decline in memory functioning, language, executive functions, and visuospatial skills are part of the normal aging process. However, a mild cognitive impairment, greater than expected for age, can be considered a clinical state intermediate between normal cognitive aging and mild dementia. Based on research and studies carried out regarding the evaluation of cognitive functioning in the elderly and with the intention of anticipating the identification of the appearance of a possible degenerative dementia especially in this public, an application was created in the year 2014. It consists of a fast-computational test and objective, developed by three students of the PUCRS Faculty of Informatics in partnership with the Brain Institute of Rio Grande do Sul (InsCer), iPad version that is titled "Teste seu Cérebro." This application aims to evaluate 10 (ten) cognitive functions of the elderly, through interactive and attractive tests, and can be applied simply and quickly by any health professional, caregivers and family members of the patient. This research aimed to validate the performance scores of the elderly in the "Teste seu Cérebro", by comparing the results of two tests used (MoCA and "Teste seu Cérebro").

Objectives: Validate the "Teste seu Cérebro" iPad app by comparing the results with MoCA gold standard. With this data, establish cut-off point between scores of normal and MCI elderly, allowing the verification of probable risk for dementia disease.

Methods: In a cross-sectional study, MoCA gold standard scores were used to evaluate the cognitive functioning of the elderly and to compare with the results of their "Teste seu Cérebro". These results served as a parameter to validate the application and establish the cutoff point between normal and MCI elderly. This evaluation includes functions such as memory, attention/orientation, fluency, language and visuospatial skills. The sample consisted of a group of elderly individuals who attended the neuropsychology outpatient clinic of the São Lucas Hospital of the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul and the general community, mostly residents of the city of Porto Alegre / RS. A total of 104 volunteers were evaluated for this study.

Results: Our sample consisted of 104 participants with mean age of 70.3 (SD = 6.6), with a minimum age of 60 and maximum of 87 years. An acceptable reliability ($\alpha >$

0.600) was achieved for the TC application through internal consistency analysis by the McDonald Omega coefficient. We used Pearson's correlation coefficient to compare the general scores of the two instruments (TC and MoCA), where the result showed a statistically significant correlation, positive and classified as moderate ($r=0.616$; $p<0.001$). The average cut-off score of the "Teste seu Cérebro" to detect the cases classified as MCI by the MoCA test was obtained through the ROC curve which indicated a percentage of 89.5 points. No influence of sociodemographic variables such as sex, age and schooling on the linearity relationship between the TC and MoCA instruments was identified.

Conclusion: The results suggest that the "Teste seu Cérebro" instrument can be safely used to early identify the presence of mild cognitive impairment in the elderly population, which may evolve into a dementia, with rapid execution and immediate results. New studies will be directed to the validation of the TC instrument in the identification of other types of cognitive disorders, in addition to MCI.

Keywords: Elderly. Cognition. iPad app. Validation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 ENVELHECIMENTO HUMANO	7
2.2 TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO LEVE	9
2.3 DOENÇAS DEMENCIAIS	9
2.4 AVALIAÇÃO COGNITIVA	10
2.5 MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA).....	12
2.6 TESTE SEU CÉREBRO	12
3 OBJETIVOS	14
3.1 OBJETIVO GERAL	14
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4 HIPÓTESES	14
5 MÉTODOS	15
5.1 VALIDAÇÃO	15
5.2 AMOSTRA.....	15
5.3 POPULAÇÃO	16
5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	16
5.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	17
5.6 PROCEDIMENTOS.....	17
5.7 DELINEAMENTO	17
5.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	18
6 TÉCNICAS ESTATÍSTICAS EMPREGADAS	18
7 RESULTADOS	19
7.1 ANÁLISE DESCRITIVA PERFIL AMOSTRA.....	19
7.2 ANÁLISE DESCRITIVA TESTES MOCA E TC	20
7.3 CONFIABILIDADE TC	21
7.4 COMPARAÇÕES E CLASSIFICAÇÕES MOCA E TC.....	21
7.5 TESTES DE DIAGNÓSTICOS E CLASSIFICAÇÕES MOCA E TC	22
7.6 CORRELAÇÃO PONTUAÇÃO MOCA E TC	22
7.7 PONTO DE CORTE TC PARA CLASSIFICAR TNL CONFORME CLASSIFICAÇÃO MOCA - CURVA ROC.....	23
7.8 COMPARAÇÕES MÉDIA TC PELAS CLASSIFICAÇÕES MOCA	25
7.9 CORRELAÇÃO TC X MOCA SOBRE O PERFIL AMOSTRAL	26
8 DISCUSSÃO	27
9 CONCLUSÃO	28
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	34
ANEXO 2 – ENTREVISTA	37
ANEXO 3 – MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)	38
ANEXO 4 – TESTE SEU CÉREBRO	39
ANEXO 5 – APROVAÇÃO DA COMISSÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA DA PUCRS	60

ANEXO 6 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA PUCRS	62
ANEXO 7 – ARTIGO	66

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que o envelhecer é inerente a realidade de todos os seres vivos sendo parte inevitável desse processo modificações biológicas, físicas, psíquicas, culturais e sociais. Alterações das funções cognitivas e funcionais fazem parte do envelhecimento normal do indivíduo, podendo ser manifestadas a partir dos 60 anos.

Tais alterações devem ser melhor observadas quando há um declínio cognitivo causando prejuízo em seu trabalho ou em suas atividades do dia a dia, podendo esses sinais serem avisos do surgimento de uma doença cerebral degenerativa irreversível como Demência por Corpos de Lewy, Doença de Alzheimer e Demência Frontotemporal entre outras, onde o diagnóstico precoce é essencial para o atraso no surgimento de implicações adversas, bem como na rápida administração de fármacos inerentes ao tratamento. Com essa preocupação, foi criado um teste de rastreio, simples e rápido para avaliar o funcionamento cognitivo nessa faixa da população; um aplicativo para iPad, chamado “Teste seu Cérebro” disponível na *App store*.

O aplicativo consiste em testes que avaliam diferentes funções do cérebro e pode ser utilizado por qualquer profissional da saúde que esteja atendendo o idoso. Não há no mercado nacional qualquer aplicativo que se proponha a testar neste contexto o funcionamento do cérebro.

Este instrumento tem como objetivo avaliar o funcionamento cognitivo do idoso, permitindo verificar seu desempenho e sinalizar a possibilidade de haver Transtorno Neurocognitivo Leve, situação de risco para desenvolver doença demencial. Assim como, para identificar demências que possam ser reversíveis e que apesar de causarem danos ao cérebro, podem ter seus sintomas normalizados, após tratamento. Também para verificar se as queixas de dificuldades de memória do idoso, fazem parte de um declínio normal da idade.

Desde sua criação, o aplicativo “Teste seu Cérebro”, está em constante aprimoramento, a fim de ofertar total confiabilidade em sua utilização. Com base nesse conceito, esse projeto tem como objetivo avaliar a eficácia dos itens que compõem o aplicativo através da comparação dos seus resultados com os obtidos pelo instrumento padrão ouro, o MoCA (*Montreal Cognitive Assessment*), o qual é muito eficaz na classificação de Transtorno Neurocognitivo Leve (TNL).

“Teste seu Cérebro” foi projetado e desenvolvido durante ano de 2014, pelas

pesquisadoras Prof.^a Dr.^a Mirna Wetters Portuguez e Dr.^a Sabine Marroni no Programa Educacional Brasileiro de Desenvolvimento para iOS (BEPiD) e por três estudantes da Faculdade de Informática da PUCRS com a parceria do Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul.

Vários instrumentos e baterias de testes específicos para a avaliação cognitiva (avaliação neuropsicológica), especialmente em idosos, são oferecidas hoje, porém de forma manual, tornando sua execução e obtenção dos resultados, demorada e restrita a profissionais da área da saúde, como por exemplo o *MMSE* e o *MoCA*, que são restritos a neuropsicólogos. Teste seu Cérebro trata-se de instrumento de rastreamento informatizado e prático, visando o público de idosos, o qual pode ser aplicado tanto por qualquer profissional da saúde, quanto por cuidadores e familiares do paciente. Tal aplicativo está foi validado para identificar idosos normais através da comparação com o teste *Mini-Mental State Examination (MMSE)*, mas ainda não possuía escores que indicassem com segurança a presença de alterações que fazem parte do TNL ou risco para doença demencial.

Sabendo da importância de um diagnóstico precoce de TNL o qual poderá evoluir para um quadro demencial, a avaliação das funções cognitivas do idoso com um instrumento de fácil acesso e aplicação, é fundamental. Por esse motivo, a realização do presente estudo se propôs a validar a eficácia do citado instrumento na identificação de um Transtorno Neurocognitivo Leve não esperado para a idade, bem como determinar o ponto de corte na identificação dos casos mencionados.

Para a realização deste estudo, foram avaliados um total de 104 idosos com idade mínima de 60 anos que frequentaram o ambulatório de neuropsicologia do Hospital São Lucas da PUCRS, grupos de convivência e população em geral, em sua maioria, residentes da cidade de Porto Alegre/RS.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENVELHECIMENTO HUMANO

Com o crescimento acelerado da população idosa, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que até 2050 haverá no mundo cerca de dois bilhões de pessoas acima de 60 anos (WHO, 2012). Até 2017, o número de idosos acima dessa idade representava 14,6% do total da população brasileira (IBGE, 2018)

e em 2050, 30% da nação será mais velha, resultado de uma baixa taxa de natalidade e um aumento na expectativa de vida, sendo essa estimada em 81,29 anos (IBGE, 2008). Hoje, a expectativa de vida do brasileiro é de 75,8 anos (IBGE, 2017). Devido a esse fenômeno, estudos e pesquisas sobre envelhecimento saudável vem surgindo pela necessidade de implementação e planejamento de serviços na área da saúde física e mental, porém ainda em passos lentos (TERRA; SILVA; SCHIMIDT, 2007).

É comum o surgimento de incapacidades físicas e mentais em pessoas com idade acima dos 60 anos, havendo um aumento significativo após os 80, demonstrando uma alta prevalência desse fato devido ao crescimento da mencionada população nos próximos anos. Por esse motivo, o idoso manter-se ativo em suas relações sociais e culturais dentro de seu próprio cenário, pode encaminhá-lo a um processo de envelhecimento saudável (GONZÁLES, 1995; MALLOY-DINIZ; FUENTES; COSENZA, 2013).

Também é considerado saudável um idoso cujo as perdas de suas capacidades funcionais, como o desempenho de suas atividades diárias, estejam proporcionalmente relacionadas às perdas naturais e esperadas consequências inevitáveis do envelhecimento, não sendo essas limitações necessariamente sinal de doenças (MORAES *et al.*, 2008). Tal observação deve-se a estudos com base em análise da utilização de práticas preventivas, a extinção ou diminuição de fatores de risco (como estresse da vida cotidiana) e o emprego de rotinas saudáveis em seu dia a dia, onde mostram-se fundamentais para um bom envelhecer (KANDEL; SCHWARTZ; JESSELL, 2001).

Implicações inerentes ao envelhecimento, como doenças degenerativas demenciais, podem ser desenvolvidas em maior número devido ao grande crescimento na expectativa de vida populacional, sendo esse um grande desafio às políticas públicas no âmbito da oferta-procura dos serviços hospitalares, onde a necessidade de utilização desses meios por idosos, é muito grande. Observa-se também uma grande deficiência na quantidade de profissionais da saúde aptos ao atendimento voltado a saúde mental, particularmente à população idosa, havendo também uma maior procura desse serviço por esse público (VEGA *et al.*, 2007).

É comum haver um declínio nas funções cognitivas em decorrência do envelhecimento natural do ser humano podendo ocorrer mudanças na visão, audição, cognição, velocidade de raciocínio, no sono (insônia), entre outros. Também há alterações morfológicas havendo uma diminuição no tamanho geral do cérebro e do

hipocampo, estrutura localizada nos lobos temporais do cérebro responsável pela memória (YSTAD *et al.*, 2009; WHO, 1997).

De acordo com Gorenstein (2000), pesquisas relacionadas ao prevaecimento de quadro demencial em idosos, indica uma média de 2% na idade de 60 a 65, 20% entre 80 e 90, podendo atingir 40% na população longeva. Com base em estudos efetuados pelo Projeto SABE (Saúde, Bem-estar e Envelhecimento) realizado com idosos residentes do estado de São Paulo, 19,2 % das pessoas com idade entre 60 e 75 anos apresentam alguma dificuldade para a realização de atividades básicas de vida diária; e idosos acima de 75 anos, revelam um número maior de limitações funcionais comparados a idosos mais jovens (LEBRÃO; DUARTE, 2013). Com base nesses dados, considera-se de extrema relevância a identificação correta por profissionais da saúde, do que é envelhecimento normal e envelhecimento anormal, onde o diagnóstico precoce pode resultar no atraso do surgimento de complicações e administração de fármacos adequados, entendendo que tais doenças neurodegenerativas se apresentam associadas ao envelhecimento cerebral.

2.2 TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO LEVE

Idosos com uma redução maior que o normal em suas funções cognitivas são identificados, segundo o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5), como detentores de um Transtorno Neurocognitivo Leve, sendo também apresentado na literatura como comprometimento ou declínio cognitivo leve (*mild cognitive impairment – MCI*) (NASREDDINE *et al.*, 2005). Esse comprometimento pode ser notado pelas modificações na memória, funções executivas, linguagem, atenção, orientação viso-espacial, passando a ser apontado por alguns autores como um ponto de transição entre o envelhecimento normal e uma doença demencial como Alzheimer (MEMÓRIA *et al.*, 2013). Apesar de não apresentar interferências significativas em suas atividades de vida diárias, mais da metade de indivíduos com o TNL podem desenvolver quadro neurodegenerativo demencial em menos de 5 anos, sendo seu diagnóstico precoce, um fator importante no retardo do desenvolvimento da doença (GAUTHIER *et al.*, 2006).

2.3 DOENÇAS DEMENCIAIS

As demências degenerativas caracterizam-se pela privação progressiva da capacidade do idoso em realizar, com independência, suas atividades básicas (tomar banho, vestir-se e alimentar-se) e instrumentais (pagar contas, desempenhar tarefas domésticas, administrar medicamentos, realizar atividades de lazer, descanso/sono e participação social) de vida diárias (AVD's). Funções como orientação, raciocínio, compreensão, cálculo, capacidade de aprendizagem, julgamento, tomada de decisão, linguagem e memória podem ser afetados, assim como o comportamento social e humor (FAGUNDES, T. A. *et al.*, 2017). São necessários, o comprometimento de pelo menos dois domínios cognitivos, não necessariamente a memória, para caracterização de um quadro demencial (PARMERA; NITRINI, 2015). Os tipos de demências mais frequentes são a demência vascular (DV), demência de corpos de Lewy (DCL), a demência frontotemporal (DFT) e a demência causada pela doença de Alzheimer (DA) (CARAMELLI; BARBOSA, 2002). O diagnóstico precoce da deficiência cognitiva leve é entendido como primordial, sendo obtido através de instrumentos específicos com a finalidade de avaliar suas funções cognitivas (MACHADO *et al.*, 2007). Fatores como atividade física, leitura com reflexão, aprendizado de novos idiomas, convívio interpessoal com a comunidade fazem com que haja melhora nas sinapses, resultando assim numa espécie de proteção contra o declínio cognitivo (CHAVES *et al.*, 2011).

2.4 AVALIAÇÃO COGNITIVA

Aliado inicialmente a queixa do idoso e/ou seu familiar, a intervenção de um médico orientando a execução de exames físicos, laboratoriais, neurológicos e de imagens, estão os exames neuropsicológicos, que tem como objetivo avaliar de forma específica, o funcionamento cognitivo (memória, linguagem, funções executivas, capacidade viso-espacial e atenção) e emocional do idoso. Os resultados de variados testes e exames são relacionados entre si pelo profissional da saúde, associando-os também a história pregressa já mencionada pelo paciente sendo finalizado em um laudo condizente com os sintomas e hipóteses diagnósticas (KAPLAN; SADOCK, 2007). A avaliação neuropsicológica torna-se importante na realização do diagnóstico diferencial da DA, DCL e DFT, as demências consideradas degenerativas (CARAMELLI; BARBOSA, 2002) e na diferenciação entre transtorno neurocognitivo

leve e distúrbios psiquiátricos (como o transtorno depressivo) (PARMERA; NITRINI, 2015).

