ANA MARTA ALVES CARVALHO MARQUES

VALIDAÇÃO DO *TRAIL MAKING TEST*: UMA VERSÃO PICTOGRÁFICA COLORIDA (CICLO REFEIÇÃO) NUMA AMOSTRA DE PESSOAS COM IDADE ≥ 60 ANOS

INSTITUTO SUPERIOR MIGUEL TORGA

ESCOLA SUPERIOR DE ALTOS ESTUDOS

Dissertação de mestrado em Psicologia Clínica

Área de Especialização em Terapias Cognitivo-Comportamentais

Validação do *Trail Making Test*: uma versão pictográfica colorida (Ciclo Refeição) numa amostra de pessoas com idade ≥ 60 anos

ANA MARTA ALVES CARVALHO MARQUES

Dissertação Apresentada ao ISMT para Obtenção do Grau de Mestre em Psicologia Clínica
Área de Especialização em Terapias Cognitivo-Comportamentais
Orientadora: Professora Doutora Helena Espírito Santo, Professora Auxiliar, ISMT

Presidente: Professora Doutora Sónia Simões, Professora Auxiliar, ISMT
Arguente: Professora Doutora Laura Lemos, Professora Auxiliar, ISMT

Coimbra, julho de 2022

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer, À minha orientadora, Professora Doutora Helena Espírito-Santo, pelo apoio, orientação e disponibilidade e por todas as palavras de encorajamento e incentivo que me fizeram acreditar nas minhas capacidades.

À professora Alexandra Grasina e Dr.ª Diana Azedo por toda a disponibilidade e apoio na revisão da literatura e interpretação dos resultados, mesmo em horário extracurricular.

À minha amiga Rita, que partilhou comigo tantos momentos de incerteza e insegurança, mas tantos outros de felicidade.

À minha amiga Cristiana que me acompanhou ao longo deste percurso académico e com quem dividi tantas gargalhadas e angústias. Sem ti não seria o mesmo!

Às minhas colegas do grupo de orientação, que partilharam comigo o mesmo barco e com as quais construí uma relação de interajuda.

À equipa de investigação pela recolha de dados e toda a equipa que participou nas reuniões e que tantos ensinamentos me deram.

Para finalizar, quero agradecer à minha família, por todo o apoio que me deram e por toda a confiança e força que depositaram em mim nos momentos de insegurança.

Aos meu pais, agradeço pela oportunidade de realizar o meu percurso académico e por todos os ensinamentos que me deram ao longo da vida.

Ás minhas duas estrelinhas, os meus avós, que sempre guiaram o meu caminho e me ajudaram a ser quem sou hoje!

Resumo

Contexto e objetivo: O *Trail Making Test* (TMT) é um teste com fácil e curta aplicabilidade. O teste é composto por letras e números, implicando assim que o participante os conheça. Deste modo, é necessário validar uma versão com figuras permitindo que a população iletrada a realize. A presente investigação teve como objetivo validar o *Trail Making Test* versão pictográfica colorida — Ciclo Refeição (TMT-VPC-CR), por forma a avaliar o funcionamento executivo também na população idosa iletrada.

Métodos: O TMT-VPC-CR foi administrado a 326 pessoas idosas (60−96 anos; M = 75,12; DP = 8,78). Utilizámos a curva de *ROC* (*AUC*) para verificar o poder preditivo do TMT-VPC-CR para detetar défice cognitivo.

Resultados: A validade convergente foi apoiada pelas correlações altas com o TMT clássico (r^2 = 34,8%; $p < 0,01$) e moderadas com o MMSE (r^2 = 9,0%; $p < 0,01$) e com a FAB (r^2 = 12,3%; $p < 0,01$). A precisão diagnóstica na parte A mostrou-se próximo do aceitável (*AUC* = 0,66), com uma Sensibilidade de 84,6% e Especificidade de 44,1% e na parte B revelou ser aceitável (*AUC* = 0,71), com uma sensibilidade de 100% e Especificidade de 38,5%. Pessoas idosas que demorem, na realização, mais do que 14 segundos na parte A e mais de 39 segundos na parte B tinham maior probabilidade de ter défice cognitivo/executivo.

Conclusão: O TMT-VPC-CR é um instrumento de avaliação neuropsicológica capaz de detetar possíveis défices cognitivos/executivos, em indivíduos com mais de 60 anos. Devido à sua fácil aplicabilidade e precisão este teste é muito útil na avaliação das funções executivas de pessoas idosas, incluindo iletradas, orientando as intervenções possibilitando o retardar de declínio cognitivo potencial.

Palavras-chave: Funções executivas, *Trail Making Test;* pessoas idosas

Abstract

Background and Aim: The Trail Making Test (TMT) is a test with easy and short applicability. The test comprises letters and numbers, thus implying that the participant knows them. Therefore, it is necessary to validate a version with figures allowing the illiterate population to perform it. The present investigation aimed to validate the Trail Making Test pictographic color version - Meal Cycle (TMT-PCV-MC), allowing the assessment of executive functioning also in the old aged illiterate population.

Methods: The TMT-PCV-MC was administered to 326 elderly people (60−96 years; *M* = 75.12; *SD* = 8.78). We used the Receiver Operating Curve (*AUC*) to verify the predictive power of the TMT-PCV-MC to detect cognitive impairment.

Results: Convergent validity was supported by high correlations with the classic TMT (r^2 = 34.8%; $p < .01$) and moderate correlations with the MMSE (r^2 = 9.0%; $p < .01$) and the FAB (r^2 = 12.3%; $p < .01$). Diagnostic accuracy in part A proved to be close to acceptable (*AUC* = .66), with a Sensitivity of 84.6 % and Specificity of 44.1 % and in part B proved to be acceptable (*AUC* = .71), with a Sensitivity of 100% and Specificity of 38.5%. Older people taking more than 14 seconds on part A and more than 39 seconds on part B were more likely to have cognitive/executive impairment.

Conclusion: The TMT-PCV-MC is a neuropsychological assessment tool capable of detecting possible cognitive/executive deficits in individuals over 60 years of age. Due to its easy applicability and accuracy, this test is very useful in the assessment of executive functions in older people, including illiterate ones, guiding interventions enabling the delay of potential cognitive decline.

Key words: Executive functions, Trail Making Test; elderly people

Introdução

Trail Making Test

O *Trail Making Test* (TMT) é um instrumento neuropsicológico frequentemente utilizado na prática clínica (Zalonis et al., 2008). O TMT é uma adaptação do *Test of Distributed Attribution*, de John E. Patington, cujo objetivo era avaliar a função intelectual (Allen & Haderlie, 2009). Este teste foi incluído na bateria de testes individuais do exército, onde lhe foi dado o atual nome (Allen & Haderlie, 2009). De forma geral, o TMT avalia a procura visual, velocidade grafomotora e funcionamento executivo (Llinàs-Reglà et al., 2017).