Vários testes de rastreio para avaliar as funções cognitivas foram criados a fim de identificar quadros normais e patológicos de envelhecimento, estes separados apenas por uma linha tênue. Podem ser encontradas baterias de testes ou instrumentos que são aplicados apenas de acordo com a exigência do momento (FORNARI et al., 2010). Cita-se como exemplo, testes padronizados desenvolvidos pelo CERAD (*Consortium to establish a registry for Alzheimer's Disease*) que implicam em uma bateria para linguagem, memória (curto e longo prazo), função executiva, aprendizagem, habilidades viso-construtivas, especialmente para diagnóstico da doença de Alzheimer (MORRIS et al., 1989).

Em 1975, Folstein desenvolveu o *Mini-Mental State Examination (MMSE)*, um dos testes mais utilizados em todo mundo na avaliação das funções cognitivas, podendo ser aplicado individualmente ou como complemento de outros testes de rastreio (FOLSTEIN et al., 1975). Apesar de sua eficácia, o mesmo apresenta algumas limitações mostrando baixa ou nenhuma sensibilidade a estágios iniciais da doença de Alzheimer quando relacionada ao declínio na função de memória (FEHER et al., 1992; GREENE et al., 1996), alteração na linguagem identificados em demências frontotemporais precoces, bem como a impossibilidade de diferenciação no tipo de demência (GREENE et al., 1996; GREGORY et al., 1997). Tais limitações foram identificadas em decorrência de medidas deficitárias para aferir a medição da capacidade executiva e da aplicabilidade muito simplificada no teste das funções de linguagem e memória, sendo insuficientes para revelar algum tipo de déficit (NAUGLE; KAWCZAK, 1989).

Com o objetivo de desenvolver um teste de rastreio cognitivo breve com a finalidade de auxiliar na identificação de Transtorno Neurocognitivo Leve (TNL), Nasreddine (2005) elaborou um instrumento chamado *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)* onde, em seu estudo, foi avaliada sua sensibilidade e especificidade em pacientes com TNL (a definição de TNL correspondeu a critérios previamente estabelecidos e aplicados por neurologistas e/ou geriatras que incluíam queixas subjetivas de perda gradual de memória em pelo menos 6 meses relatados pelo paciente ou familiar, evidência de perda de memória demonstrada em testes clínicos que avaliam a memória e preservação geral de outros domínios cognitivos), doença de Alzheimer e controles de idosos normais (NASREDDINE et al., 2005).

Vários fatores estão reunidos em um processo de avaliação das funções cognitivas, tomando como base não só o ponto onde se concentra a limitação, mas a sua dimensão, percebendo quais podem ser as consequências relacionadas as alterações de comportamento, emocionais e de relacionamento, todas impactadas pelos déficits cerebrais (COSENZA et al, 2008).

2.5 MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

O *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)* é um teste originalmente desenvolvido por Nasreddine *et al.* (2005), composto por 8 domínios cognitivos, contendo individualmente uma pontuação, onde abrange funções como: memória de curto prazo (5 pontos), habilidade viso-espacial (4 pontos), função executiva (5 pontos), linguagem (5 pontos), orientação (6 pontos), atenção (1 ponto), concentração (3 pontos) e memória de trabalho (1 ponto), totalizando 30 pontos. Apresenta excelente sensibilidade na identificação de TNL e doença de Alzheimer em estágio inicial (90% e 100%, respectivamente) em desacordo com o resultado do estudo feito comparado ao *Mini-Mental State Examination (MMSE)*, onde a sensibilidade foi fraca para detectar TNL (18% e 78%, respectivamente) (NASREDDINE *et al.*, 2005).

A validação no Brasil foi elaborada por Memória *et al* (2013) com base em estudos e pesquisas entre idosos de 65 a 90 anos e com escolaridade igual ou superior a 4 anos, no Instituto de Psiquiatria da Universidade de São Paulo, apresentando satisfatórios valores de especificidade e sensibilidade, sendo a nota de corte estabelecida para a bateria completa de 25 pontos e um ponto adicional a indivíduos com 12 anos ou menos de educação foi seguido, de acordo com as instruções dos autores e o procedimento adotado no estudo original. O MoCA-BR também apresentou maior sensibilidade para identificação de TNL do que o MMSE (MEMÓRIA *et al.*, 2013).

2.6 TESTE SEU CÉREBRO

Este aplicativo foi inicialmente projetado e parcialmente desenvolvido durante o segundo semestre do ano de 2014, no Programa Educacional Brasileiro de Desenvolvimento para iOS (BEPiD), por três estudantes da Faculdade de Informática da PUCRS em parceria com o Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul

(InsCer), com a finalidade de avaliar as funções cognitivas em idosos, propondo agilidade e facilitando assim sua investigação para o profissional da saúde, sabendo que não há instrumentos de testagem neuropsicológicos digitais disponíveis no mercado nacional e que a detecção precoce de possível quadro demencial é primordial, visto que qualquer intervenção adequada tem mais eficácia nesta ocasião.

O aplicativo caracteriza-se por 10 testes e subtestes simples, interativos e interessantes, cujo seu resultado indica a presença ou não de um possível quadro demencial. Tais testes são compostos por diferentes áreas como: gerenciamento financeiro, reconhecimento de faces, percepção, orientação e construção visoespacial, memória visual, memória auditiva, reconhecimento auditivo, linguagem, orientação temporal e atenção.

Uma pesquisa foi realizada pelos autores do instrumento a fim de tentar compreender os motivos pelo qual familiares e amigos aplicariam ou não um teste de funções cognitivas no idoso, chegando a conclusão de que tal iniciativa seria útil em alertar algum tipo de anormalidade, agilizando assim a procura por um médico especialista. Além de pessoas próximas, qualquer profissional da saúde poderia aplicar o teste, obtendo seu resultado ao final de sua realização, podendo este ser armazenado no computador através de um *print* na tela ou enviado por e-mail.

Foram encontrados na literatura alguns estudos relacionados a aplicativo para iPad utilizado como teste de triagem para demência, um deles conhecido como Avaliação Cognitiva para Demência, versão iPad (*CADi*) e Revisão da Avaliação Cognitiva da Demência, Versão iPad (*CADi2*) onde dois itens (categorização e rotação de pirâmide) foram retirados e acrescentados dois novos itens de orientação. Como forma de validação, o desempenho do *CADi* foi comparado com o Mini Exame de Estado Mental (MEEM) (ONODA *et al.*, 2013; ONODA, YAMAGUCHI, 2014). Outro estudo, é a Avaliação Cognitiva de Toronto (*TorCA*), instrumento este elaborado com a finalidade de desenvolver uma avaliação neuropsicológica para detectar comprometimento cognitivo leve amnésico (*aMCI*). Além da versão em papel, também foi desenvolvido um aplicativo eletrônico para o iPad, que apontou algumas vantagens sobre a aplicação em papel como, a pontuação automática, a coleta automática de dados no ponto de atendimento para possível entrada de dados em um registro clínico ou de pesquisa, um resumo imprimível dos resultados e a representação gráfica do desempenho percentual em cada domínio cognitivo. Tal ferramenta pode ser administrada tanto por médicos, bem como por qualquer

profissional de saúde ou assistente treinado. O *TorCA* consiste em 27 subtestes dentro de sete domínios cognitivos - orientação, recordação imediata, recordação tardia, reconhecimento tardio, função viso-espacial, memória de trabalho / atenção / controle executivo e linguagem e como validação, os participantes do estudo foram submetidos a uma bateria de testes neuropsicológicos (FREEDMAN *et al.*, 2018).

“Teste seu Cérebro” é um aplicativo disponível exclusivamente em produtos eletrônicos (tablet) da marca *Apple*. Apresenta um custo baixo de R\$ 16,90. Sua utilização isolada não é suficiente para fins de diagnóstico final de um quadro demencial, mas tem o propósito de ser um instrumento de rastreio para fins de apontar possível declínio cognitivo e com isso poder ajudar o idoso e sua família.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Validar o aplicativo para iPad “Teste seu Cérebro”, comparando os resultados com teste padrão ouro MoCA, possibilitando a verificação de idosos com provável risco de doença demencial.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Avaliar as funções cognitivas de idosos com desempenho normal e com TNL, com instrumento de rastreio MoCA (*Montreal Cognitive Assessment*) e com o aplicativo para iPad, “Teste seu Cérebro”;
2. Comparar o resultado do desempenho de indivíduos idosos no MoCA, com o desempenho no aplicativo “Teste seu Cérebro”. Com esses dados, estabelecer ponto de corte entre idosos normais e com TNL.

4 HIPÓTESES

H0 Aplicativo Teste seu Cérebro, versão iPad, não consegue identificar Transtorno Neurocognitivo Leve (TNL) em pacientes idosos.

H1 Aplicativo Teste seu Cérebro, versão iPad, consegue identificar Transtorno Neurocognitivo Leve (TNL) em pacientes idosos.

5 MÉTODOS

5.1 VALIDAÇÃO

Segundo Pasquali (1997), entende-se por validade de um instrumento a capacidade de mensurar aquilo que este se propõe a examinar e, indicar pertinência relacionada ao que se quer medir (VAZQUEZ et al., 2015), além da comprovação de suas propriedades psicométricas e confiabilidade (MORAIS, 2004).

A definição clássica de validade menciona o nível de apuração que um teste atinge ao se propor a medir algo (HUTZ, BANDEIRA, TRENTINI; 2015).

Foi utilizada como base para a validação do instrumento Teste seu Cérebro a Teoria Clássica dos Testes (TCT), que envolve um conjunto de técnicas empregadas como suporte para a elaboração de diversos instrumentos de medidas e como um guia para referências de medidas psicométricas, que pode ser aplicada em uma ampla variedade de situações. Como a TCT tem finalidade principal o resultado total atingido por um indivíduo em um teste (DEVELLIS, 2006; GRÉGOIRE; LAVEAULT, 2002), a pesquisa se propõe a validar o resultado total dos escores que avaliam o desempenho das funções cognitivas pelo aplicativo Teste seu Cérebro, através da comparação com o resultado total dos escores do MoCA, teste esse que foi utilizado como padrão ouro.

5.2 AMOSTRA

Para determinação do tamanho de amostra levou-se em consideração o foco principal deste estudo, que se refere a comparação do instrumento padrão ouro MoCA em relação a classificação do instrumento Teste seu Cérebro, versão iPad, tendo como base a relação de linearidade entre o resultado total dos dois testes.

Buscando identificar a concordância para a classificação dos escores totais dos dois testes, foi utilizado como base de cálculo amostral o coeficiente de concordância kappa de Cohen. O coeficiente Kappa pode ser utilizado para avaliar o quanto a concordância entre dois observadores ou dois testes é diferente daquela devido

apenas ao acaso. O coeficiente Kappa varia de -1 (discordância perfeita) a +1 (concordância perfeita), passando pelo 0 (concordância ao acaso). Considera-se que quando o coeficiente Kappa é maior que 0,75 a concordância é ótima, entre 0,40 e 0,75 é boa e menor que 0,40 é ruim (PIRES, 2003).

Sobre o instrumento MoCA, foram classificados, através das pontuações, os casos de Transtorno Neurocognitivo Leve (o que pode ser obtido em função do escore Z) e os casos normais, esta classificação foi comparada àquela observada pelo Teste seu Cérebro (iPad).

Tendo como parâmetro o estudo feito no Japão (ONODA *et al.*, 2013), o coeficiente de correlação entre os dois instrumentos estudados, *MMSE* e *CADi*, foi classificada como forte ($0,600 < r \leq 0,800$) e estimada em 0,74. Desta forma, assumindo-se que, para este novo estudo a estimativa para a correlação entre iPad e MoCA alcance a classificação forte, e ainda, considerando-se um nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$), uma margem de erro de 12,5% e um poder amostral de 80% ($1-\beta$), o tamanho mínimo de amostra foi de 74 idosos, sendo incluídos 104 participantes no total.

O cálculo amostral foi obtido através do software Stata versão 14.0 (RENFRO, 2004).

5.3 POPULAÇÃO

A população alvo para a participação desse estudo foram os idosos que frequentaram o ambulatório de neuropsicologia do Hospital São Lucas da PUCRS, grupos de convivência e população em geral, em sua maioria, residentes da cidade de Porto Alegre/RS.

5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Idosos com idade acima de 60 anos, que não apresentam critérios para doença demencial previamente selecionados através de avaliação pelo *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA).

5.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Idosos com escolaridade inferior a 4 anos de estudo, devido ao fato de várias limitações do MoCA-BR serem identificadas quando usado para detectar déficits cognitivos leves em uma amostra de pacientes mais velhos (acima de 60 anos) com menor escolaridade. As características psicométricas do MoCA-BR não foram mantidas quando aplicadas a idosos com menos de 4 anos de estudo (MEMÓRIA *et al.*, 2013). Participantes que apresentam déficit auditivo e/ou visual que os impeça de fazer os testes e que possua histórico de pressão alta, diabetes, distúrbios da tireoide e depressão sem tratamento, fato esse que corrobora a existência da relação entre déficits de memória e sintomas depressivos podendo enviesar o resultado das avaliações aplicadas (GOVEAS *et al.*, 2011).

5.6 PROCEDIMENTOS

Após o assentimento do projeto pela Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS e aprovação do comitê de ética da Instituição, todos os participantes submetidos a pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, no qual autoriza a utilização dos dados do participante para fins científicos e esclarece em que consiste a pesquisa, como consta no Anexo 1. Em seguida, foi realizada uma entrevista através do Questionário de Saúde Geral (ANEXO 2), para avaliação de critério de inclusão/exclusão de participantes do estudo.

Inicialmente foi feita a avaliação do voluntário através do teste padrão ouro MoCA (ANEXO 3). Logo após, foi aplicado o instrumento Teste seu Cérebro (ANEXO 4).

5.7 DELINEAMENTO

O estudo classifica-se em observacional, transversal com abordagem descritivo-analítica de avaliação da acurácia do aplicativo Teste seu Cérebro versus o teste MoCA. (HULLEY, S. B. *et al.*, 2003).

5.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução n. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, o qual menciona que toda pesquisa que envolve seres humanos, apresenta algum tipo de risco. Nesse estudo, os riscos mínimos que puderam ocorrer, referem-se ao cansaço visual e desconforto pelo tempo da avaliação cognitiva.

Esta pesquisa obteve aprovação da Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS, conforme código SIPESQ 8265, em 30/08/2017 (ANEXO 5) e do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS, conforme parecer número 2.331.332, em 16/10/2017 (ANEXO 6) antes de sua execução. A população convidada apenas participou do estudo após sua assinatura no termo de consentimento livre e esclarecido, não causando nenhuma complicação legal aos envolvidos.

Nenhum benefício direto foi oferecido ao participante da pesquisa, porém, espera-se que o estudo traga informações importantes sobre a possibilidade de auxílio diagnóstico de um Transtorno Neurocognitivo Leve para um possível risco de doença demencial.

6 TÉCNICAS ESTATÍSTICAS EMPREGADAS

Os dados foram analisados por meio do Statistical Package for Social Sciences SPSS, versão 22.0. Para verificar os pressupostos de normalidade da amostra foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Para a comparação de médias entre dois grupos independentes, foi empregado o Teste t de Student.

A validade convergente foi investigada pelo coeficiente de correlação de Pearson (PASQUALI, 2003).

A análise da confiabilidade foi investigada pelos coeficientes Alfa de Cronbach e Ômega de McDonald, cujos valores de referência adotados para estas medidas foram: < 0,6 baixa; entre 0,6 e 0,7 moderada; e entre 0,7 e 0,9 alta confiabilidade (CAMPO-ARIAS, VILLAMIL-VARGAS, HERAZO; 2013). O coeficiente Ômega de McDonald foi empregado para verificar a manutenção do princípio da Tau equivalência. Este coeficiente é uma melhor medida de confiabilidade quando se viola o princípio da Tau equivalência, ou seja, quando os itens não mostram valores

similares na matriz de coeficientes; a sua leitura é similar à do Alfa de Cronbach, devendo ser realizada em comparação, pois um baixo valor do Alfa seguido por um alto valor do Ômega indica tal violação, sendo este último o coeficiente que melhor demonstra a confiabilidade (CAMPO-ARIAS, VILLAMIL-VARGAS, HERAZO; 2013).

A comparação entre as classificações do Teste seu Cérebro em relação a classificação do MoCA ocorreu pelo teste de McNemar. A concordância entre os dois instrumentos ocorreu pelo coeficiente Kappa bruto.

A capacidade das pontuações do Teste seu Cérebro em identificar a classificação Transtorno Neurocognitivo Leve ou normal apontada pelo teste MoCA, foram analisadas através de curva ROC. O ponto de corte selecionado ocorreu através do índice de Youden, que corresponde aquele com maior valor na equação (sensibilidade + especificidade - 1). Adicionalmente, O ponto de corte com máxima sensibilidade e especificidade na curva ROC foi definido como o menor valor da equação $[(1 - \text{sensibilidade})^2 + (1 - \text{especificidade})^2]$. Para decisão estatística foi adotado nível de significância de 5%.

7 RESULTADOS

7.1 ANÁLISE DESCRITIVA PERFIL AMOSTRA

A amostra foi composta por 104 investigados com média de idade de 70,3 ($dp = 6,6$) sendo a idade mínima de 60 e máxima de 87 anos. A maior parte dos casos era do sexo feminino, 79,8% ($n=83$). Na abordagem da idade através de faixas etárias observou-se que pouco mais da metade dos idosos, 52,9% ($n=55$) apresentou idades de 70 anos ou mais. O nível de instrução acima do ensino médio foi declarado por 71,2% ($n=74$) da amostra, sendo que em média o tempo de estudo foi de 14,9 ($dp = 3,6$) anos.

Tabela 1: Distribuição absoluta e relativa para o sexo e escolaridade; e medidas de tendência central e de variabilidade para a idade:

Variáveis	Total amostra (n=104)*	
	N	%
Gênero		
1Masc	21	20,2

2Fem	83	79,8
Idade (anos)		
Média±DP (Amplitude)	70,3±6,6 (60 - 87)	
Mediana (1º-3º Quartil)	70,0 (66,0 – 75,0)	
Faixa etária (anos)		
Até 69	49	47,1
70 ou mais	55	52,9
ESCOLARIDADE (anos)		
Média±DP (Amplitude)	14,9±3,6 (8 - 22)	
Mediana (1º-3º Quartil)	16,0 (11,0 – 16,0)	
Escolaridade		
Até EM** completo	30	28,8
Acima do EM**	74	71,2

*Percentuais obtidos com base no total da amostra;

**Ensino Médio

7.2 ANALISE DESCRITIVA TESTES MoCA E TC

Nas informações referentes aos testes, verificou-se que sobre o MoCA a média foi de 25,0 ($dp = 2,0$), sendo o mínimo de 21 e o máximo de 29 pontos. Quanto a classificação as pontuações, 64,4% ($n=67$) foram classificados como Normais (pontuação de 25 a 30 pontos), enquanto que, 35,6% ($n=37$) como TNL (pontuação de 21 a 24 pontos).

Sobre o TC, a média geral foi de 89,5% ($dp = 4,3$) sendo o escore mínimo de 76,0% e o máximo de 96,0%. Em relação a classificação das pontuações predominaram os casos com classificação Normal (cor verde), 64,4% ($n=67$), em comparação ao grupo definido com TNL (cor amarela), 35,6% ($n=37$).

Tabela 2: Medidas de tendência central e de variabilidade para as pontuações MoCA e TC:

Instrumentos	Estimativas						
	Média	Desvio padrão	Amplitude		Quartis		
			Mínimo	Máximo	1ª (25%)	2ª (50%)	3ª (75%)
MoCA	25,0	2,0	21,0	29,0	23,0	25,0	26,0
TC	89,5	4,3	76,0	96,0	87,0	90,0	93,0
GERENC. FINANC.	10,7	0,5	9,0	11,0	10,0	11,0	11,0

MEMÓRIA FACIAL	10,3	1,0	6,0	11,0	10,0	10,5	11,0
RECONH. AUDITIVO	8,9	0,3	7,0	9,0	9,0	9,0	9,0
MEMÓRIA VISUAL	6,4	1,0	4,0	8,0	6,0	7,0	7,0
ORIENT. TEMPORAL	8,5	1,3	5,0	11,0	7,0	9,0	9,0
CONSTR. VISUO-ESPAC.	2,2	1,0	0,0	3,0	1,3	3,0	3,0
PERCEP. VISUO-ESPAC.	8,6	0,9	3,0	9,0	8,0	9,0	9,0
ATENÇÃO	2,4	0,7	1,0	3,0	2,0	3,0	3,0
LINGUAGEM	7,8	0,4	6,0	8,0	8,0	8,0	8,0
ORIENT. VISUO-ESPAC.	16,0	2,0	6,0	17,0	16,0	17,0	17,0

7.3 CONFIABILIDADE TC

Ainda em relação ao teste TC foi realizada a análise da confiabilidade, através da consistência interna pelo coeficiente Ômega de *McDonald*. Os resultados alcançaram uma confiabilidade aceitável (0,676 ou seja $\alpha_C > 0,600$) para o aplicativo TC.

7.4 COMPARAÇÕES E CLASSIFICAÇÕES MoCA E TC

Tomando-se como base o teste MoCA como sendo o padrão ouro neste estudo, realizou-se, inicialmente a comparação da classificação deste teste em relação ao TC. Foram estimadas as medidas de diagnósticos buscando-se identificar a capacidade do teste TC detectar a classificação NORMAL e TNL observada pelo teste MoCA.

De acordo com os resultados da tabela 3, verificou-se que dos 37 casos classificados pelo MoCA como TNL, em 25 (67,6%) deles o teste TC também classificou como TNL. Analisando os casos em que apontaram divergências entre a classificação nos dois instrumentos, o único fator mais expressivo, foi a idade dos idosos, onde em sua maioria, foi acima de 75 anos.

Quanto a classificação normal, dos 67 casos definidos pelo teste MoCA, em 55 (82,1%) deles o teste TC apontou a mesma classificação (ou seja, normal). De acordo com o teste de *McNemar* ($p=0,838$), não foram observadas discrepâncias significativas nas classificações dos dois testes.

Buscou-se, também, estimar a concordância entre as classificações do MoCA e do TC e, pelo coeficiente *kappa* bruto a concordância (além do acaso) foi estimada

como moderada [$kappa = 0,503$; IC95%: 0,326 – 0,674], ou seja, espera-se que a concordância do TC com o MoCA seja uma concordância aceitável, o que ocorreu.

Tabela 3: Distribuição absoluta e relativa para as classificações do TC segundo a classificação MoCA:

TC*	MoCA padrão ouro*				Total TC ^A	
	TNL (n=37)		NORMAL (n=67)			
	N	%	n	%	n	%
TNL (n=37)	25	67,6	12	17,9	37	35,6
Normal (n=67)	12	32,4	55	82,1	67	64,4
Total MoCA^A	37	35,6	67	64,4	104	100,0

*% obtidos sobre o total de cada classificação MoCA;

A: % obtidos sobre o total da amostra

Teste de McNemar; $p=0,838$

Kappa 0,503 [0,326 – 0,674] Moderada

Sensibilidade 67,6% [52,5 – 82,7] - [probabilidade do TC dar positivo para TNL, sabendo-se que o MoCA deu TNL]

Especificidade 82,1% [72,9 – 91,3] - [probabilidade do teste TC dar normal sendo que no MoCA deu normal]

Acurácia 76,9% [68,8 – 85,0]

VPP 67,6%

VPN 82,1

7.5 TESTES DE DIAGNÓSTICOS: CLASSIFICAÇÕES MoCA E TC

O cálculo das propriedades diagnósticas do TC, em relação ao MoCA, apontou uma sensibilidade de 67,6% [52,5 – 82,7%] e especificidade de 82,1% [72,9 – 91,3]. Ou seja, a capacidade do TC identificar corretamente os casos definidos como TNL pelo MoCA é de 67,6%; e a capacidade do TC identificar corretamente os casos normais apontados pelo MoCA foi de 82,1%.

Na estimativa da acurácia, proporção de casos com respostas coincidentes, esta alcançou 76,9%, para o Valor Preditivo Positivo (VPP) de 67,6% e para o Valor Preditivo Negativo (VPN) de 82,1%.

7.6 CORRELAÇÃO PONTUAÇÕES MoCA E TC

A comparação do teste TC em relação ao MoCA ocorreu, também, através da abordagem contínua, ou seja, foram comparadas as pontuações gerais dos dois instrumentos. Foi empregado o coeficiente de correlação de Pearson onde o resultado apontou para uma correlação significativa, positiva classificada como moderada ($r=0,616$; $p<0,001$) (MUKAKA, 2012).

Desta forma, há evidências de que as variações observadas no somatório do TC correspondem, de forma moderada, às variações das pontuações MoCA. Há evidências de que, pontuações elevadas no TC mostraram-se relacionadas a pontuações também elevadas no MoCA (ou vice-versa: baixas pontuações no TC relacionadas a baixas pontuações no MoCA).

7.7 PONTO DE CORTE TC PARA CLASSIFICAR TNL CONFORME CLASSIFICAÇÃO MoCA – CURVA ROC

Buscando-se identificar um ponto de corte para o teste TC para detectar os casos classificados como TNL pelo teste MoCA, foi construída uma *Receiver Operating Characteristic Curve* (curva ROC), que é a representação gráfica da sensibilidade e de 1-especificidade de cada um dos possíveis pontos de corte do TC (FAWCETT, 2006). Conforme segue na tabela 4, o ponto de corte das pontuações TC que melhor discriminou os pacientes com TNL diagnosticados pelo MoCA, foi de 89,5%, ou seja, pontuações TC inferiores ou iguais a 89,5% alcançaram maiores sensibilidade (86,6%) e especificidade (81,1%).

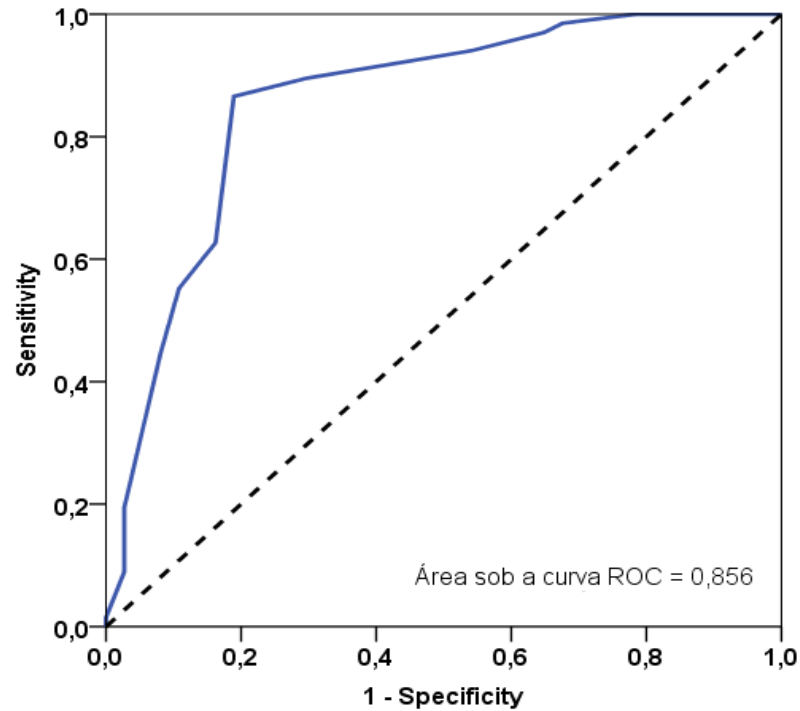


Figura 1: Curva ROC comparando o teste TC com o padrão ouro MoCA (n=104 pacientes; 37 TNL e 67 normais).

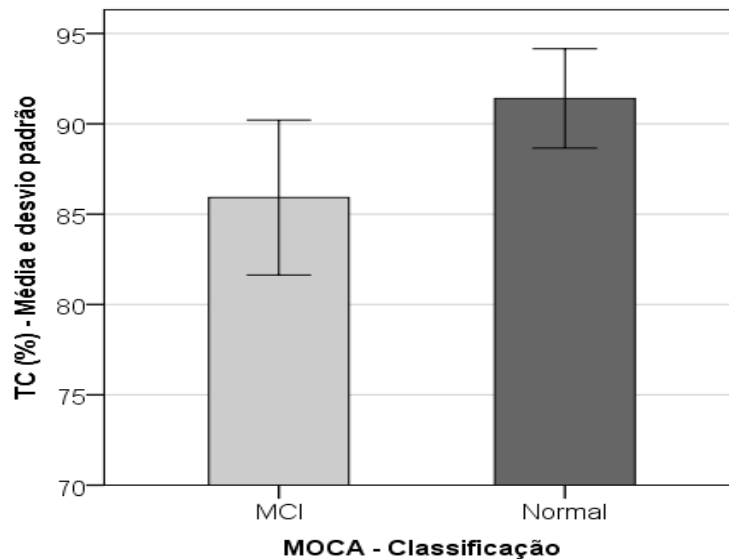
Tabela 4: Pontos de corte das pontuações do TC para classificar o TNL do MoCA

Positive if smaller than or equal to	Sensitivity	1 - Specificity	Especificidade	sensibilidade + especificidade - 1	[(1 - sensibilidade) ² + (1 - especificidade) ²]
75,00	1,000	1,000	0,000	0,000	2,000
77,50	1,000	,973	0,027	0,027	1,946
80,00	1,000	,919	0,081	0,081	1,838
81,50	1,000	,865	0,135	0,135	1,730
82,50	1,000	,784	0,216	0,216	1,568
83,50	,985	,676	0,324	0,309	1,381
84,50	,970	,649	0,351	0,322	1,357
85,50	,940	,541	0,459	0,400	1,200
86,50	,925	,459	0,541	0,466	1,068
88,00	,896	,297	0,703	0,598	0,804
89,50	,866	,189	0,811	0,676	0,647
90,50	,627	,162	0,838	0,465	1,071
91,50	,552	,108	0,892	0,444	1,112
92,50	,448	,081	0,919	0,367	1,267
93,50	,194	,027	0,973	0,167	1,666

94,50	,090	,027	0,973	0,063	1,875
95,50	,015	0,000	1,000	0,015	1,970
97,00	0,000	0,000	1,000	0,000	2,000

7.8 COMPARAÇÕES MÉDIA TC PELAS CLASSIFICAÇÕES MoCA

Houve diferença estatisticamente significativa nas pontuações médias do TC entre as duas classificações MoCA ($p < 0,001$), onde a média TC no grupo MoCA Normal foi superior à média no grupo MoCA TNL. De acordo com o intervalo de confiança 95% para a média TC, acredita-se que, para os pacientes com MoCA Normal o escore TC deve oscilar entre 90,7 – 92,1, enquanto que nos casos com MoCA TNL a média TC deve estar entre as pontuações [84,5 – 87,4].