O teste é composto por duas partes, a Parte A e a Parte B (Hashimoto et al., 2006). O TMT-A avalia o tempo, em segundos, necessário para ligar sequencialmente os números de 1 a 25 por ordem crescente, distribuídos aleatoriamente numa folha (I. Martins et al., 2013). A parte A está mais centrada na avaliação da procura visual e habilidades motoras (Hashimoto et al., 2006). O TMT-B mede, em segundos, o tempo preciso para conectar números e letras por ordem alfabética e crescente, de forma alternada (e.g., a-1, b-2) (I. Martins et al., 2013). A parte B reflete a capacidade de alternância cognitiva (Hashimoto et al., 2006). Por norma o tempo de conclusão da parte B funciona como índice de função executiva (Hashimoto et al., 2006). A pontuação de ambas as partes é calculada pelo tempo que o participante demora a completar cada tarefa (Hashimoto et al., 2006). Tem sido verificado que o tempo de conclusão aumenta com a idade (I. Martins et al., 2013).

O seu interesse e relevância são assim grandes, pois o TMT é um instrumento breve e simples de administrar e cotar (Mota et al., 2008). O desempenho do TMT tem sido afetado por várias patologias relacionadas com lesões no cérebro, em consequência do comprometimento de regiões corticais relacionadas com realização de tarefas do teste (Hamdan, 2014).

Atualmente, o TMT tem sido muito utilizado para avaliar os danos cerebrais ou demência (Hashimoto et al., 2006), principalmente na deteção da Doença de Alzheimer (DA) e demência vascular (Wei et al., 2018).

Todos os seres humanos têm um tempo de vida limitado e sofrem algumas alterações, tanto a nível físico como cognitivo ao longo do tempo (Cancela, 2007). O processo de envelhecimento cognitivo é visto como um declínio de muitas funções e ocorre desde a idade adulta até à idade avançada (Singh-Manoux & Kivimäki, 2010). Há evidências de

que a partir dos 70 anos o declínio começa a acelerar (Singh-Manoux & Kivimäki, 2010). O declínio cognitivo (DC) é um dos maiores problemas mundiais, afetando a qualidade de vida dos indivíduos, principalmente da população idosa (Mota et al., 2008). Assim sendo, é fundamental que seja feita uma triagem cognitiva, identificando e monitorizando alterações cognitivas, para ser possível diagnosticar doenças em estádios precoces (Mota et al., 2008). Apesar de o DC ser uma característica do envelhecimento é importante que seja avaliado cuidadosamente para entender a gravidade e impedir que evolua para situações mais graves, tal como a demência (Cancela, 2007). Existe um vasto número de testes capazes de avaliar o DC, dos quais podemos destacar a *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA), o Mini *Mental State Examination* (MMSE*),* o *Clock Design Test* (CDT), *Verbal Fluency Test* e o *Three-Objects-Three-Places Test* (Guerreiro, 2010).

Além da idade, existem outras variáveis sociodemográficas relacionadas com o DC, como o nível de escolaridade e a região geográfica (S. Freitas et al., 2011). De acordo com Mendes-Chiloff (2006) a escolaridade tem um forte impacto no desempenho cognitivo, sendo que as pessoas idosas com baixo nível educacional apresentam um risco mais elevado de desenvolver demência.

Nos países subdesenvolvidos é notório o baixo nível de escolaridade no meio rural, dado que a educação está muito focada na vida urbana, aumentando assim o grau de analfabetização (Peres, 2011).

A falta de oferta educacional, principalmente nas regiões menos desenvolvidas é uma das principais causas do analfabetismo (Peres, 2011). O trabalho exercido no meio rural, está relacionado com a exclusão da educação formal (Peres, 2011). O analfabetismo é uma das formas mais graves de exclusão social e educacional, e quanto menos desenvolvida for a região maior será a taxa de analfabetismo (Peres, 2011). Há evidências de que existe uma relação entre os resultados dos testes neuropsicológicos, a profissão e o nível de escolaridade (Falcão, 2011). Os testes psicológicos não estão aptos para avaliar populações com características idênticas à nossa, visto que grande parte da população idosa apresenta um nível educacional baixo (Falcão, 2011). Segundo Nitrini et al. (2009) a prevalência de demência é maior na população idosa analfabeta do que em alfabetizada. A escolaridade também tem um grande impacto no teste de fluência verbal (Tallberg et al., 2008), gerando alguma confusão na altura de avaliar se os maus resultados nas tarefas cognitivas se devem à baixa escolaridade ou o DC (Radanovic et al., 2009).

Atualmente, a demência tem-se tornado uma questão de saúde pública, sendo a DA a mais comum no processo de envelhecimento (Wei et al., 2018). A demência implica o

comprometimento de vários domínios, como a memória e pelo menos outro: afasia, apraxia, agnosia ou distúrbio do funcionamento executivo (Nunes et al., 2010). No entanto, nem todas as pessoas que têm DC, têm demência (Nunes et al., 2010).

O comprometimento das funções executivas é um preditor para o desenvolvimento de DC ligeiro, o que pode estar relacionado com uma anomalia pré-frontal (Wei et al., 2018). As funções executivas são um grupo de processos cognitivos de ordem superior, que inclui o planeamento, iniciação, tomada de decisão e monitorização da atividade mental e ainda o comportamento e estão associadas à atividade dos lobos frontais (I. Martins et al., 2013).

Durante a realização do TMT, o córtex frontal medial inferior direito e outras regiões não frontais são ativadas (Jacobson et al., 2011). Uma atrofia do lobo temporal medial pode também ser importante durante a realização do TMT em idosos, pelas suas funções cognitivas, que estão implícitas na realização do teste (memória de trabalho, episódica, funções executivas, velocidade e atenção) (Oosterman et al., 2010). A realização do teste pode ser afetada por apenas um pequeno declínio numa dessas funções, originando um pior desempenho no TMT (Oosterman et al., 2010).

A interpretação do desempenho individual necessita de ser adaptada à idade e à educação, dado que há evidências de que as funções executivas são ajustadas para a educação (I. Martins et al., 2013). Uma função relacionada com o funcionamento executivo é a linguagem e há evidência de que o seu declínio pode também estar relacionado com a demência (Argimon & Stein, 2005; Henry et al., 2004).

O DC é mais evidente na idade avançada, que é natural no processo de envelhecimento (Rodrigues, 2016) e tem sido visto como uma ameaça ao envelhecimento saudável, tendo sido feita uma diferenciação entre o Défice Cognitivo Leve e demência ou doença neurodegenerativa (Stott, 2006).

Com o avançar da idade, várias capacidades cognitivas sofrem modificações, possivelmente relacionadas com diminuições na capacidade de utilizar estratégias eficazes no processo de aprendizagem, velocidade do processamento e capacidade de concentração (Ribeiro & Guerreiro, 2002). Quando as alterações cognitivas são superiores ao expectável no processo normal de envelhecimento, é possível que esteja presente um quadro inicial de demência (Ribeiro & Guerreiro, 2002). A incapacidade funcional não afeta só o indivíduo com senescência, afeta também a sua família. Assim sendo, quando o DC compromete a capacidade de cuidar de si próprio de forma autónoma, é possível que se torne necessária a institucionalização (Abreu et al., 2005). Sabe-se que a institucionalização está associada à diminuição da satisfação com a vida, a

sentimentos negativos e a humor deprimido (Porcu et al., 2002). Não há evidências de que determinadas características sociodemográficas levam à institucionalização, no entanto, o facto de estar institucionalizado pode contribuir para um aumento do declínio cognitivo (Vigário, 2012). Deste modo, a avaliação detalhada das capacidades e funções cognitivas permitirá retardar o declínio cognitivo e a manter as funções cognitivas, funcionais e de qualidade de vida da população idosa (Vigário, 2012), em especial da população idosa institucionalizada (McDougall et al., 2007).