MCI: Mild Cognitive Impairment / Transtorno Neurocognitivo Leve

Figura 2: Média TC segundo a classificação MoCA

TC_percentil

	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
				Lower Bound	Upper Bound		
TNL	85,92	4,291	0,705	84,49	87,35	76	95
Normal	91,40	2,747	0,336	90,73	92,07	83	96

Teste t-Student: 7,020; $p < 0,001$

7.9 CORRELAÇÃO TC X MoCA SOBRE O PERFIL AMOSTRAL

Os escores dos testes TC e MoCA foram correlacionados, considerando-se a estratificação da amostra pelos dados sócio demográficos e as correlações se mantiveram estatisticamente significativas, positivas, classificadas como moderadas. Sobre o fator sexo, no grupo masculino, a intensidade da correlação foi mais elevada (Masculino: $r=0,641$; $p=0,002$), quando comparado ao grupo feminino ($r=0,515$; $p<0,001$).

Em relação a faixa etária, a correlação no grupo com mais de 70 anos ($r=0,617$; $p<0,001$) foi mais elevada em comparação aos casos com idades até 69 anos ($r=0,505$; $p<0,001$).

No que se refere a análise de correlação sobre cada nível de escolaridade, observou-se que no grupo com nível até ensino médio ($r=0,604$; $p=0,001$), a correlação mostrou-se maior em comparação aqueles casos com instrução superior ($r=0,539$; $p<0,001$).

Conforme os resultados obtidos, considerando-se a influência das variáveis sociodemográficas sobre a relação de linearidade entre os instrumentos TC e MoCA, não há evidências de que o sexo, da faixa etária e da escolaridade sejam fatores representativos nestes resultados. Ou seja, a correlação entre TC e MoCA independem do sexo, faixa etária e níveis de escolaridade.

Tabela 5: Análise de correlação de Pearson entre TC e MoCA estratificada por sexo, faixa etária e escolaridade:

TC Somatório dos itens	MoCA geral	
	r \ddagger	P
Sexo		
Masculino	0,641	0,002
Feminino	0,515	<0,001
Faixa etária (anos)		
Até 69	0,617	<0,001
70 ou mais	0,505	<0,001
Escolaridade		
Até EM* completo	0,604	0,001
Acima do EM*	0,539	<0,001

\ddagger : Coeficiente de correlação de Pearson;

* Ensino Médio

8 DISCUSSÃO

Tendo como base o objetivo central desse estudo, a validação de um aplicativo informatizado, capaz de identificar a presença de um provável risco de doença demencial em idosos e desenvolvido com a intenção de facilitar a utilização de um instrumento dessa competência por mais pessoas próximas ao paciente e não apenas restritos a profissionais da área da saúde, a discussão dos principais resultados obtidos é de extrema importância.

O Teste seu Cérebro foi aplicado em 104 voluntários com média de idade de 70 anos, sendo a idade mínima de 60 e máxima de 87 e a média da escolaridade de 14,9 anos. Com base nos resultados encontrados, pudemos comprovar que não houve diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis sociodemográficas sobre a relação de linearidade entre o TC e MoCA, ou seja, a correlação entre os dois instrumentos independe do sexo, faixa etária e níveis de escolaridade, o que ressaltou a confiabilidade aceitável obtida pelo coeficiente Ômega de McDonald (CAMPO-ARIAS, VILLAMIL-VARGAS, HERAZO; 2013) para o aplicativo.

Em nossa análise, a identificação da capacidade do TC em detectar a classificação de pacientes cognitivamente normais e detentores de TNL, ocorreu através de uma abordagem contínua, ou seja, comparação das pontuações gerais do TC com o teste padrão ouro MoCA, o que resultou em uma concordância satisfatória e positiva classificada como moderada ($r=0,616$; $p<0,001$) (MUKAKA, 2012). Esse achado aponta uma estimativa de acurácia, proporção de casos com respostas coincidentes, de 76,9% de média geral para identificação correta de casos normais e definidos com TNL pelo MoCA.

Apesar de não haver discrepâncias significativas nas classificações dos dois testes, a concordância não ocorreu em mais ou menos 32% dos casos, onde o subteste que avalia a memória no instrumento padrão-ouro MoCA, apontou um escore inferior. O único fator comum encontrado entre esses idosos, foi idade acima de 75 anos. O declínio cognitivo surge naturalmente com o envelhecimento, havendo um aumento expressivo após essa idade (CAVALCANTE *et al.*, 2015), fato que nos leva a verificar se os subtestes que avaliam memória no instrumento TC são adequados para serem utilizados em indivíduos mais velhos.

Outro achado importante refere-se ao ponto de corte encontrado através da curva ROC (FAWCETT, 2006) para o teste TC capaz de apontar os casos identificados

como TNL pelo teste MoCA, que foi de 89,5%, ou seja, pontuação de acertos TC inferior ou igual a 89,5% aponta maior sensibilidade (86,6%) e especificidade (81,1%) na classificação desses casos. Considerando que a sensibilidade representa a capacidade que o teste possui em detectar corretamente a existência de uma doença e a especificidade representa a capacidade que o teste possui em detectar corretamente sujeitos sadios (WONG; COTRENA; FONSECA, 2012) e baseados nos métodos de validação utilizados para o TC já relatados, o instrumento é comparável aos dados publicados no MoCA para detecção de TNL. Uma meta-análise de 20 estudos realizados por Ciesielska *et al.* (2016), relataram que um valor de corte de MoCA de 25/30 gerou corretamente uma sensibilidade de 80% e especificidade de 81%, o que se compara aos dados obtidos nesse estudo. Ainda utilizando essa métrica, a fórmula de regressão logística para probabilidade de Transtorno Neurocognitivo Leve aplica-se apenas ao diagnóstico diferencial de TNL *versus* envelhecimento normal. Futuros estudos serão necessários para validar o Teste seu Cérebro para diferenciar TNL de outros transtornos cognitivos, e para determinar se ele funciona igualmente bem para identificar TNL de domínio único (amnésico) ou múltiplos (outras funções cognitivas). Um outro ponto a ser ressaltado é que os participantes do estudo de validação tinham um nível de escolaridade relativamente altos, seguindo os moldes do teste padrão ouro MoCA utilizado como comparativo para a pesquisa. Desta forma, são necessárias investigações adicionais que aprofundem o conhecimento para determinar a validade do TC para diagnosticar TNL em participantes com escolaridade mais baixa.

Em suma, este estudo enfocou apenas o TNL a partir de uma perspectiva diagnóstica. Estudos posteriores serão necessários para validar o TC para o diagnóstico de outras formas de declínio cognitivo leve.

Atualmente, apesar de seu baixo custo, “Teste seu Cérebro” é um aplicativo disponível exclusivamente para iPad, marca *Apple*; porém novas pesquisas serão desenvolvidas a fim de possibilitar seu uso também no sistema operacional *Android*, atendendo toda a população. Cabe salientar que sua utilização isolada não é suficiente para fins de diagnóstico final de um quadro demencial, mesmo que em fase inicial, mas tem o propósito de ser um instrumento de rastreio primário para fins de apontar os sintomas inerentes a um declínio cognitivo e com isso poder ajudar o idoso e sua família, servindo como um precursor na busca de uma avaliação mais

abrangente a fim de confirmar possíveis perdas do funcionamento cerebral e poder tratá-las o mais precocemente possível.

9 CONCLUSÃO

Com base nesse estudo, pudemos comprovar a eficácia do instrumento Teste seu Cérebro na utilização como teste de rastreio para identificar Transtorno Neurocognitivo Leve em idosos.

A comparação do resultado do desempenho de indivíduos idosos no MoCA, com o desempenho no aplicativo “Teste seu Cérebro”, mostrou uma proporção de casos com respostas coincidentes de 76,9%; com confiabilidade aceitável para o instrumento T.C.

Foi identificado o ponto de corte adequado no T.C. para detectar os casos classificados como TNL, a pontuação no TC inferior ou igual a 89,5%, são indicativos da presença do declínio cognitivo.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GORENSTEIN, Clarice; ANDRADE, Laura HS; ZUARDI, Antonio Waldo. Escalas de avaliação clínica em psiquiatria e psicofarmacologia. In: **Escalas de avaliação clínica em psiquiatria e psicofarmacologia**. 2000.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Artmed Editora, 2014.

CARAMELLI, Paulo; BARBOSA, Maira Tonidandel. How to diagnose the four most frequent causes of dementia? **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 24, p. 7-10, 2002.

COSENZA, R. M. et al. Neuropsicologia: teoria e prática. **Porto Alegre: Artmed**, p. 187-206, 2008.

CAMPO-ARIAS, Adalberto; VILLAMIL-VARGAS, Miryam; HERAZO, Edwin. Reliability and dimensionality of the AUDIT in medical students. **Psicología desde el Caribe**, v. 30, n. 1, p. 21-35, 2013.

CAVALCANTE, Eliane Santos et al. CARACTERIZAÇÃO DO IDOSO ATENDIDO NUMA UBSF EM CAMPINA GRANDE, PB. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 11, 2015.

CHAVES, Márcia LF et al. Doença de Alzheimer. Avaliação cognitiva, comportamental e funcional. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 5, n. 1, 2011.

CIESIELSKA, Natalia et al. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis. **Psychiatr Pol**, v. 50, n. 5, p. 1039-52, 2016.

DEVELLIS, Robert F. Classical test theory. **Medical care**, p. S50-S59, 2006.

FAWCETT, Tom. An introduction to ROC analysis. **Pattern recognition letters**, v. 27, n. 8, p. 861-874, 2006.

FAGUNDES, Tainã Alves et al. Incapacidade funcional de idosos com demência/Functional disability in elderly with dementia. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 25, n. 1, 2017.

FEHER, Edward P. et al. Establishing the limits of the Mini-Mental State: Examination of 'subtests'. **Archives of neurology**, v. 49, n. 1, p. 87-92, 1992.

FORNARI, Luís Henrique Tieppo et al. As diversas faces da síndrome demencial: como diagnosticar clinicamente?. **Scientia medica**, v. 20, n. 2, 2010.

FOLSTEIN, Marshal F.; FOLSTEIN, Susan E.; MCHUGH, Paul R. "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of psychiatric research**, v. 12, n. 3, p. 189-198, 1975.

FREEDMAN, Morris et al. The Toronto Cognitive Assessment (TorCA): normative data and validation to detect amnesic mild cognitive impairment. **Alzheimer's research & therapy**, v. 10, n. 1, p. 65, 2018.

GAUTHIER, Serge et al. Mild cognitive impairment. **The lancet**, v. 367, n. 9518, p. 1262-1270, 2006.

FLEITES GONZÁLEZ, Oneida. Evaluación geriátrica. **Revista Cubana de Enfermería**, v. 11, n. 2, p. 9-10, 1995.

GOVEAS, Joseph et al. Neural correlates of the interactive relationship between memory deficits and depressive symptoms in nondemented elderly: resting fMRI study. **Behavioural brain research**, v. 219, n. 2, p. 205-212, 2011.

GREENE, John DW; BADDELEY, Alan D.; HODGES, John R. Analysis of the episodic memory deficit in early Alzheimer's disease: evidence from the doors and people test. **Neuropsychologia**, v. 34, n. 6, p. 537-551, 1996.

GREGORY, Carol A. et al. Can frontotemporal dementia and Alzheimer's disease be differentiated using a brief battery of tests?. **International journal of geriatric psychiatry**, v. 12, n. 3, p. 375-383, 1997.

GRÉGOIRE, J.; LAVEAULT, D. Introdução às teorias dos testes em Ciências Humanas. **Portugal: Porto**, 2002.

HULLEY, S. B. et al. Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem metodológica. **Tradução de Michael Schmidt Duncan e Ana Rita Peres. 2a ed. Artmed**, 2003.

HUTZ, C. S.; BANDEIRA, D. R.; TRENTINI, C. M. Psicometria-Coleção de Avaliação Psicológica. **São Paulo: Artmed Editora**, p. 177, 2015.

DA POPULAÇÃO DO BRASIL, IBGE. Projeção por sexo e idade 1980-2050, Revisão 2008. **Rio de Janeiro: IBGE**, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Tábua completa de mortalidade para o Brasil-2016. Breve análise da evolução da mortalidade no Brasil. **Rio de Janeiro: IBGE**, 2017.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2012/2017**. Rio de Janeiro: 2018.

KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M. Fundamentos da neurociência e do comportamento. In: **Fundamentos da neurociência e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

SADOCK, B. J. Transtornos Globais de Desenvolvimento. Kaplan & Sadock Compêndio de Psiquiatria, 9ª edição. Porto Alegre, Brazil. **Art Med**, p. 1289-1303, 2007.

LEBRÃO, Maria Lúcia et al. Condições de saúde. **Lebrão ML, Duarte YA, organizadores. O Projeto SABE no Município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Organização Pan Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde**, p. 75-91, 2003. In: SANTOS, F. S., *et al.* Estimulação Cognitiva para Idosos – Ênfase em Memória (pp. 1-3). São Paulo: Atheneu, 2013.

MACHADO, Juliana Costa et al. Avaliação do declínio cognitivo e sua relação com as características socioeconômicas dos idosos em Viçosa-MG. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 10, p. 592-605, 2007.

MALLOY-DINIZ, Leandro F.; FUENTES, Daniel; COSENZA, Ramon M. **Neuropsicologia do envelhecimento: uma abordagem multidimensional**. Artmed Editora, 2013.

MEMÓRIA, Cláudia M. et al. Brief screening for mild cognitive impairment: validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 28, n. 1, p. 34-40, 2013.

MUKAKA, Mavuto M. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**, v. 24, n. 3, p. 69-71, 2012.

MORAES, EN de; SANTOS, R. R.; SILVA, A. L. A. Fisiologia do envelhecimento aplicada à prática clínica. **E. Moraes. Princípios básicos de geriatria e gerontologia**, p. 37-60, 2008.

MORAIS, J. F. Validade e confiabilidade de escalas multiitens. **Estima, São Paulo** v, 2004.

MORRIS, J. C. et al. The consortium to establish a registry for Alzheimer's disease (CERAD): I. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. **Neurology**, 1989.

NASREDDINE, Ziad S. et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 4, p. 695-699, 2005.

NAUGLE, Richard I.; KAWCZAK, Katherine. Limitations of the Mini-Mental State Examination. **Cleveland Clinic Journal of Medicine**, v. 56, n. 3, p. 277-281, 1989.

ONODA, Keiichi et al. Validation of a new mass screening tool for cognitive impairment: Cognitive Assessment for Dementia, iPad version. **Clinical interventions in aging**, v. 8, p. 353, 2013.

ONODA, Keiichi; YAMAGUCHI, Shuhei. Revision of the cognitive assessment for dementia, iPad Version (CADi2). **PloS one**, v. 9, n. 10, p. e109931, 2014.

PARMERA, Jacy Bezerra; NITRINI, Ricardo. Demências: da investigação ao diagnóstico. **Revista de Medicina**, v. 94, n. 3, p. 179-184, 2015.

PASQUALI, Luiz. **Psicometria: teoria e aplicações: a teoria clássica dos testes psicológicos**. Ed. da UnB, 1997.

PASQUALI, L. Validade em Psicometria: teorias dos testes na psicologia e educação. **Petrópolis: Vozes**, 2003.

PIRES, E. C. Avaliação de testes complementares para diagnósticos médicos: uma contribuição estatística. Belo Horizonte: **Universidade Federal de Minas Gerais**, 2003.

RENFRO, Charles G. A compendium of existing econometric software packages. **Journal of Economic and Social Measurement**, v. 29, n. 1-3, p. 359-409, 2004.

TERRA, NEWTON LUIZ; DA SILVA, ROBERTA; SCHIMIDT, OLAVO FORLIN. **Tópicos em geriatria II**. EDIPUCRS, 2007.

VAZQUEZ, A. C. et al. Adaptação e validação da versão brasileira da Utrecht Work Engagement Scale. **Psico-USF**, v. 20, n. 2, p. 207-217, 2015.

VEGA, Úrsula Maria et al. Sintomas neuropsiquiátricos nas demências: relato preliminar de uma avaliação prospectiva em um ambulatório do Brasil. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 65, n. 2b, p. 498-502, 2007.