Avaliação das funções executivas

Os défices cognitivos presentes no processo natural de envelhecimento têm um forte impacto na qualidade de vida das pessoas (Argimon et al., 2006). Ademais, a incidência da demência aumenta em indivíduos com baixa escolaridade ou analfabetos e por esta razão é importante adaptar e estudar a validade e aplicabilidade de testes neuropsicológicos nesta população (Franzen et al., 2020). Frequentemente, a população analfabeta ou com baixa escolaridade é excluída dos estudos, o que dificulta fazer uma avaliação.

As funções executivas (FE) têm um grande impacto no controlo do comportamento, assim como na tomada de decisões, e quando perturbadas podem ter consequências ao nível social (Gaines & Soper, 2018). Assim sendo, é crucial avaliar as FE em pessoas idosas para compreender a sua evolução neuropsicológica (Souza et al., 2001).

Os testes neuropsicológicos possibilitam a deteção precoce de distúrbios cognitivos, assim como identificar o estádio de desenvolvimento natural da patologia, ou de que forma os indivíduos reagem à intervenção terapêutica (Azambuja, 2007). Segundo uma revisão feita por Hamdan & Pereira (2009), entre os testes usados para avaliar as FE, incluem-se o *Trail Making Test, Raven´s Progressive Matrices, Proverbs Comprehension Test, Tower of London Test, Controlled Word test, Five-point Test, California Verbal learning Test, Go-no go, Stroop Test, Behavioral Assessment of Dysexecutive System*.

O TMT é um dos mais utilizados, permitindo obter informação sobre as FE, velocidade de processamento, flexibilidade mental e procura visual (Tombaugh, 2004). O teste tem-se revelado útil na avaliação de adultos com patologia neuropsicológica e/ou psiquiátrica, sendo a capacidade de perceção de disfunção cerebral uma das suas características com mais utilidade (Santana et al., 2015). De acordo com Mitrushina. (2005), o TMT tem revelado ser um bom preditor das atividades instrumentais da vida quotidiana das pessoas

idosas, bem como das consequências funcionais do traumatismo craniano. Em suma, o TMT é um teste de fácil e breve administração, sendo apenas necessário para a sua realização, uma folha de papel e um lápis (Lezak, 2012).

Uma das limitações apontadas no estudo de Arango-Lasprilla et al. (2015) é o facto de o TMT ter sido desenvolvido e validado para a cultura ocidental, que difere de outras culturas. Assim sendo, é importante ter em conta a cultura dos participantes do TMT. No entanto, como se verifica no estudo de Kim et al. (2014), uma limitação do TMT é a necessidade de conhecer o sistema de escrita latino, quando aplicado em culturas orientais. Posto isto, foi preciso adaptar o teste para a população ilegível criando círculos de cor preta e branca como estímulos (H. J. Kim et al., 2014). Na Tabela 1 apresentam-se os estudos de validação do TMT para avaliar as FE em pessoas da comunidade.

Tabela 1

Revisão de Estudos Referentes às Propriedades Psicométricas e Estatísticas Descritivas do TMT

Autor	País	Amostra	Alfa de Cronbach	Idade (*M* ± *DP*)	*M* ± *DP*
Arango-Lasprilla et al. (2015)	América Latina	Comunidade (LE) *N* = 3965	—	—	8,34 ± 10,26
Cangoz et al. (2009)	Turquia	Comunidade (EA) *N* = 484	0,60 – 0,90	65,15 ± 9,99	—
Hagenaars et al. (2018)	Reino Unido	Comunidade (UK) *N* = 23821	0,62	56,9 ± 7,9	—
Koop et al. (2008)	Alemanha	Comunidade (DNH) *N* = 54	0,90*	39,6 ± 14,8	—
Santana et al. (2015)	Portugal	Comunidade (DA) *N* = 31	0,83	—	0 ± 1

Nota. DA = grupos de pessoas com diagnóstico provável de Doença de Alzheimer; DNH = departamento de Neurologia do Hospital Municipal de Braunschweig; EA = grupo de pessoas empregadas ou aposentadas de instituições governamentais e / ou privadas; LE = população adulta de língua espanhola; UK = participantes do UK Biobank.
* O valor de Alfa utilizado foi o do processamento da flexibilidade cognitiva.

O presente estudo

Em síntese, o TMT exige que os participantes tenham algum nível de escolaridade, dado que necessitam de conhecer os números e as letras para o realizarem. Sendo que na população idosa portuguesa o número de analfabetos e de pessoas idosas com baixa escolaridade são muito altos (*Censos*, 2021) é importante adaptar o TMT. Deste modo, o

objetivo principal do nosso estudo foi validar uma versão pictográfica colorida do *Trail Making Test* para permitir a sua administração em pessoas com baixa ou nenhuma escolaridade.

Objetivos específicos

Assim sendo, o presente estudo apresenta os seguintes objetivos:

1. Analisar as propriedades psicométricas do *Trail Making Test* versão pictográfica colorida — formato Ciclo Refeição (TMT-VPC-CR) numa amostra da população portuguesa com idade igual ou superior a 60 anos.
2. Determinar a precisão diagnóstica e o ponto de corte do TMT-VPC-CR para a mesma população.
3. Analisar os correlatos do TMT-VPC-CR.

Materiais e Métodos

Âmbito Geral do Estudo

A investigação consiste num estudo transversal que integra o projeto *Trajetórias do Envelhecimento* aprovado pela Comissão de Ética do Instituto Superior Miguel Torga (DI&D-ISMT/2-2013). O estudo visa estudar as funções emocionais e cognitivas bem como o padrão de comportamentos da população idosa da região de Coimbra. A construção e validação de instrumentos de avaliação neuropsicológica são ainda objetivos desta investigação. Com o propósito de atingir os objetivos do projeto *Trajetórias do Envelhecimento* foram utilizadas baterias de avaliação neuropsicológica, questionários sociodemográficos e instrumentos de rastreio da componente emocional.