WONG, Cristina El; COTRENA, Charles; FONSECA, Rochele P. Evidências de validade e fidedignidade em instrumentos de cancelamento. **Ciências & Cognição**, v.17, n. 2, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Promoting health through schools: report of a WHO expert committee on comprehensive school health education and promotion. 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Good health adds life to years: Global brief for World Health Day 2012. In: **Good health adds life to years: Global brief for World Health Day 2012**. 2012.

YSTAD, Martin A. et al. Hippocampal volumes are important predictors for memory function in elderly women. **BMC medical imaging**, v. 9, n. 1, p. 17, 2009.

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu Mirna Wetters Portuguez, responsável pela pesquisa **“INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE PREJUÍZOS COGNITIVOS EM IDOSOS: IDENTIFICAÇÃO DE RISCO PARA DOENÇA DEMENCIAL, VERSÃO PARA IPAD”**, estou fazendo um convite para você participar como voluntário nesse estudo.

Esta pesquisa pretende realizar uma avaliação do funcionamento do seu cérebro, se existe uma pequena queda na memória ou na forma de resolver problemas, por exemplo. Acreditamos que ela seja importante para identificar possíveis alterações no cérebro, para auxiliar no tratamento de demências.

Para sua realização será feito o seguinte: 1. Inicialmente faremos uma entrevista com o voluntário para avaliação da saúde geral; 2. Realizaremos, através de testes neuropsicológicos, uma avaliação cognitiva; 3. Será aplicado um aplicativo para iPad **“Teste seu Cérebro”**.

Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir e retirar seu consentimento, sem qualquer prejuízo em sua relação com o pesquisador(a) ou com a instituição, e você não será penalizado(a) de forma alguma.

Nesse estudo, os riscos mínimos que possam ocorrer, referem-se ao cansaço visual e desconforto pelo tempo da avaliação cognitiva. Você tem o direito de pedir uma indenização por qualquer dano que resulte da sua participação no estudo.

Os benefícios não serão de forma direta para os indivíduos que participarem desta pesquisa. Porém, espera-se que o estudo traga informações importantes sobre a possibilidade de auxiliar na identificação de possíveis alterações nas funções do cérebro que possam evoluir para uma doença demencial.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de esclarecer qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com (Mirna Wetters Portuguez) no telefone (51) 99912-9212 ou (51) 3320-2693 a qualquer hora.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão. Se por algum motivo você tiver despesas decorrentes da sua participação neste estudo com transporte e/ou alimentação, você será reembolsado adequadamente pelos pesquisadores.

As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos participantes, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Caso você tenha qualquer dúvida quanto aos seus direitos como participante de pesquisa, entre em contato com Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CEP-PUCRS) em (51) 33203345, Av. Ipiranga, 6681/prédio 50 sala 703, CEP: 90619-900, Bairro Partenon, Porto Alegre – RS, e-mail: cep@pucrs.br, de segunda a sexta-feira das 8h às 12h e das 13h30 às 17h. O Comitê de Ética é um órgão independente constituído de profissionais das diferentes áreas do conhecimento e membros da comunidade. Sua responsabilidade é garantir a proteção dos direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes por meio da revisão e da aprovação do estudo, entre outras ações.

Ao assinar este termo de consentimento, você não abre mão de nenhum direito legal que teria de outra forma.

Não assine este termo de consentimento a menos que tenha tido a oportunidade de fazer perguntas e tenha recebido respostas satisfatórias para todas as suas dúvidas.

Se você concordar em participar deste estudo, você rubricará todas as páginas e assinará e datará duas vias originais deste termo de consentimento. Você receberá uma das vias para seus registros e a outra será arquivada pelo responsável pelo estudo.

Eu, _____, após a leitura deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso

retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar.

Diante do exposto expresse minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

Assinatura do participante da pesquisa ou de seu representante legal

DECLARAÇÃO DO PROFISSIONAL QUE OBTEVE O CONSENTIMENTO

Expliquei integralmente este estudo clínico ao participante ou ao seu cuidador. Na minha opinião e na opinião do participante e do cuidador, houve acesso suficiente às informações, incluindo riscos e benefícios, para que uma decisão consciente seja tomada.

Data: _____

Assinatura do Investigador

Nome do Investigador (letras de forma)

ANEXO 2 – ENTREVISTA**QUESTIONÁRIO DE SAÚDE GERAL**

Nome: _____ Sexo: Masculino Feminino

Data de nascimento: _____ Idade: _____

Endereço residência: _____

Cidade natal: _____

Escolaridade: _____

Dois telefones para contato: _____

Profissão: _____

1. Possui algum tipo de doença como: pressão alta, diabetes, depressão, tireoide?

2. Faz uso de algum tipo de medicamento?


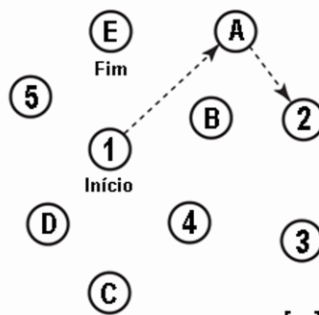

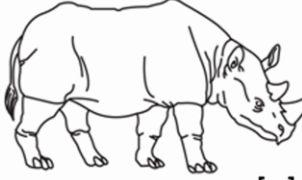
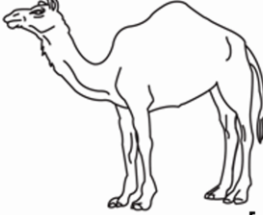
6. Possui algum outro problema de saúde associado? SIM NÃO

Qual? _____

Data: ___ / ___ / ___

ANEXO 3 – MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) Nome: _____ Data de nascimento: ____/____/____
 Versão Experimental Brasileira Escolaridade: _____ Data de avaliação: ____/____/____
Sexo: _____ 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	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Rosto</td> <td style="text-align: center;">Veludo</td> <td style="text-align: center;">Igreja</td> <td style="text-align: center;">Margarida</td> <td style="text-align: center;">Vermelho</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	1ª tentativa						2ª tentativa						Sem Pontuação
	Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho																	
1ª tentativa																						
2ª tentativa																						
ATENÇÃO		Leia a seqüência de números (1 número por segundo)	O sujeito deve repetir a seqüência em ordem direta [] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a seqüência em ordem indireta [] 7 4 2	_ / 2																		
		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																			
		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	_ / 3																			
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. []																			
		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																			
EVOCAÇÃO TARDIA		Deve recordar as palavras SEM PISTAS	Rosto [] Veludo [] Igreja [] Margarida [] Vermelho []	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS																		
OPCIONAL		Pista de categoria Pista de múltipla escolha																				
ORIENTAÇÃO		[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade			_ / 6																	
		© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmento Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman (UNIFESP - SP 2007)			TOTAL Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade _ / 30																	

ANEXO 4 – TESTE SEU CÉREBRO



GERENCIAMENTO FINANCEIRO

●●● VIVO

22:20

100%

Questão 01

Pergunte ao idoso se ele reconhece as cédulas abaixo e marque as respostas corretas.

**ENVIAR**

GERENCIAMNETO FINANCEIRO

Questão 02

Leia para o idoso as questões abaixo sobre noções de caro ou barato e marque as respostas corretas.

Você vai ao supermercado e estão cobrando R\$10,00 por 1 litro de refrigerante. Isto é caro ou barato?

Você precisa comprar uma geladeira de inox e ela está custando R\$50,00. Isto é caro ou barato?

Na livraria, o valor de um caderno grande de 400 folhas custa R\$1,00. Isto é caro ou barato?

ENVIAR

GERENCIAMENTO FINANCEIRO

Questão 03

Leia para o idoso as questões abaixo e marque as respostas corretas:

Você vai a padaria e compra:

- 1 Litro de Leite R\$2,50
- 5 Pães de Sal R\$3,00
- 1 Kg de açúcar R\$4,00
- 1 Kg de Café R\$5,50

Qual o valor total da compra?

Quanto você deveria receber de troco se pagasse com uma nota de R\$50?

ENVIAR

MEMÓRIA FACIAL

●●●● VIVO

22:23

100%

O idoso deve memorizar as faces que aparecem abaixo



PRÓXIMA

MEMÓRIA FACIAL



PRÓXIMA

CONSTRUÇÃO VISO-ESPACIAL

●●● VIVO

22:25

100%

O idoso deve indicar os números das retas que estão repetidas na imagem:

GRAVAR RESPOSTA

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

MEMÓRIA AUDITIVA

O idoso deve relacionar o áudio com uma imagem.
Para reproduzir o áudio aperte o botão "Reproduzir Áudio".
Para selecionar a imagem toque sobre ela.



MEMÓRIA VISUAL



ATENÇÃO

O idoso deve contar quantas abelhinhas vê
Não apontar com o dedo.



ATENÇÃO



MEMÓRIA VERBAL

MESA

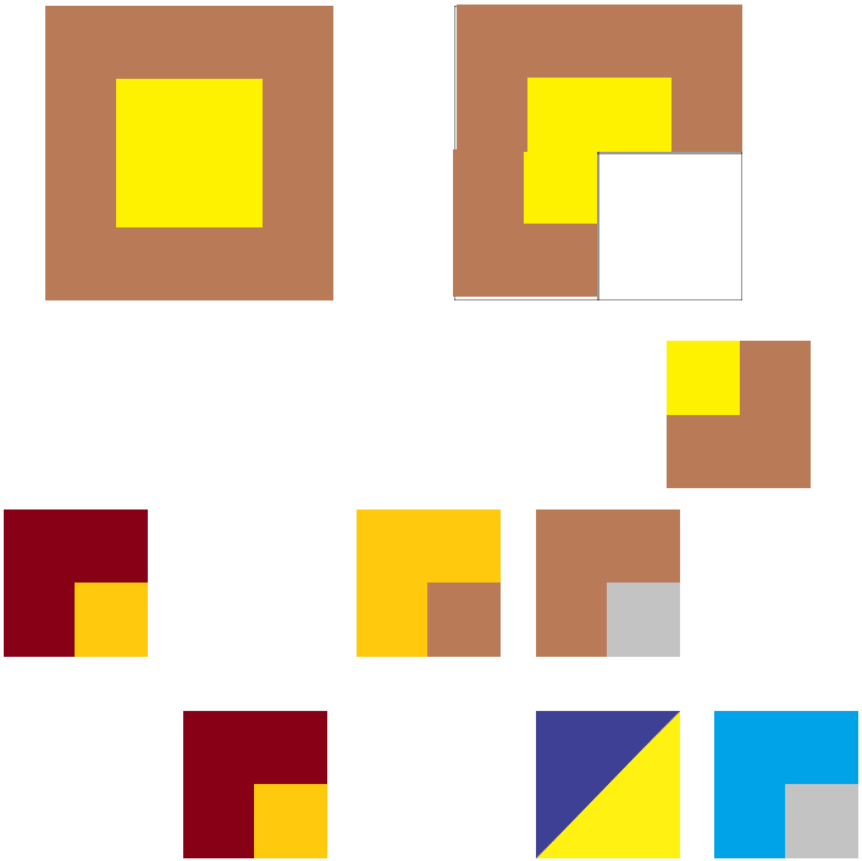
ESCOLA

FLOR

[PRÓXIMA ETAPA](#)

CONSTRUÇÃO VISO-ESPACIAL

GRAVAR RESPOSTA



LINGUAGEM – NOMEAÇÃO



SIM

NÃO

LINGUAGEM – NOMEAÇÃO



SIM

NÃO

ORIENTAÇÃO TEMPORAL

●●●● VIVO

22:33

100%

O idoso deve relacionar as refeições mais indicadas para cada horário

GRAVAR RESPOSTA

AO ACORDAR



LANCHE



ALMOÇO



LANCHE



JANTA



LANCHE



ORIENTAÇÃO ESPACIAL

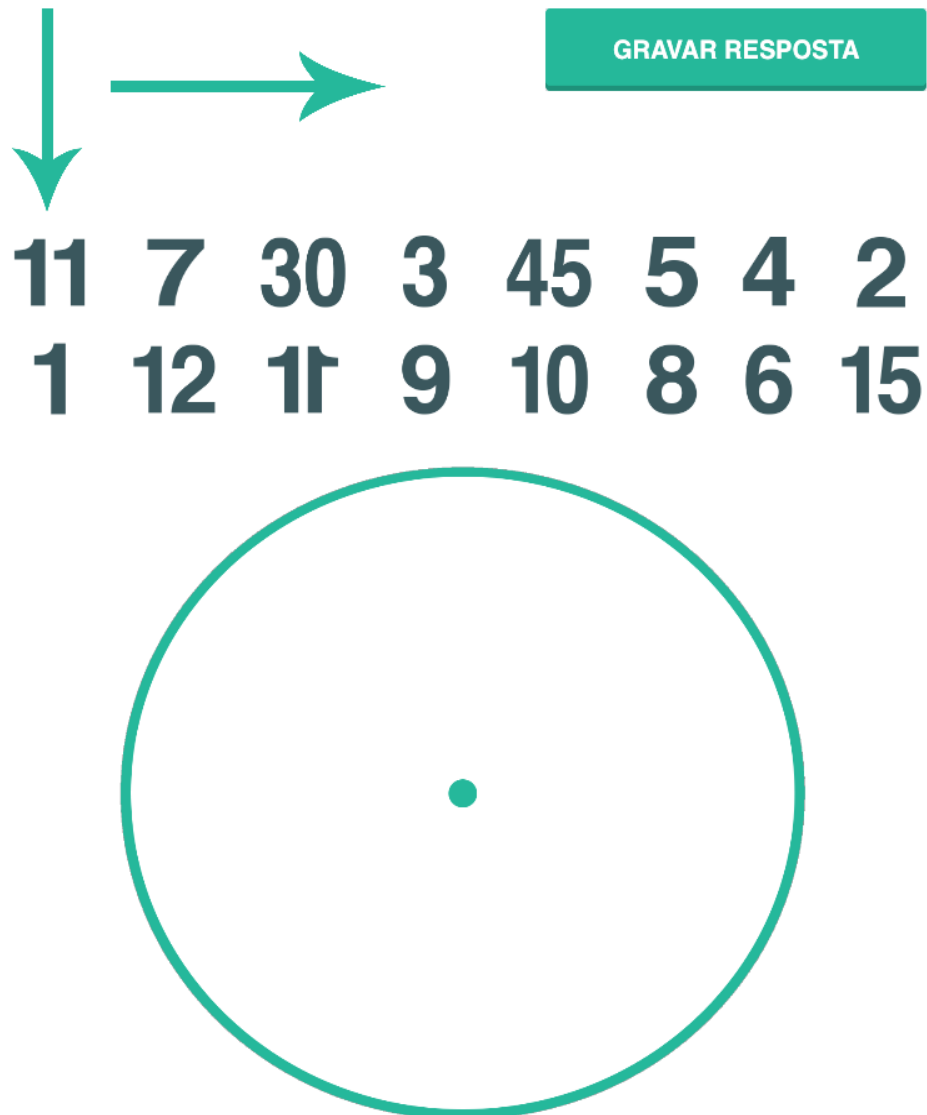
Faça as perguntas a seguir para o idoso e marque caso a resposta esteja correta:

- Em que cidade você está?
- Qual o nome do local que você está agora?
- Diga o nome de uma rua próxima deste local

GRAVAR RESPOSTAS

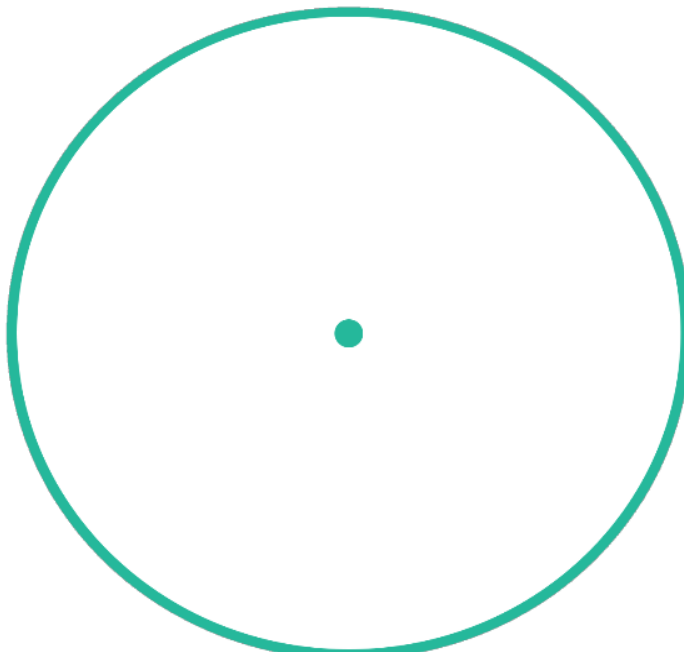
ORIENTAÇÃO VISO-ESPACIAL

O idoso deve organizar os números e ponteiros no relógio de forma correta.