Procedimentos

As instituições e os autores concordaram na utilização dos instrumentos para a realização do projeto *Trajetórias do Envelhecimento.* No projeto foi avaliada população idosa, da comunidade e institucionalizada, da zona Centro de Portugal. Os locais escolhidos para a recolha de informação foram selecionados por conveniência dos entrevistadores, consoante os locais de estágio e proximidade de residência. A recolha de informação no contexto institucional (lares, centros de dia e apoio domiciliário) foi solicitada às instituições através do preenchimento de autorização para a participação no estudo. Os participantes da comunidade foram recrutados por conveniência geográfica através de

pessoas conhecidas dos avaliadores e vizinhos dos mesmos. A amostragem utilizada no grupo de indivíduos da comunidade foi em bola de neve. Os psicólogos e os assistentes sociais foram os primeiros a estabelecer contacto com a população idosa. A recolha de dados foi realizada por psicólogos com formação e prática. A avaliação psicológica, neuropsicológica e de diagnóstico foi fornecida pelos médicos através dos seus registos para ser possível fazer a exclusão. O questionário multidimensional possibilitou aos psicólogos avaliar os critérios de exclusão.

Todos os participantes foram esclarecidos sobre objetos e métodos do estudo, bem como anonimado e confidencialidade do mesmo antes de se proceder à avaliação. O consentimento informado, de acordo com a declaração de Helsínquia foi passado a cada um dos indivíduos, tendo-lhes sido pedido a assinatura do mesmo.

Neste estudo foram avaliados os resultados obtidos no TMT, no *Mini Exame de Estado Mental*, *World Health Organization Disability Assessment Schedule*, *Teste do desenho do relógio* e *Bateria de Avaliação Frontal*.

Participantes

Para o propósito do estudo foram definidos critérios de inclusão como: ter idade igual ou superior a 60 anos, possuir nacionalidade portuguesa, ter assinado o consentimento informado, possuir capacidades físicas e cognitivas para participar na avaliação e ter aceite realizar os testes de avaliação neuropsicológica, inseridos no protocolo. Foram excluídos do presente estudo todos os participantes que não tivessem capacidades físicas e cognitivas para participar na avaliação (n = 73; 15,4%). Devido às restrições da pandemia COVID-19, não foi possível avaliar 58 (12,2%) indivíduos dos 475 previstos para o período de 2019–2020. Dezoito pessoas (3,8%) recusaram participar. Assim, um total de 149 participantes não integrou o estudo, ficando a amostra geral constituída por 326 participantes.

No que diz respeito às características sociodemográficas da amostra (Tabela 2), verificou-se uma prevalência do sexo feminino na amostra global (AG; n = 206; 63,2%). A amostra foi constituída por indivíduos na faixa etária entre os 60 e os 96 anos (M = 75,12; DP = 8,78), tendo a maioria dos participantes uma idade compreendida entre 70 e 79 anos (34,0%). As proporções são estatisticamente diferentes entre si (χ^2 = 59,82; p < 0,001). No que diz respeito às habilitações literárias, verificou-se que a maioria das pessoas idosas frequentou até ao 1.º ciclo do ensino básico (n = 222; 68,1%). Em relação ao espaço geográfico, a amostra reside maioritariamente no meio rural (n = 208; 63,8%).

Tabela 2

Caracterização Sociodemográfica da Amostra e Grupos Definidos pelas Variáveis Sociodemográficas

		n	**%**	χ^2
Sexo	Masculino	120	36,8	$22,69^{***}$
	Feminino	206	63,2	
Idade	60−69 anos	105	32,2	$59,82^{***}$
M ± *DP*: 75,12 ± 8,78	70−79 anos	111	34,0	
	80−89 anos	87	26,7	
	≥ 90 anos	23	7,1	
Habilitações literárias	Sem escolaridade	29	8,9	$933,19^{***}$
	1.º ciclo do ensino básico	222	68,1	
	2.º ciclo do ensino básico	13	4,0	
	3.º ciclo em ensino básico	28	8,6	
	Ensino secundário	20	6,1	
	Licenciatura	13	4,0	
	Mestrado	1	0,3	
Espaço geográfico	Urbano	81	24,8	$145,11^{***}$
	Misto	37	11,3	
	Rural	208	63,8	
Origem				
PIC (*M* ± *DP*): 71,39 ± 6,91	PIC	209	64,1%	$25,96^{***}$
PII (*M* ± *DP*): 81,79 ± 7,78	PII	117	35,9%	

Nota. *N* = 326. AG = amostra geral; PIC = pessoas idosas da comunidade; PII = pessoas idosas institucionalizadas; χ^2 = qui-quadrado da aderência
*** $p < 0,001$.

Instrumentos

Questionário Sociodemográfico. O questionário sociodemográfico utilizado foi o do projeto *Trajetórias de Envelhecimento*. O principal objetivo deste é recolher informação sobre os dados pessoais dos participantes mais concretamente, sexo, idade distinguidos em quatros grupos etários (60–69, 70–79, 80–89 e ≥ 90), habilitações literárias categorizadas (Sem escolaridade; Sabe ler e escrever, mas não tem escolaridade; 1.º 2.º e 3.º ciclo em ensino básico; Ensino Secundário; Licenciatura e Mestrado), espaço geográfico de residência (Urbano, Misto e Rural) e ainda sobre a sua origem (PIC e PII).

Teste das Trilhas Versão Pictográfica Colorida — Formato Ciclo de Refeição. [TMT-VPC-CR, versão original de Espírito Santo et al., (2019)] é constituído por duas partes, a

parte A (indução de resposta) e a parte B (alternância de resposta), sendo que estas são compostas por imagens distribuídas aleatoriamente, nas quais os indivíduo tem de fazer uma ligação entre elas, sem levantar o lápis do papel. A versão do Ciclo da Refeição é constituída por imagens (prato e garrafa) representativas de uma refeição, onde o indivíduo tem de ligar as imagens de forma correta. A parte A é constituída por cinco imagens de pratos de comida, nas quais a quantidade vai diminuído no prato. A Parte B é constituída por dez imagens, cinco de comida e cinco de bebida, onde o sujeito terá de fazer correspondência de forma alternada, entre o prato (comida) e a garrafa (bebida), partindo do mais cheio para o mais vazio. Relativamente à cotação, são consideradas dois tipos de resultados para a Parte A e Parte B: ***Erros*** (número de erros cometidos pelo sujeito; cada erro deve contar como 1 erro) e o ***Tempo*** (tempo em segundos que o sujeito utilizou para executar a tarefa). No nosso estudo foi contabilizado o tempo que o participante demora a realizar a prova e o número de erros que comete a fazer a ligação entre as figuras.

Teste das Trilhas. O *Trail Making Test* [TMT, versão original de Partington em 1938; (Allen & Haderlie, 2009)] é composto por duas partes. No TMT-A, o participante tem de desenhar uma linha para ligar 25 números por ordem crescente, que estão distribuídos em círculos e de forma aleatória (Arango-Lasprilla, Rivera, et al., 2015). O TMT-B tem os mesmos critérios de resolução, mas nesta parte o indivíduo tem de alternar entre 13 letras e 13 números (Arango-Lasprilla, Rivera, et al., 2015). A pontuação do teste é medida pelo tempo que o participante demora a realizar o teste, sendo que o aumento da idade e a baixa escolaridade estão relacionados com os baixos resultados nos testes (Arango-Lasprilla, Rivera, et al., 2015). O TMT-A avalia a capacidade visuoespacial e o TMT-B avalia a capacidade cognitiva e serve de índice da função executiva (Hashimoto et al., 2006). A pontuação do TMT diz respeito ao tempo que cada indivíduo demora a realizar o teste. Nos estudo de Cangoz et al. (2009) as correlações interjuízes variaram entre 0,99 (parte A) e 0,93 (parte B). No nosso estudo, as correlações entre a contabilização de erros por parte de dois juízes foi de 0,83 para a parte B. Oitenta e quatro pessoas (25,8%) recusaram-se a realizar a prova.