GRAVAR RESPOSTA

11 7 30 3 45 5 4 2
1 12 11 9 10 8 6 15



ORIENTAÇÃO VISO-ESPACIAL

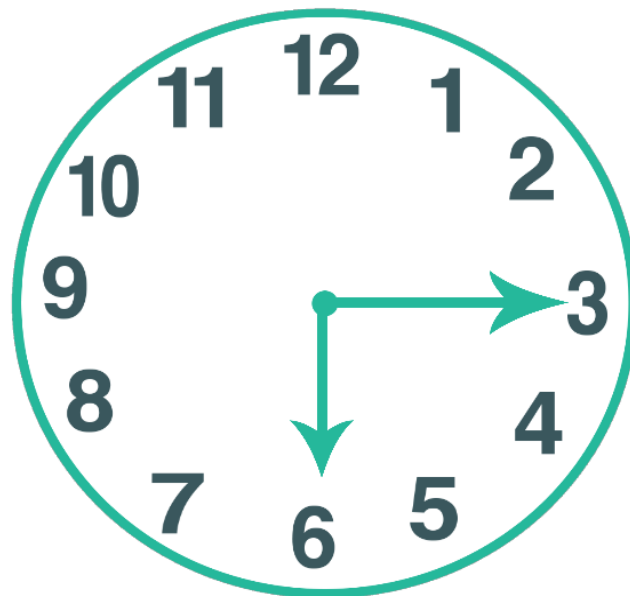
O idoso deve organizar os números e ponteiros no relógio de forma correta.

GRAVAR RESPOSTA

30
11

45

15



ORIENTAÇÃO TEMPORAL

Faça as perguntas a seguir para o idoso e marque caso a resposta esteja correta:

Que horas são agora? (Sem olhar no relógio, pode ser hora aproximada)

Que dia é hoje? (Completo dia/mês/ano)

Que dia da semana é hoje?

GRAVAR RESPOSTA

CONFIRA A PONTUAÇÃO ATINGIDA EM CADA FUNÇÃO:

NOME: Fran

DATA DE NASCIMENTO: 01/01/1989

ESCOLARIDADE: Ensino Superior Incompleto

FONTE DE RENDA: Aposentadoria

GERENCIAMENTO FINANCEIRO	9 / 11
MEMÓRIA FACIAL	9 / 11
RECONHECIMENTO AUDITIVO	9 / 9
MEMÓRIA VISUAL	6 / 8
MEMÓRIA AUDITIVA	0 / 3
ORIENTAÇÃO TEMPORAL	9 / 9
CONSTRUÇÃO VISO-ESPACIAL	2 / 3
PERCEPÇÃO VISO-ESPACIAL	9 / 9
ATENÇÃO	2 / 3
LINGUAGEM	8 / 8
ORIENTAÇÃO VISO-ESPACIAL	16 / 17

Pontuação Geral: 86%

**VOLTAR AO INÍCIO****SELECIONAR RESULTADO**

ANEXO 5 – CARTA DE APROVAÇÃO DA COMISSÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA DA PUCRS



SIPESQ
Sistema de Pesquisas da PUCRS

Porto Alegre, 30 de agosto de 2017.

Documento unificado referente ao projeto de pesquisa:

8265 - Instrumento de Avaliação de Prejuízos Cognitivos em Idosos: Identificação de Risco para Doença Demencial, Versão para iPad

Este documento unificado é composto por:

Arquivos	Página
- Carta de Aprovação da Comissão Científica	2
- Instrumento de Avaliação de Prejuízos Cognitivos em Idosos Identificação de Risco para Doença Demen	3
- Orçamento	35



SIPESQ

Sistema de Pesquisas da PUCRS

Código SIPESQ: 8265

Porto Alegre, 30 de agosto de 2017.

Prezado(a) Pesquisador(a),

A Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA da PUCRS apreciou e aprovou o Projeto de Pesquisa "Instrumento de Avaliação de Prejuízos Cognitivos em Idosos: Identificação de Risco para Doença Demencial, Versão para iPad". Este projeto necessita da apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Toda a documentação anexa deve ser idêntica à documentação enviada ao CEP, juntamente com o Documento Unificado gerado pelo SIPESQ.

Atenciosamente,

Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA

ANEXO 6 – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA PUCRS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE PREJUÍZOS COGNITIVOS EM IDOSOS: IDENTIFICAÇÃO DE RISCO PARA DOENÇA DEMENCIAL, VERSÃO PARA IPAD

Pesquisador: Mima Wetters Portuguez

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 75361917.4.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.331.332

Apresentação do Projeto:

Declínio no funcionamento da memória, linguagem, funções executivas, habilidades visoespaciais, fazem parte do processo de envelhecimento normal. Porém, uma deficiência cognitiva leve, maior do que o esperado para a idade, pode ser considerada um estado clínico intermediário entre envelhecimento cognitivo normal e demência leve. Com base em pesquisas e estudos realizados referentes a avaliação do funcionamento cognitivo em idosos e com a intenção de antecipar a identificação do surgimento de um possível quadro demencial degenerativo especialmente nesse público, foi criado um aplicativo no ano de 2014. Consiste em um teste computacional rápido e objetivo, desenvolvido por três estudantes da Faculdade de Informática da PUCRS em parceria com o Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul (InsCer), que consiste em um aplicativo, versão iPad que se intitula "Teste Seu Cérebro". O mesmo visa avaliar 10 (dez) funções cognitivas do idoso, através de testes interativos e atrativos resultando assim, na possibilidade de identificação de um possível quadro demencial precoce. Essa pesquisa se propõe a validar os escores que avaliam o desempenho de idosos e que são indicativos de possível risco de estar apresentando uma doença neurodegenerativa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703		CEP: 90.619-900
Bairro: Partenon		
UF: RS	Município: PORTO ALEGRE	
Telefone: (51)3320-3345	Fax: (51)3320-3345	E-mail: cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.331.332

Validar o aplicativo "Teste Seu Cérebro", versão iPad, como instrumento para rastreamento de avaliação cognitiva visando identificar risco de doença demencial.

Objetivo Secundário:

1. Identificar idosos que apresentam Transtorno Neurocognitivo Leve através da aplicação do instrumento de rastreamento MoCA (Montreal Cognitive

Assessment). 2. Investigar as funções cognitivas de idosos com TNL, com o aplicativo para iPad, "Teste seu Cérebro" a fim de obter um resultado que identifique um Transtorno Cognitivo Leve nesses idosos. 3. Fazer a comparação entre o resultado do desempenho de indivíduos idosos com Transtorno Neurocognitivo Leve no aplicativo "Teste seu cérebro" e o resultado do teste MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MoCA). Com esses dados, estabelecer escores confiáveis para TNL no Teste seu Cérebro

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme a pesquisadora:

Riscos:

Este projeto não apresenta riscos com a sua execução e aplicação dos testes de rastreamento neuropsicológicos.

Benefícios:

Este instrumento de avaliação neuropsicológico (Teste seu cérebro) trata-se de instrumento de rastreamento informatizado e prático, visando o público de idosos, o qual pode ser aplicado por qualquer profissional saúde, por cuidadores e familiares próximos ao paciente. O Teste seu Cérebro está sendo validado para identificar idosos normais, mas ainda não possui uma pontuação que indique com segurança as alterações que fazem parte do comprometimento cognitivo leve (CCL) ou risco para doença demencia

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa clinicamente relevante. O estudo classifica-se em observacional, transversal com abordagem descritivo-analítica de avaliação da acurácia do aplicativo Teste seu Cérebro versus o teste MoCA.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação o obrigatória foram apresentados

Recomendações:

Descrever em todo material apresentado que o projeto apresenta riscos mínimos

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucls.br

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS**



Continuação do Parecer: 2.331.332

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas nas Resoluções n° 466 de 2012, n° 510 de 2016 e da Norma Operacional n° 001 de 2013 do Conselho Nacional de Saúde, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_956980.pdf	27/09/2017 12:10:36		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoV2_26_09_17.pdf	27/09/2017 12:07:28	Mirna Wetters Portuguez	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoV2_26_09_17.docx	27/09/2017 12:06:15	Mirna Wetters Portuguez	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoV2_Alterado_26_09_17.pdf	27/09/2017 12:05:53	Mirna Wetters Portuguez	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoV2_Alterado_26_09_17.docx	27/09/2017 12:05:37	Mirna Wetters Portuguez	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEAlterado_26_09_17.pdf	27/09/2017 12:05:13	Mirna Wetters Portuguez	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEAlterado_26_09_17.docx	27/09/2017 12:05:03	Mirna Wetters Portuguez	Aceito
Outros	Carta_Digitalizada.pdf	27/09/2017 12:03:39	Mirna Wetters Portuguez	Aceito
Outros	DocumentoUnificadoProjetoPesquisa_1504139398133.pdf	31/08/2017 10:44:38	Mirna Wetters Portuguez	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	10/07/2017 23:13:26	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito
Outros	TesteSeuCerebro.pdf	10/07/2017 23:11:15	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito
Outros	MoCA.pdf	10/07/2017 23:10:25	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucls.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.331.332

Outros	CDR.pdf	10/07/2017 23:09:48	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito
Outros	CartaEncaminhamentoApresentacao.pdf	10/07/2017 23:09:19	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito
Outros	QuestionarioSaudeGeral.pdf	10/07/2017 23:07:27	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito
Outros	Lattes.pdf	10/07/2017 23:06:02	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito
Outros	CartaChefeServico.pdf	10/07/2017 23:04:55	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	10/07/2017 22:48:13	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	10/07/2017 22:47:39	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRosto.pdf	10/07/2017 22:45:37	FRANCELISE DE FREITAS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Avaliação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 16 de Outubro de 2017

Assinado por:
Denise Cantarelli Machado
(Coordenador)

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@puers.br

ANEXO 7 – ARTIGO**COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO**

[Scientia Medica] Agradecimento pela Submissão #32973

Scientia Medica <scientiamedica@pucrs.br>

9 de jan
de 2019
17:15

Sra. Francelise Freitas,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito #32973 -
"VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO "TESTE SEU CÉREBRO" PARA
IDOSOS: VERSÃO
PARA iPad".

Será possível acompanhar o progresso do documento
dentro do processo editorial, bastando logar no sistema.

URL do Manuscrito:

<http://revistaseletronicas.pucrs.br/scientiamedica/ojs/index.php/scientiamedica/author/submission/32973>

Login: fran_freitas-1608

Número da submissão: #32973

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email.
Agradecemos mais uma vez considerar a Scientia Medica
como meio de transmitir ao público seu trabalho.

a Equipe Editorial

Scientia Medica

<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/>

VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO “TESTE SEU CÉREBRO” PARA IDOSOS: VERSÃO PARA iPad

VALIDATION OF THE INSTRUMENT “TESTE SEU CÉREBRO” FOR ELDERLY: iPad VERSION

Francelise de Freitas^{2,4,5}, Mirna Wetters Portuguese^{1,2,3,4,5}

1 Programa de Cirurgia de Epilepsia, Neurologia, Neurocirurgia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, Brasil

2 Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul (InsCer), PUCRS, Porto Alegre, Brasil

3 Escola de Medicina, PUCRS, Porto Alegre, Brasil

4 Hospital São Lucas, PUCRS, Porto Alegre, Brasil

5 Serviço de Neuropsicologia do Hospital São Lucas, PUCRS, Porto Alegre, Brasil

Seção: Artigo Original / Educação em Ciências da Saúde

Este estudo não foi apresentado em algum evento científico.

O desenho, coleta de dados, gerenciamento, análise e interpretação dos dados, bem como a elaboração, revisão e aprovação do manuscrito estavam sob o controle e responsabilidade dos autores.

Autor Correspondente: Francelise de Freitas

Serviço de Neuropsicologia do Hospital São Lucas da PUCRS

Av. Ipiranga, 6690 - CEP: 90610-000 - Porto Alegre, RS, Brasil

Phone: +55 51 3320 3200

E-mail: freitasfrancelise@gmail.com

RESUMO

Objetivos: Validar o aplicativo para *iPad* (Apple, Califórnia, EUA) “Teste seu Cérebro”, bem como estabelecer ponto de corte entre idosos normais e com Transtorno Neurocognitivo Leve.

Métodos: Em um estudo transversal prospectivo, idosos foram submetidos a avaliação cognitiva por meio de dois instrumentos: *Montreal Cognitive Assessment* (teste padrão ouro) e “Teste seu Cérebro”. Esses resultados serviram como parâmetro para validar o referido aplicativo a partir de um teste diagnóstico e estabelecer o ponto de corte entre idosos normais e com Transtorno Neuropsicológico Leve; para tanto foram determinadas as seguintes medidas estatísticas: sensibilidade, especificidade, consistência interna e confiabilidade. As avaliações contemplam funções como: memória, atenção/orientação, fluência, linguagem e habilidades viso-espaciais. A amostra foi constituída por um grupo de idosos que frequentaram o ambulatório de neuropsicologia de um hospital terciário de saúde da região sul do Brasil e da comunidade em geral.

Resultados: Nossa amostra foi constituída por 104 participantes com média de idade de 70,3 (desvio padrão = 6,6) sendo a idade mínima de 60 e máxima de 87 anos. Foi alcançada uma confiabilidade aceitável ($\alpha_C > 0,600$) para o aplicativo “Teste seu Cérebro” através da análise da consistência interna pelo coeficiente $\hat{\Omega}$ de *McDonald*. Utilizamos o coeficiente de correlação de *Pearson* para a comparação entre as pontuações gerais dos dois instrumentos (*Teste seu Cérebro* e *Montreal Cognitive Assessment*), onde o resultado apontou uma correlação estatisticamente significativa, positiva e classificada como moderada ($r=0,616$; $p<0,001$). A classificação média do ponto de corte do “Teste seu Cérebro” para detectar os casos classificados como Transtorno Neurocognitivo Leve pelo teste *Montreal Cognitive Assessment*, foi obtida através da curva *Receiver Operating Characteristics* que apontou um percentual de 89,5 pontos. Não foi identificada influência das variáveis sociodemográficas como sexo, idade

e escolaridade sobre a relação de linearidade entre os instrumentos “Teste seu Cérebro” e *Montreal Cognitive Assessment*.

Conclusão: Os resultados obtidos sugerem que o instrumento “Teste seu Cérebro” pode ser utilizado com segurança para identificar precocemente e com acurácia a presença de Transtorno Neurocognitivo Leve na população idosa. Novos estudos serão direcionados à validação do instrumento “Teste seu Cérebro” na identificação de outros tipos de distúrbios cognitivos, além de Transtorno Neurocognitivo Leve.

Palavras-chave: Idosos. Cognição. Aplicativo. Validação.

ABSTRACT

Objectives: Validate the application for iPad (Apple, California, USA) "Teste seu Cérebro" as well as establish cutoff point between normal seniors and Mild Neurocognitive Impairment.