Mini Exame do Estado Mental. O *Mini Mental State Examination* [MMSE, versão original de Folstein et al. (1975)] é uma ferramenta de avaliação cognitiva global e é frequentemente utilizado para rastreios cognitivos (Santana et al., 2015). O MMSE é composto por 30 itens dicotómicos que avaliam seis domínios: orientação, retenção

atenção e cálculo, evocação diferida, linguagem e capacidade construtiva (Santana et al., 2015). O MMSE tem um lugar de destaque, dado que é o teste de rastreio cognitivo breve mais usado e está validado para inúmeras populações, sendo o mais referenciado na literatura (Santana et al., 2015). O MMSE é muito utilizado na população portuguesa por vários profissionais de saúde, tanto em contexto clínico como em investigação (Santana et al., 2015). O MMSE é um teste de administração fácil e breve, demora cerca de cinco a dez minutos a ser respondido e só necessita de um papel e lápis (Santana et al., 2015). A prova é cotada com zero quando há erro e com um ponto quando a resposta está certa (Santana et al., 2015). Quanto maior é a pontuação melhor é o desempenho cognitivo, com uma pontuação máxima de 30 pontos (Santana et al., 2015). Santana et al. (2015) verificaram um alfa de Cronbach de 0,46 no seu estudo. No nosso estudo, o alfa de Cronbach foi de 0,86.

Bateria de Avaliação Frontal. *A Frontal Assessment Battery* [FAB, versão original de Dubois et al. (2000)] é composta por seis tarefas, sendo utilizada como uma ferramenta de rastreio de disfunções executivas (Santana et al., 2015). É um instrumento rápido de administrar (5−10 minutos) e não necessita de qualquer material especial (Santana et al., 2015). A FAB avalia o pensamento abstrato utilizando uma prova de semelhanças; a flexibilidade através da fluência fonémica; a programação motora recorrendo à utilização de uma série motora de Lúria; a sensibilidade à interferência recorrendo a instruções antagónicas; o controlo inibitório por meio da utilização do instrumento *Go-no go*; por fim, a independência recorrendo à supressão do comportamento de preensão (Santana et al., 2015). Lima e colaboradores (2008) adaptaram a FAB para a população portuguesa, utilizando uma amostra de indivíduos com doença de Parkinson. As cotações de cada prova variam de 0 a 3, correspondendo o total à soma das pontuações de cada prova (resultado total / variação = 0−18 pontos/melhor desempenho) (Santana et al., 2015). No estudo de Santana et al. (2015) o alfa de Cronbach foi de 0,66 e no nosso foi de 0,79. Cinco pessoas (1,5%) recusaram-se a responder à FAB.

Teste do Desenho do Relógio. O *Clock Design Test* [CDT, versão original de Shulman et al. (1993)] é um instrumento de rastreio na avaliação de demência e avalia as dificuldades executivas, visuoespaciais e construtivas (Santana et al., 2015). É pedido ao participante que “desenhe um relógio redondo, com todos os números, e marque as 11h e 10min" e não se deve referenciar os ponteiros (Santana et al., 2015). O tempo de realização é curto, demorando cerca de cinco minutos (Santana et al., 2015). Existem várias versões do CDT,

no entanto, a versão utilizada no nosso estudo foi a de Shulman et al. (1993). O CDT foi adaptado para a população portuguesa com três sistemas de cotação (Santana et al., 2015). Segundo o estudo de Duro et al. (2012) o alfa de Cronbach foi de 0,88 com o sistema de classificação de 18 pontos de Babins et al. (2008). No nosso estudo, o alfa variou entre 0,69 (15 elementos) e 0,80 (13 elementos). Neste teste, 30 (9,2%) pessoas recusaram-se a realizar a prova.

Avaliação de Saúde e Deficiência. O *World Health Organization Disability Assessment Schedule* [WHODAS, versão original de *World Health Organization* (1988)] é um instrumento útil para avaliar a funcionalidade em doentes psiquiátricos (WHO, 2015). Dado que a funcionalidade se relaciona com as funções executivas, o WHODAS foi incluído no nosso estudo (A. das M. Silva et al., 2017). A versão utilizada no nosso estudo foi a 2.0 que avalia o nível de funcional de seis domínios: cognição, mobilidade, autocuidado, relações pessoais, atividades de vida, participação. O WHODAS 2.0 com 12 itens, inclui duas perguntas por cada um dos seis domínios (Moreira et al., 2015). Em todos os domínios, o WHODAS 2.0 fornece um perfil e uma medida global de funcionalidade e deficiência de forma confiável e aplicável a todas as culturas, na população adulta (WHO, 2015). Esta versão pode ser benéfica quando o tempo e a despesa são fatores determinantes, tanto no contexto clínico, como no de investigação (Moreira et al., 2015). No estudo de Cardoso et al. (2020), o alfa de Cronbach foi de 0,89. No nosso estudo o alfa foi de 0,93.

Escala de Depressão Geriátrica-8 itens. A *Geriatric Depression Scale* [GDS-8, versão original de Yesavage et al. (1982), versão portuguesa de 8 itens de Duarte et al. (2019)] é constituída por oito itens, que permitem rastrear sintomatologia depressiva na idade adulta avançada. Os estados emocionais negativos tendem a afetar os tempos de realização de testes neuropsicológicos (Stuss & Levine, 2002), pelo que a GDS foi incluída no nosso estudo para controlar o seu efeito. A sua administração é breve, demorando cerca de 10 a 15 minutos. A pontuação é de um ponto para respostas "Sim" (nas questões pares) e um ponto para as respostas "não" (nas questões ímpares).

No estudo realizado por Duarte et al. (2019) o alfa de Cronbach foi de 0,87. No nosso estudo, a GDS-8 itens obteve um alfa de Cronbach de 0,88, similar ao valor da versão original. A cotação varia entre zero (ausência de sintomas emocionais) e oito pontos (presença de sintomas emocionais indiciadores de depressão).

Teste de Fluência Verbal Fonémica. O *Phonemic Verbal Fluency Test* [TFVF, versão portuguesa de Cavaco et al. (2013)] é um teste de rastreio de danos cerebrais, identificando precocemente a deterioração cerebral com uma aplicabilidade simples, apesar de ser uma tarefa cognitiva complexa (T. B. L. da Silva et al., 2011). O teste envolve atenção, memória de longo prazo, capacidade de inibição de resposta, flexibilidade mental e velocidade de processamento (Ruff et al., 1997). Durante a realização do teste o participante deve nomear palavras de uma determinada categoria semântica, como animais e fruta, durante um minuto em intervalos de 15 segundos (T. B. L. da Silva et al., 2011). No nosso estudo as Fluências utilizadas foram as "P", "U" e "V". O alfa de Cronbach da nossa investigação foi de 0,87.

Mini-Exame Cognitivo Addenbrookes. O *Mini Addenbrookes Cognitive Examination* [M-ACE, versão original de Hsieh (2015)] é um teste breve de rastreio cognitivo que avalia cinco domínios cognitivos, atenção, fluência verbal e linguística, memória, capacidade visuoespacial e recuperação de memória (Hammad et al., 2017) e tem um tempo limite de resolução de cinco minutos e uma pontuação máxima de 30 pontos (D. da C. Miranda et al., 2018). As pontuações mais elevadas revelam que as funções cognitivas estão preservadas (Brigola et al., 2018). O M-ACE foi desenvolvido recentemente oferecendo uma sensibilidade e especificidade semelhante às versões antigas (Brigola et al., 2018). O instrumento tem um ponto de corte para avaliação de demência com precisão superior ao MMSE (Brigola et al., 2018). Num estudo realizado por Miranda et al. (2018). O alfa de Cronbach foi de 0,80. No nosso estudo o alfa de Cronbach foi de 0,69.

Análise Estatística

A análise estatística foi realizada através do *Statistical Package for the Social Sciences* (*IBM SPSS Statistics* – versão 28), para análise e tratamento de dados.

Inicialmente, na descrição (MMSE, FAB, CDT, WHODAS, GDS-8 e M-ACE) foi calculado o alfa de Cronbach. Alguns autores apresentaram uma classificação de confiabilidade do coeficiente alfa de Cronbach tendo em conta um $\alpha \leq 0{,}30$ consistência interna muito baixa, $0{,}30 < \alpha \leq 0{,}60$ baixa, $0{,}60 < \alpha \leq 0{,}75$ moderada, $0{,}75 < \alpha \leq 0{,}90$ alta e $\alpha > 0{,}90$ consistência interna muito alta (A. Freitas & Rodrigues, 2005).

Posteriormente procedeu-se à caracterização da amostra, pelo meio da análise descritiva (médias, desvio padrão, frequências) das variáveis sociodemográficas dos participantes do estudo, e em seguida do teste de Qui-Quadrado da aderência (χ^2).

A seguir foram ainda calculadas as estatísticas descritivas dos instrumentos TMT-VPC-CR, TMT clássico, MMSE, FAB, CDT, WHODAS e GDS-8 e das suas subescalas abrangendo valores da média, do desvio padrão, da mediana, dos máximos e mínimos, curtose e simetria. Foi ainda realizada a análise correlacional de Pearson entre o TMT-VPC-CR (tempo) e o TMT Clássico, MMSE, FAB, WHODAS e GDS-8 e ainda o coeficiente de determinação (r^2 x 100).

Seguidamente procedeu-se à comparação das duas partes do TMT-VPC-CV entre os grupos definidos pelas variáveis sociodemográficas através do teste *t* de Student para as amostras independentes, da *ANOVA* e respetivos tamanhos de efeito. Os tamanhos do efeito para o teste *t* de Student foram considerados como < 0,19 insignificantes, 0,20−0,49 pequenos, 0,50−0,79 médios, 0,80−1,29 grandes e > 1,30 muito grandes (Cohen, 1988). Para a *ANOVA* considerou-se o eta-quadrado (η^2) e os seguintes valores: 0,02 pequeno, 0,13 médio e 0,26 grande (Cohen, 1988).

No que diz respeito à precisão diagnóstica, determinou-se a sensibilidade, a especificidade e as pontuações de corte através de uma *Receiver Operating Characteristic Curve* (*ROC*). Para este cálculo procedeu-se previamente à determinação de um Índice de Funcionamento Cognitivo (IFC), recorrendo a testes neuropsicológicos (TMT-VPC-CR).

Para avaliar precisão do TMT-VPC-CR em detetar o défice cognitivo/executivo e se poder realizar a análise da curva *ROC* (*Receiver Operating Characteristic Curve*), foi previamente determinado o Índice de Funcionamento Cognitivo (IFC), recorrendo ao TFVF, à FAB, ao MMSE, ao TMT Clássico e ao M-ACE. De acordo com Benedict et al. (2004) este IFC mede a presença ou não de défice cognitivo/executivo com base nos z scores de quatro de seis testes neuropsicológicos. Para ser possível considerar a presença de défice cognitivo/executivo o sujeito deve obter um dos seguintes valores: a) um score z < -1,5 em quatro testes; b) um score z < -2 em um teste e um score z < -1,5 em dois testes, ou c) um score z < -2 em dois testes neuropsicológicos entre os outros testes neuropsicológicos que temos (Benedict et al., 2004).

Para realizar a análise *ROC*, partindo de um rácio de 1:6 pessoas idosas com défice cognitivo (Pais et al., 2020) um poder estatístico de 80,0%, um valor de p = 0,05, e uma área sob a curva estimada ideal em 0,88 (Neurologia, 2014), o rácio de casos positivos: negativos deveria ser 3:18 sujeitos (Goksuluk et al., 2016).

Ademais, verificou-se quantos indivíduos foram classificados pelo TMT-VPC-CR como tendo ou não défice cognitivo/executivo, através dos tempos de resolução.

O nível de significância para os testes estatísticos foi um valor mínimo de alfa de 0,05.

Resultados

Análise descritiva e da distribuição das pontuações

A análise descritiva do TMT e restantes instrumentos é apresentada na Tabela 3. O TMT-VPC-CR obteve uma média total na parte B de 91,70 segundos (*DP* = 56,37).

Tabela 3

Análise Descritiva e da Distribuição das Pontuações dos Instrumentos em Estudo

Instrumentos	*n*	*M*	*DP*	*Md*	*Min–*	*Si*	*Ku*
TMT-VPC-CR							
Parte A	303	24,42	26,85	16,00	2–248	3,92	25,71
Parte B	302	91,70	56,37	65,00	9–300	1,50	5,00
TMT							
Parte A	286	99,37	66,75	83,00	5–498	1,53	7,14
Parte B	259	190,03	108,32	179,00	0–573	0,88	3,76
MMSE							
Total	326	26,39	4,01	28,00	9–30	-1,70	6,06
FAB [a]							
Total	321	12,19	4,00	13,00	0–18	0,71	-3,03
CDT [a]							
Total	295	8,58	3,51	9,00	5–15	-0,25	-4,88
WHODAS							
Cognição	326	2,12	2,11	2,00	0–8	0,80	-3,33
Total	326	12,48	11,16	10,00	0–48	0,87	3,02
GDS-8							
Total	326	3,63	2,88	3,50	0–8	0,19	-4,39

Nota. *N* = 326. *M/Itens* = média por Item. *Md* = mediana. *Si* = valores de Z por Simetria. *Ku* = curtose. CDT = *The Clock-Drawing Test*. TMT-VPC-CV = *Trail Making Test* - Versão Pictográfica Colorida - Ciclo Refeição. FAB = *Frontal Assessment Battery.* GDS-8= *Geriatric Depression Scale-8 itens.* MMSE = *Mini Mental State Examination.* TMT = *Trail Making Test.* WHODAS = *World Health Organization Disability Assessment Schedule.*
[a] A diferença nos *n* reflete o número de recusas. em realizar a avaliação no instrumento respetivo.