Methods: In a prospective cross-sectional study, elderly subjects underwent cognitive assessment using two instruments: the Montreal Cognitive Assessment (Gold Standard Test) and the "Teste seu Cérebro". These results served as a parameter to validate the said application from a diagnostic test and to establish the cutoff point between normal elderly and Mild Cognitive Impairment; the following statistical measures were determined: sensitivity, specificity, internal consistency and reliability. Evaluations include functions such as memory, attention / orientation, fluency, language, and visuospatial skills. The sample consisted of a group of elderly individuals who attended the neuropsychology clinic of a tertiary health hospital in the southern region of Brazil and the community in general.

Results: Our sample consisted of 104 participants with a mean age of 70.3 (standard deviation = 6.6), with a minimum age of 60 and maximum of 87 years. An acceptable reliability ($\alpha > 0.600$) was achieved for the "Teste seu Cérebro" application by analyzing the internal consistency by the McDonald Omega coefficient. We used Pearson's correlation coefficient to compare the general scores of the two instruments (Teste seu Cérebro and Montreal Cognitive

Assessment), where the result showed a statistically significant correlation, positive and classified as moderate ($r = 0.616$, $p < 0.001$). The average "Teste seu Cérebro" cutoff score for cases classified as Mild Neurocognitive Impairment by the Montreal Cognitive Assessment was obtained through the Receiver Operating Characteristics curve, which showed a percentage of 89.5 points. No influence of sociodemographic variables such as sex, age and schooling were identified on the linearity relationship between the "Teste seu Cérebro" and Montreal Cognitive Assessment instruments.

Conclusion: The results suggest that the "Teste seu Cérebro" instrument can be safely used to identify early and accurately the presence of Mild Neurocognitive Impairment in the elderly population. New studies will be directed to the validation of the instrument "Teste seu Cérebro" in the identification of other types of cognitive disorders, in addition to Mild Neurocognitive Impairment.

Keywords: Elderly. Cognition. App. Validation.

INTRODUÇÃO

O envelhecer é inerente à realidade de todos os seres vivos, sendo parte inevitável desse processo modificações biológicas, físicas, psíquicas, culturais e sociais. Alterações das funções cognitivas e funcionais fazem parte do envelhecimento normal do indivíduo, podendo ser manifestadas a partir dos 60 anos [1]. Tais alterações devem ser mais bem observadas quando há um declínio cognitivo causando prejuízo em seu trabalho ou em suas atividades do dia a dia, podendo esses sinais serem avisos do surgimento de uma doença cerebral [2]. Dentre essas patologias podemos citar as mais comuns: demência por corpos de *Lewy*, doença de *Alzheimer* e demência frontotemporal entre outras, onde o diagnóstico precoce é essencial para o atraso de implicações adversas, bem como na rápida administração de fármacos inerentes ao tratamento [3]. Com essa preocupação, foi criado um teste de rastreio, simples e rápido para avaliar o funcionamento cognitivo nessa faixa da população; um aplicativo para *iPad* (Apple, Califórnia, EUA), chamado “Teste seu Cérebro” disponível na *Apple store*.

O aplicativo consiste em testes que avaliam diferentes funções do cérebro e pode ser utilizado por qualquer profissional da saúde que esteja atendendo o idoso. Não há no mercado nacional qualquer aplicativo que se proponha a testar neste contexto o funcionamento do cérebro.

Este instrumento tem como objetivo avaliar o funcionamento cognitivo do idoso, permitindo verificar seu desempenho e sinalizar a possibilidade de haver Transtorno Neurocognitivo Leve, situação de risco para desenvolver doença demencial. Assim como, para verificar se as queixas de dificuldades do idoso, não são indicativas de alteração cognitiva, mas um declínio normal da idade [4].

Desde sua criação, o aplicativo TC, está em constante aprimoramento, a fim de ofertar total confiabilidade em sua utilização. Com base nesse conceito, esse projeto tem como objetivo avaliar a eficácia dos itens que compõem o aplicativo através da comparação dos seus

resultados com os obtidos pelo instrumento padrão ouro, o *MoCA* o qual é muito eficaz na classificação de Transtorno Neurocognitivo Leve (TNL) [5].

“Teste seu Cérebro” foi projetado e desenvolvido durante ano de 2014, por pesquisadores brasileiros de uma Universidade privada do sul do Brasil.

Vários instrumentos e baterias de testes específicos para a avaliação cognitiva, especialmente em idosos, são oferecidos hoje especialmente de forma manual, tornando sua execução e obtenção dos resultados demorada e restrita a profissionais da área da saúde, como por exemplo, o *MMSE* e o *MoCA* [5, 6]. Teste seu Cérebro trata-se de instrumento de rastreio informatizado e prático, visando o público de idosos, o qual pode ser aplicado tanto por qualquer profissional da saúde, quanto por cuidadores e familiares do paciente. Tal aplicativo foi validado para identificar idosos normais através da comparação com o teste *Mini-Mental State Examination (MMSE)*, mas ainda não possuía escores que indicassem com segurança a presença de alterações que fazem parte do risco para doença demencial [6].

Sabendo da importância de um diagnóstico precoce de TNL o qual poderá evoluir para um quadro demencial, a avaliação das funções cognitivas do idoso com um instrumento de fácil acesso e aplicação, é fundamental [3]. Por esse motivo, a realização do presente estudo se propôs a validar a eficácia do citado instrumento na identificação de um Transtorno Neurocognitivo Leve não esperado para a idade, bem como determinar o ponto de corte na identificação dos casos mencionados.

MÉTODOS

Participantes: Para esse estudo foi utilizado como base de cálculo amostral o coeficiente de concordância kappa de Cohen, que assumiu a estimativa de uma correlação forte ($0,600 < r \leq 0,800$) entre *iPad* (Apple, Califórnia, EUA) e *MoCA*, e ainda, considerou um nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$), uma margem de erro de 12,5% e um poder amostral de 80% ($1-\beta$), chegando em um tamanho mínimo de 74 idosos, sendo abarcados 104 participantes no

total [7]. Os critérios de inclusão foram idosos acima de 60 anos e que não apresentam critérios para doença demencial previamente selecionados através de avaliação pelo *MoCA*. Os critérios de exclusão foram idosos com escolaridade inferior a 4 anos de estudo, que apresentam déficit auditivo e/ou visual e que possua histórico de pressão alta, diabetes, distúrbios da tireoide e depressão sem tratamento, fato esse que corrobora a existência da relação entre déficits de memória e sintomas depressivos podendo enviesar o resultado das avaliações aplicadas [8]. A coleta ocorreu em um período de oito meses (novembro de 2017 a julho de 2018), após o assentimento do projeto pela Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS e aprovação do comitê de ética da Instituição.

Dados: A população avaliada foi, pacientes do ambulatório de neuropsicologia de um hospital terciário de saúde da região sul do Brasil, grupos de convivência e população em geral. Foi realizada uma entrevista semiestruturada através do Questionário de Saúde Geral para avaliação de critério de inclusão/exclusão de participantes do estudo e obtenção das variáveis sociodemográficas (sexo, idade e escolaridade). Inicialmente a avaliação cognitiva do voluntário ocorreu através do teste padrão ouro *MoCA* e em seguida, foi aplicado o instrumento TC.

Análise Estatística: Os dados foram analisados por meio do *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, Chicago, EUA), versão 22.0. Para verificar os pressupostos de normalidade da amostra foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para a comparação de médias entre dois grupos independentes, foi empregado o Teste t de *Student*. A validade convergente foi investigada pelo coeficiente de correlação de *Pearson* [9]. A análise da confiabilidade foi investigada pelos coeficientes Alfa de *Cronbach* e Ômega de *McDonald*, cujos valores de referência adotados para estas medidas foram: < 0,6 baixa; entre 0,6 e 0,7 moderada; e entre 0,7 e 0,9 alta confiabilidade [10]. O coeficiente Ômega de *McDonald* foi empregado para verificar a manutenção do princípio da Tau equivalência. Este coeficiente é

uma melhor medida de confiabilidade quando se viola o princípio da Tau equivalência, ou seja, quando os itens não mostram valores similares na matriz de coeficientes; a sua leitura é similar à do Alfa de *Cronbach*, devendo ser realizada em comparação, pois um baixo valor do Alfa seguido por um alto valor do Ômega indica tal violação, sendo este último o coeficiente que melhor demonstra a confiabilidade [8].

A comparação entre as classificações do TC em relação a classificação do *MoCA* ocorreu pelo teste de *McNemar*. A concordância entre os dois instrumentos ocorreu pelo coeficiente *Kappa* bruto. A capacidade das pontuações do TC em identificar a classificação TNL ou normal apontada pelo teste *MoCA*, foram analisadas através de curva *ROC*. O ponto de corte selecionado ocorreu através do índice de *Youden*, que corresponde aquele com maior valor na equação (sensibilidade + especificidade - 1). Adicionalmente, O ponto de corte com máxima sensibilidade e especificidade na curva *ROC* foi definido como o menor valor da equação $[(1 - \text{sensibilidade})^2 + (1 - \text{especificidade})^2]$. Para decisão estatística foi adotado nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Análise Descritiva Perfil Amostra: A amostra foi composta por 104 investigados com média de idade de 70,3 (dp = 6,6) sendo a idade mínima de 60 e máxima de 87 anos. A maior parte dos casos era do sexo feminino, 79,8% (n=83). Na abordagem da idade através de faixas etárias observou-se que pouco mais da metade dos idosos, 52,9% (n=55) apresentou idades de 70 anos ou mais. O nível de instrução acima do ensino médio foi declarado por 71,2% (n=74) da amostra, sendo que em média o tempo de estudo foi de 14,9 (dp = 3,6) anos (Tabela 1).

Análise Descritiva Testes *MoCA* e TC: Nas informações referentes aos testes, verificou-se que sobre o *MoCA* a média foi de 25,0 (dp = 2,0), sendo o mínimo de 21 e o máximo de 29 pontos. Quanto a classificação as pontuações, 64,4% (n=67) foram classificados como normais (pontuação de 25 a 30 pontos), enquanto que, 35,6% (n=37) como TNL

(pontuação de 21 a 24 pontos). Sobre o TC, a média geral foi de 89,5% (dp = 4,3) sendo o escore mínimo de 76,0% e o máximo de 96,0%. Em relação a classificação das pontuações predominaram os casos com classificação Normal (cor verde), 64,4% (n=67), em comparação ao grupo definido com TNL (cor amarela), 35,6% (n=37) (Tabela 2).

Confiabilidade TC: Foi realizada a análise da confiabilidade, através da consistência interna pelo coeficiente Ômega de *McDonald*. Os resultados alcançaram uma confiabilidade aceitável (0,676 ou seja $\alpha_C > 0,600$) para o aplicativo TC.

Comparações e Classificações *MoCA* e TC: Tomando-se como base o teste *MoCA* como sendo o padrão ouro neste estudo, realizou-se, inicialmente a comparação da classificação deste teste em relação ao TC. Foram estimadas as medidas de diagnósticos buscando-se identificar a capacidade do teste TC detectar a classificação normal e TNL observada pelo teste *MoCA*. De acordo com os resultados da tabela 3, verificou-se que dos 37 casos classificados pelo *MoCA* como TNL, em 25 (67,6%) deles o teste TC também classificou como TNL. Quanto a classificação normal, dos 67 casos definidos pelo teste *MoCA*, em 55 (82,1%) deles o teste TC apontou a mesma classificação (ou seja, normal). De acordo com o teste de *McNemar* ($p=0,838$), não foram observadas discrepâncias significativas nas classificações dos dois testes. Buscou-se também, estimar a concordância entre as classificações do *MoCA* e do TC e, pelo coeficiente *kappa* bruto a concordância (além do acaso) foi estimada como moderada [$kappa = 0,503$; IC95%: 0,326 – 0,674], ou seja, esperava-se que a concordância do TC com o *MoCA* fosse uma concordância aceitável, o que ocorreu (Tabela 3).

Testes de Diagnósticos - Classificações *MoCA* e TC: O cálculo das propriedades diagnósticas do TC, em relação ao *MoCA*, apontou uma sensibilidade de 67,6% [52,5 – 82,7%] e especificidade de 82,1% [72,9 – 91,3]. Ou seja, a capacidade do TC identificar corretamente os casos definidos como TNL pelo *MoCA* é de 67,6%; e a capacidade do TC identificar corretamente os casos normais apontados pelo *MoCA* foi de 82,1%. Na estimativa da acurácia,

proporção de casos com respostas coincidentes, esta alcançou 76,9%, para o Valor Preditivo Positivo (VPP) de 67,6% e para o Valor Preditivo Negativo (VPN) de 82,1%.

Correlação Pontuações *MoCA* e TC: A comparação do teste TC em relação ao *MoCA* ocorreu, também, através da abordagem contínua, ou seja, foram comparadas as pontuações gerais dos dois instrumentos. Foi empregado o coeficiente de correlação de *Pearson* onde o resultado apontou para uma correlação significativa, positiva classificada como moderada ($r=0,616$; $p<0,001$) [11]. Desta forma, há evidências de que as variações observadas no somatório do TC correspondem, de forma moderada, às variações das pontuações *MoCA*. Há evidências de que, pontuações elevadas no TC mostraram-se relacionadas a pontuações também elevadas no *MoCA* (ou vice-versa: baixas pontuações no TC relacionadas a baixas pontuações no *MoCA*).

Ponto de Corte TC para Classificar TNL Conforme Classificação *MoCA* – Curva *ROC*: Buscando-se identificar um ponto de corte para o teste TC para detectar os casos classificados como TNL pelo teste *MoCA*, foi construída uma *Receiver Operating Characteristic Curve* (curva *ROC*), que é a representação gráfica da sensibilidade e de 1-especificidade de cada um dos possíveis pontos de corte do TC [13]. Conforme segue na tabela 4, o ponto de corte das pontuações TC que melhor discriminou os pacientes com TNL diagnosticados pelo *MoCA*, foi de 89,5%, ou seja, pontuações TC inferiores ou iguais a 89,5% alcançaram maiores sensibilidade (86,6%) e especificidade (81,1%) (Tabela 4) (Figura 1).

Comparações Média TC pelas Classificações *MoCA*: Houve diferença estatisticamente significativa nas pontuações médias do TC entre as duas classificações *MoCA* ($p<0,001$), onde a média TC no grupo *MoCA* Normal foi superior à média no grupo *MoCA* TNL. De acordo com o intervalo de confiança 95% para a média TC, acredita-se que, para os pacientes com *MoCA* Normal o escore TC deve oscilar entre 90,7 – 92,1, enquanto que nos

casos com *MoCA* TNL a média TC deve estar entre as pontuações [84,5 – 87,4] (Figura 2) (Figura 3).

Correlação TC x MoCA sobre o perfil amostral: Os escores dos testes TC e *MoCA* foram correlacionados, considerando-se a estratificação da amostra pelos dados sócio demográficos e as correlações se mantiveram estatisticamente significativas, positivas, classificadas como moderadas. Sobre o fator sexo, no grupo masculino, a intensidade da correlação foi mais elevada (Masculino: $r=0,641$; $p=0,002$), quando comparado ao grupo feminino ($r=0,515$; $p<0,001$). Em relação a faixa etária, a correlação no grupo com mais de 70 anos ($r=0,617$; $p<0,001$) foi mais elevada em comparação aos casos com idades até 69 anos ($r=0,505$; $p<0,001$). No que se refere a análise de correlação sobre cada nível de escolaridade, observou-se que no grupo com nível até ensino médio ($r=0,604$; $p=0,001$), a correlação mostrou-se maior em comparação aqueles casos com instrução superior ($r=0,539$; $p<0,001$). Conforme os resultados obtidos, considerando-se a influência das variáveis sociodemográficas sobre a relação de linearidade entre os instrumentos TC e *MoCA*, não há evidências de que o sexo, da faixa etária e da escolaridade sejam fatores representativos nestes resultados. Ou seja, a correlação entre TC e *MoCA* independem do sexo, faixa etária e níveis de escolaridade (Tabela 5).

DISCUSSÃO

Tendo como base o objetivo central desse estudo, a validação de um aplicativo informatizado, capaz de identificar a presença de um provável risco de doença demencial em idosos e desenvolvido com a intenção de facilitar a utilização de um instrumento dessa competência por mais pessoas próximas ao paciente e não apenas restritos a profissionais da área da saúde, a discussão dos principais resultados obtidos é de extrema importância.