Análises Preliminares

***Validade Convergente*.** A Tabela 4 apresenta os valores das *Correlações de Pearson* entre o TMT-VPC-CR, o TMT, MMSE, FAB, CDT, WHODAS e GDS-8.

A análise correlacional revelou coeficientes de correlação com valores grandes e estatisticamente significativos entre a pontuação total do TMT-VPC-CR e o TMT Clássico (r^2 = 34,8%). Foi possível observar ainda, uma correlação pequena entre o TMT-VPC-CR e o GDS-8 (r^2 = 3,6%).

Tabela 4

Correlações de Pearson entre o TMT-VPC-CR e Restantes Instrumentos

Medidas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1. TMT-VPC-CR	—						
2. TMT	0,59**	—					
3. MMSE	-0,30**	-0,38**	—				
4.FAB	-0,35**	0,41**	0,74**	—			
5. CDT	-0,27**	-0,45**	-0,43**	-0,46**	—		
6. WHODAS	0,21**	0,17**	-0,33**	-0,31**	0,24***	—	
7. GDS-8	0,19**	0,30**	-0,21**	-0,24**	0,22**	0,27**	—

Nota. *N* = 326. TMT-VPC = *Trail Making Test*-Versão pictográfica colorida-Formato Ciclo Refeição; TMT = *Trail Making Test*; MMSE = *Mini Mental State Examination*; GDS-8 = *Geriatric Depression Scale*-8 itens; FAB = FAB = *Frontal Assessment Battery;* CDT = *The Clock-Drawing Test*; WHODAS = *World Health Organization Disability Assessment Schedule.*

* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$.

Tabela 5

Comparação dos Tempos do TMT-VPC-CR com os Grupos Definidos pelas Variáveis Sociodemográficas

	Parte A Tempo seg./Erros			Parte B Tempo seg./Erros		
Variáveis	*M*	*DP*	*t;d/ F;* η^2	*M*	*DP*	*t;d/ F;* η^2
Sexo						
Masculino	20,62/**1,67**	21,95/0,66	1,90; -0,23	76,55/0,92	54,19/1,69	1,23; -0,15
Feminino	**26,65**/0,19	29,17/0,64		**84,78/1,04**	57,55/1,81	
Idade (*M* ± *DP* = 75,12 ± 8,78)						
60–69 anos	15,16/0,08	14,0/0,36	5,98***; 0,06	60,13/0,91	43,84/1,61	8,98***; 0,08
70–79 anos	28,20/**0,29**	34,45/0,88		91,46/**1,28**	67,91/1,96	
80–89 anos	**30,03**/0,17	26,34/0,54		**98,30**/0,95	51,06/1,77	
≥ 90 anos	26,55/0,10	19,55/0,45		71,00/0,44	25,94/1,37	
Habilitações Literárias						
S/ esc.	**29,76**/0,17	33,32/0,52	1,55; 0,03	**93,96**/0,67	57,81/1,62	2,24; 0,04
1.º Ciclo	25,46/0,22	26,46/0,73		86,40/**1,15**	57,56/1,83	
2.º Ciclo	14,62/0,00	13,88/0,00		50,69/0,47	27,79/0,96	
3.º Ciclo	28,63/0,10	35,36/0,44		75,19/1,00	48,27/1,83	
Ens.Sec.	15,71 /0,00	15,07/0,00		64,19/0,71	62,73/1,97	
Licen.	9,75/**0,63**	10,30/0,25		51,00/0,50	41,37/1,37	
Espaço Geográfico						
Urbano	**28,46**/0,13	38,18/0,57	2,00; 0,24	**85,87/1,07**	64,48/1,82	0,97; 0,12
Rural	22,09/**0,23**	19,27/0,71		79,31/0,93	51,17/1,68	
Origem						
PIC	23,82/**1,89**	31,61/0,73	0,52; -0,06	77,78/**1,23**	61,79/1,73	1,61; -0,19
PII	**25,48**/0,17	15,37/0,48		**88,64**/0,83	44,64/1,85	

Nota. *N* = 326. *d* = tamanho do efeito de Cohen; *F* = ANOVA; TMT-VPC-CV = *Trail Making Test* - Versão Pictográfica Colorida- Ciclo da Vida; *t* = *t* Student para amostras independentes; η^2= eta quadrado (soma dos quadrados entre grupos/soma total dos quadrados); Ens.Sec. = Ensino secundário; Licen = Licenciatura; PIC = pessoas idosas da comunidade; PII = pessoas idosas institucionalizadas; A negrito estão indicados os valores mais altos.

*** $p \leq 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Precisão Diagnóstica e Determinação do Ponto de Corte

Para identificar o ponto de corte e precisão diagnóstica do TMT-VPC-CR realizou-se a pesquisa da sensibilidade e especificidade através da análise de *ROC*, obtivemos um valor de *AUC* 0,71 na parte B.

Tabela 6

Precisão Diagnóstica do tempo do TMT-VPC-CR da parte A, em segundos

Pontos de Corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	VPP (%)	VPN (%)	Índice de Youden	AUC
14	84,6%	44,1%	6,4%	98,5%	0,29	0,66

Nota. *N* = 326. VPP= Valor Preditivo Positivo. VPN = Valor Preditivo Negativo. AUC = Área sob a Curva.

Tabela 7

Precisão Diagnóstica do tempo do TMT-VPC-CR da parte B, em segundos

Pontos de Corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	VPP (%)	VPN (%)	Índice de Youden	AUC
39	100%	38,5%	6,35%	100%	0,38	0,71

Nota. *N* = 326. VPP= Valor Preditivo Positivo. VPN = Valor Preditivo Negativo. AUC = Área sob a Curva.

Tabela 8

Diferenças no Tempo de Resolução do TMT-VPC-CR [a]*, em segundos Entre Pessoas com e sem Défice Cognitivo/executivo* [b]

Variável	*n*	*M*	*DP*	%	Teste *t*/*g*
S/ défice cognitivo/executivo	288	80,10	55,38	88,3	
C/ défice cognitivo/executivo	12	122,83	70,44	3,7	1,78*/-0,76
Omissos	26	—	—	8,0	

Nota. *N* = 300. Test *t/g = Teste t* de Student e *g* de Hedges.

[a] Não foi contabilizado o tempo ou houve problema de digitalização dos testes em 26 pessoas.

[b] A presença ou ausência de défice cognitivo/executivo foi determinada através de um Índice de Défice cognitivo calculado com TFVF, à FAB, ao MMSE, ao TMT Clássico e ao M-ACE. Vinte e três pessoas não foram avaliadas com Teste das Fluências Verbais Fonémicas, à FAB, ao MMSE, ao TMT Clássico e ao M-ACE.
* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$.