O “Teste seu Cérebro” foi aplicado em 104 voluntários com média de idade de 70 anos, sendo a idade mínima de 60 e máxima de 87 e a média da escolaridade de 14,9 anos. Com base

nos resultados encontrados, pudemos comprovar que não houve diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis sociodemográficas sobre a relação de linearidade entre o TC e *MoCA*, ou seja, a correlação entre os dois instrumentos independe do sexo, faixa etária e níveis de escolaridade, o que ressaltou a confiabilidade aceitável obtida pelo coeficiente $\hat{\Omega}$ de *McDonald* para o aplicativo [10].

Em nossa análise, a identificação da capacidade do TC em detectar a classificação de pacientes cognitivamente normais e detentores de TNL, ocorreu através de uma abordagem contínua, ou seja, comparação das pontuações gerais do TC com o teste padrão ouro *MoCA*, o que resultou em uma concordância satisfatória e positiva classificada como moderada ($r=0,616$; $p<0,001$), não havendo discrepâncias significativas nas classificações dos dois testes. Esse achado aponta uma estimativa de acurácia, proporção de casos com respostas coincidentes, de 76,9% de média geral para identificação correta de casos normais e definidos com TNL pelo *MoCA* [11].

Apesar de não haver discrepâncias significativas nas classificações dos dois testes, a concordância não ocorreu em mais ou menos 32% dos casos, onde o subteste que avalia a memória no instrumento padrão-ouro *MoCA*, apontou um escore inferior. O único fator comum encontrado entre esses idosos, foi idade acima de 75 anos. O declínio cognitivo surge naturalmente com o envelhecimento, havendo um aumento expressivo após essa idade [12]), fato que nos leva a verificar se os subtestes que avaliam memória no instrumento TC são adequados para serem utilizados em indivíduos mais velhos.

Outro achado importante refere-se ao ponto de corte encontrado através da curva *ROC* para o teste TC capaz de apontar os casos identificados como TNL pelo teste *MoCA*, que foi de 89,5%, ou seja, pontuação TC inferior ou igual a 89,5% aponta maior sensibilidade (86,6%) e especificidade (81,1%) na classificação desses casos [13]. Baseados nos métodos de validação utilizados para o TC já relatados, o instrumento é comparável aos dados publicados no *MoCA*

para detecção de TNL. Uma meta-análise de 20 estudos, relataram que um valor de corte de *MoCA* de 25/30 gerou corretamente uma sensibilidade de 80% e especificidade de 81%, o que se compara aos dados obtidos nesse estudo [14]. Ainda utilizando essa métrica, a fórmula de regressão logística para probabilidade de Transtorno Neurocognitivo Leve aplica-se apenas ao diagnóstico diferencial de TNL *versus* envelhecimento normal. Futuros estudos serão necessários para validar o “Teste seu Cérebro” para diferenciar TNL de outros tipos de distúrbios cognitivos, e para determinar se ele funciona igualmente bem para identificar TNL de domínio único ou múltiplos. Um outro ponto a ser ressaltado é que os participantes do estudo de validação tinham um nível de escolaridade relativamente altos, seguindo os moldes do teste padrão ouro *MoCA* utilizado como comparativo para a pesquisa. Desta forma, são necessárias investigações adicionais que aprofundem o conhecimento para determinar a validade do TC para diagnosticar TNL em participantes com escolaridade mais baixa.

Em suma, este estudo enfocou apenas o TNL a partir de uma perspectiva diagnóstica. Estudos posteriores serão necessários para validar o TC para o diagnóstico de outras formas de declínio cognitivo leve. É provável que os índices de discriminação no TC sejam diferentes daqueles que predizem um TNL.

Atualmente, apesar de seu baixo custo, “Teste seu Cérebro” é um aplicativo disponível exclusivamente para *iPad* (Apple, Califórnia, EUA); porém novas pesquisas serão desenvolvidas a fim de possibilitar seu uso também no sistema operacional *Android* (Google, Califórnia, EUA), atendendo toda a população. Cabe salientar que sua utilização isolada não é suficiente para fins de diagnóstico final de um quadro demencial, mesmo que em fase inicial, mas tem o propósito de ser um instrumento de rastreio primário para fins de apontar os sintomas inerentes a um declínio cognitivo e com isso poder ajudar o idoso e sua família, servindo como um precursor na busca de uma avaliação mais abrangente a fim de confirmar possíveis perdas do funcionamento cerebral e poder tratá-las o mais precocemente possível.

REFERÊNCIAS:

- 1 Malloy-Diniz LF, Fuentes D, Cosenza RM. Neuropsicologia do envelhecimento: uma abordagem multidimensional. Porto Alegre: Artmed; 2013.
- 2 Rabelo DF. Declínio cognitivo leve em idosos: fatores associados, avaliação e intervenção. *Rev Min Ciênc Saúde* 2009;1(1):56-68.
- 3 Hunter CL, Goodie JL, Oordt MS, Dobmeyer AC, editors. Integrated behavioral health in primary care: Step-by-step guidance for assessment and intervention. American Psychological Association; 2017.
- 4 Yassuda MS. Em: Freitas EV, Neri AN, Cançado FAX, Gorzoni ML, Rocha SM, editores. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. p. 914-920.
- 5 Memória CM, Yassuda SM, Nakano EY, Forlenza VO. Brief screening for mild cognitive impairment: validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2013;2:34-40.
- 6 Folstein MF, Folstein SE, Mchugh PR. “Mini-mental state”: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12:189-198.
- 7 Pires EC. Avaliação de testes complementares para diagnósticos médicos: uma contribuição estatística [dissertação]. [Belo Horizonte]: Universidade Federal de Minas Gerais; 2003.
- 8 Goveas J, Xie C, Wu Z, Douglas WB, Li W, Franczak MB, Jones JL, Antuono PG, Yang Z, Li SJ. Neural correlates of the interactive relationship between memory deficits and depressive symptoms in nondemented elderly: resting fMRI study. *Behavioural Brain Research*. 2011;219(2):205-212.
- 9 Pasquali L. Psicometria: Teoria dos testes na Psicologia e na Educação. Petrópolis: Editora Vozes; 2003.
- 10 Campo-Arias A, Villamil-Vargas M, Herazo E. Confiabilidad y dimensionalidad del audit en estudiantes de medicina. Reliability and dimensionality of the AUDIT in medical students. *Psicología desde el Caribe. Universidad del Norte*. 2013;30(1):21-35.
- 11 Mukaka MM. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med Journal*. 2012;24(3):69–71.
- 12 Cavalcante ES, Miranda FAN, Nicolete MGP, Santos RA, Barbosa SJC, Cavalcante RCGA, Santos E. Caracterização do idoso atendido numa UBSF em Campina Grande, PB. *InterSciencePlace*. 2010; 1(11):e12.
- 13 Fawcett T. An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters*. 2006;27(8):861-874.
- 14 Ciesielska N, Sokołowski R, Mazur E, Podhorecka M, Polak-Szabela A, Kędziora-Kornatowska K, Ciesielska N. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta- analysis. *Psychiatr. Pol*. 2016;50:1039–52.

TABELAS

Tabela 1: Distribuição absoluta e relativa para o sexo e escolaridade; e medidas de tendência central e de variabilidade para a idade:

Variáveis	Total amostra (n=104)*	
	N	%
Gênero		
1 Masculino	21	20,2
2 Feminino	83	79,8
Idade (anos)		
Média±DP§ (Amplitude)	70,3±6,6 (60 - 87)	
Mediana (1°-3° Quartil)	70,0 (66,0 – 75,0)	
Faixa etária (anos)		
Até 69	49	47,1
70 ou mais	55	52,9
ESCOLARIDADE (anos)		
Média±DP§ (Amplitude)	14,9±3,6 (8 - 22)	
Mediana (1°-3° Quartil)	16,0 (11,0 – 16,0)	
Escolaridade		
Até EM** completo	30	28,8
Acima do EM**	74	71,2

*Percentuais obtidos com base no total da amostra;

**Ensino Médio

§ Desvio Padrão

Tabela 2: Medidas de tendência central e de variabilidade para as pontuações *MoCA* e TC:

Instrumentos	Estimativas						
	Média	Desvio padrão	Amplitude		Quartis		
			Mínimo	Máximo	1 ^a (25% 0)	2 ^o (50%)	3 ^o (75%)
<i>MoCA</i>	25,0	2,0	21,0	29,0	23,0	25,0	26,0
TC	89,5	4,3	76,0	96,0	87,0	90,0	93,0
GERENC. FINANC.	10,7	0,5	9,0	11,0	10,0	11,0	11,0
MEMÓRIA FACIAL	10,3	1,0	6,0	11,0	10,0	10,5	11,0
RECONH. AUDITIVO	8,9	0,3	7,0	9,0	9,0	9,0	9,0
MEMÓRIA VISUAL	6,4	1,0	4,0	8,0	6,0	7,0	7,0
ORIENT. TEMPORAL	8,5	1,3	5,0	11,0	7,0	9,0	9,0
CONSTR. VISUO-ESPAC.	2,2	1,0	0,0	3,0	1,3	3,0	3,0
PERCEP. VISUO-ESPAC.	8,6	0,9	3,0	9,0	8,0	9,0	9,0
ATENÇÃO	2,4	0,7	1,0	3,0	2,0	3,0	3,0
LINGUAGEM	7,8	0,4	6,0	8,0	8,0	8,0	8,0
ORIENT. VISUO-ESPAC.	16,0	2,0	6,0	17,0	16,0	17,0	17,0

Tabela 3: Distribuição absoluta e relativa para as classificações do TC segundo a classificação MoCA:

TC*	MoCA padrão ouro*				Total TC ⁺	
	TNL (n=37)		NORMAL (n=67)			
	n	%	n	%	n	%
TNL (n=37)	25	67,6	12	17,9	37	35,6
Normal (n=67)	12	32,4	55	82,1	67	64,4
Total MoCA⁺	37	35,6	67	64,4	104	100,0

* % obtidos sobre o total de cada classificação MoCA;

+ % obtidos sobre o total da amostra

Tabela 4: Pontos de corte das pontuações do TC para classificar o TNL do MoCA

<i>Positive if smaller than or equal to</i>	<i>Sensitivity</i>	<i>1 - Specificity</i>	<i>Especificidade</i>	<i>sensibilidade + especificidade – 1</i>	<i>[(1 - sensibilidade)2 + (1 - especificidade)2]</i>
75,00	1,000	1,000	0,000	0,000	2,000
77,50	1,000	,973	0,027	0,027	1,946
80,00	1,000	,919	0,081	0,081	1,838
81,50	1,000	,865	0,135	0,135	1,730
82,50	1,000	,784	0,216	0,216	1,568
83,50	,985	,676	0,324	0,309	1,381
84,50	,970	,649	0,351	0,322	1,357
85,50	,940	,541	0,459	0,400	1,200
86,50	,925	,459	0,541	0,466	1,068
88,00	,896	,297	0,703	0,598	0,804
89,50	,866	,189	0,811	0,676	0,647
90,50	,627	,162	0,838	0,465	1,071
91,50	,552	,108	0,892	0,444	1,112
92,50	,448	,081	0,919	0,367	1,267
93,50	,194	,027	0,973	0,167	1,666
94,50	,090	,027	0,973	0,063	1,875
95,50	,015	0,000	1,000	0,015	1,970
97,00	0,000	0,000	1,000	0,000	2,000

Tabela 5: Análise de correlação de Pearson entre TC e MoCA estratificada por sexo, faixa etária e escolaridade:

TC Somatório dos itens	MoCA geral	
	r [§]	P
Sexo		
Masculino	0,641	0,002
Feminino	0,515	<0,001
Faixa etária (anos)		
Até 69	0,617	<0,001
70 ou mais	0,505	<0,001
Escolaridade		
Até EM* completo	0,604	0,001
Acima do EM*	0,539	<0,001

§ Coeficiente de correlação de *Pearson*;

* Ensino Médio

FIGURAS

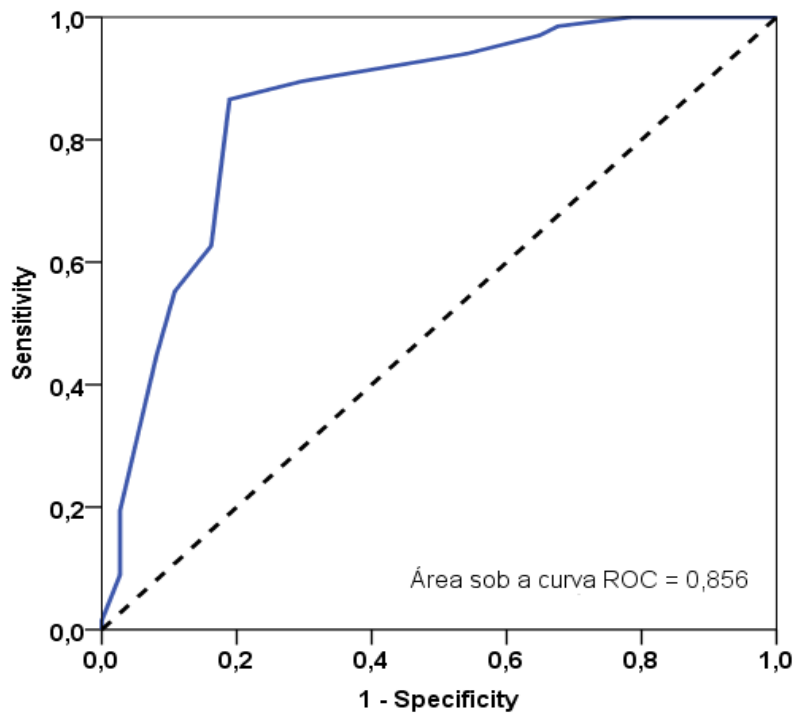
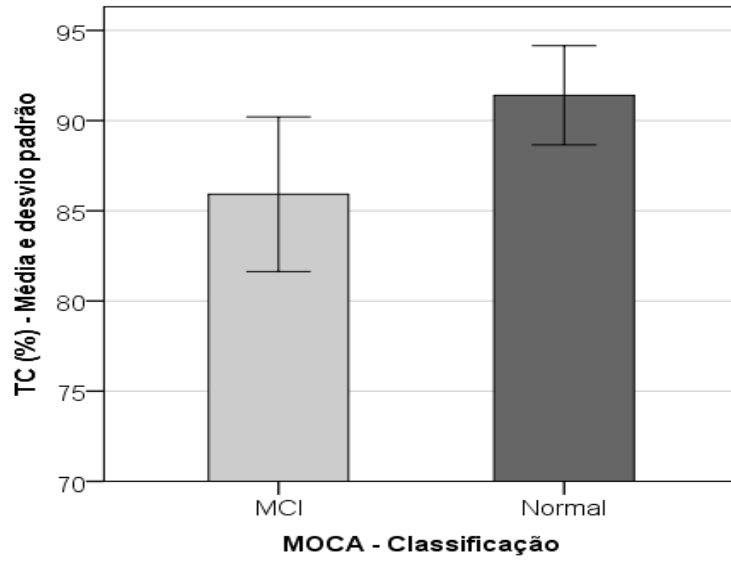


Figura 1: Curva ROC comparando o teste TC com o padrão ouro *MoCA* (n=104 pacientes; 37 TNL e 67 normais).



MCI: *Mild Cognitive Impairment* / Transtorno Neurocognitivo Leve

Figura 2: Comparações média TC pelas classificações moca.

	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error</i>	<i>95% Confidence Interval for Mean</i>		<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
				<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>		
TNL	85,92	4,291	0,705	84,49	87,35	76	95
Normal	91,40	2,747	0,336	90,73	92,07	83	96

Teste *t*-Student: 7,020; $p < 0,001$

TC_percentil

Figura 3: Média TC segundo a classificação MoCA



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br