Discussão

O TMT clássico é um instrumento de avaliação neuropsicológica que avalia as funções executivas, mais concretamente a velocidade de processamento, procura visual, capacidade de exploração e flexibilidade cognitiva (Perianez et al., 2007; Tombaugh,

2004). Assim sendo, é de extrema importância validar o TMT-VPC-CR (Hashimoto et al., 2006), dado que as ferramentas que avaliam o défice cognitivo/executivo são muito escassas no nosso país. O TMT tem-se mostrado um teste útil no rastreio de danos cerebrais ou demência (Hashimoto et al., 2006). Tendo em conta que a nossa amostra é constituída por pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, onde a maioria tem baixa ou nenhuma escolaridade é necessário utilizar escalas validadas que permitam avaliar também a população iletrada, sendo este o propósito da presente investigação.

A presente investigação está inserida no projeto *Trajetórias do Envelhecimento*, abrangendo um total de 326 participantes selecionados por critérios de inclusão e exclusão.

Na análise descritiva de ambas as partes do TMT-VPC-CR, verificaram-se tempos de resolução maiores na parte B, tal como acontece noutros estudos (Custódio et al., 2010; R. F. de Lima et al., 2009). É possível constatar que a parte A do nosso teste é mais fácil e intuitiva em comparação com a parte B, dado que esta é mais difícil e longa, exigindo uma maior concentração e atenção.

No que diz respeito à validade convergente, o TMT-VPC-CR correlaciona-se de forma significativa com outros instrumentos de avaliação neuropsicológica como o TMT Clássico, MMSE e FAB que avaliam construtos relacionados. Verifica-se uma correlação elevada com o TMT clássico, revelando ainda uma correlação moderada com o MMSE e FAB.

A correlação entre o TMT-VPC-CR e o TMT Clássico pode ser explicada pelo facto de serem dois testes semelhantes que avaliam os meus construtos.

A correlação entre o TMT e o MMSE é moderada, sendo que o MMSE avalia o estado cognitivo geral mais concretamente as funções cognitivas, entre as quais a Orientação, Retenção, Atenção e Cálculo, Evocação, Linguagem e Habilidade construtiva. Uma possível explicação para esta correlação prende-se com o facto de os dois testes avaliaram construtos idênticos. No estudo de Silva (2010) verifica-se também uma correlação grande entre o TMT e o MMSE.

No nosso estudo verificámos uma correlação moderada entre o TMT-VPC-CR e a FAB, também este último um teste que avalia as funções executivas, que afetam o comportamento cognitivo e motor (Dubois et al., 2000). Dado que o lobo frontal permite realizar comportamentos autónomos, de interesse próprio e intencionais corretamente, explicar-se-á a correlação existente entre ambos os testes (T. H. Kim et al., 2010). Esta correlação sugere que quanto mais preservadas estiverem as funções executivas, menor

será o tempo de resolução do TMT-VPC-CR, como verificamos no estudo de Dornelles (2009).

Por outro lado, o TMT-VPC-CR correlacionou-se fracamente com a GDS-8, o que sugere que apesar de a depressão estar relacionada com a capacidade cognitivo/executivo, não consegue comprometer o défice executivo, semelhante ao que acontece no estudo de Baudic et al. (2004).

Com base nos tempos e erros do TMT-VPC-CR verificámos que as mulheres cometem menos erros na parte A, o que não se verifica na parte B do TMT-VPC-CR, sendo que esta última não apresenta diferença significativa. Não se verificou diferenças significativas no tempo de resolução entre homens e mulheres em oposição aos vários estudos que revelam que as mulheres apresentam maior risco de desenvolver défice cognitivo e que essa diferença está associada à idade avançada (Azad et al., 2007; Trindade et al., 2013).

De acordo com vários estudos a idade e o nível de escolaridade tem um impacto significativo no desempenho do TMT (Ferreira et al., 2014; Hester et al., 2005; Seo et al., 2006; Tombaugh, 2004). Assim sendo, foi possível verificar que os participantes que demoraram menos tempo na resolução do TMT-VPC-CR estão inseridos na faixa etária entre os 60 e os 69 anos, com 1.º ciclo de escolaridade, indo de encontro com outros estudos (Espirito-Santo et al., 2016; Perianez et al., 2007; Seo et al., 2006).

Vários estudos sugerem que os resultados do TMT são afetados pela idade e escolaridade (Ferreira et al., 2014; Hester et al., 2005; Ivnik et al., 1996), ou seja, indivíduos mais velhos e com níveis mais baixos de escolaridade têm desempenhos piores nos testes neuropsicológicos. No entanto, a escolaridade e a idade podem ser fatores protetores no desenvolvimento de défice cognitivo, retardando o declínio das funções cognitivas e executivas através da estimulação (Espirito-Santo et al., 2016).

Os estudos revelam que os sujeitos residentes no meio rural apresentam níveis mais baixos de escolaridade (Peres, 2011). Consoante o estudo de Martins et al., (2016) as pessoas que vivem no meio rural têm menos acesso à educação, por isso têm menos anos de escolaridade comprometendo o funcionamento cognitivo. No entanto, contrariamente ao que era expectável, no nosso estudo os sujeitos que residem em meio rural foram os que demoraram menores tempos a resolver o TMT-VPC-CR e cometeram menos erros. Estes resultados podem dever-se ao facto de no território português cada vez mais são implementados programas para que a população do meio rural obtenha integralmente o desenvolvimento a que têm direito (C. Silva, 2007). Em Portugal, foi realizado um estudo

que revelou que os participantes do grande Porto obtiveram um desempenho melhor no TMT, tanto na parte A, em relação à atenção sustentada como na parte B, em relação à atenção dividida (T. A. P. Miranda, 2015).

No presente estudo, é percetível mais dificuldades no desempenho do TMT, a partir da faixa etária dos 80–90 anos, em indivíduos sem escolaridade. Estes resultados podem dever-se ao facto de os sujeitos se sentirem ansiosos quando avaliados e têm de desempenhar tarefas com as quais não estão familiarizados devido ao medo de errar, levando assim mais tempo na resolução de testes neuropsicológicos (Falcão, 2011).

Katzman (1993) defende que a educação aumenta a reserva cerebral devido ao aumento da densidade sináptica no córtex de associação neocortical. A teoria da Reserva Cognitiva (RC) explica que as experiências de vida dos indivíduos podem facultar-lhes várias capacidades cognitivas para minimizar o impacto do défice cognitivo (Siedlecki et al., 2009). A RC tem sido uma possível explicação para a relação entre o nível de escolaridade e o declínio cognitivo (Scarmeas, 2005). Conforme o estudo de Sobral et al. (2015), os indivíduos com elevados níveis de RC, obtiveram resultados superiores nos testes cognitivos.

Existem evidências de que com o aumento da idade há declínios cognitivos substanciais nas medidas comportamentais de função cognitiva, que pode ser consequência de haver uma diminuição na quantidade de volume cerebral no córtex frontal (Park et al., 2001).

Segundo Stern et al. (2019) há indivíduos que conseguem preservar as suas capacidades cognitivas enquanto outros têm uma deterioração brusca. Indivíduos que tenham maior capacidade intelectual apresentam maior tolerância ao desgaste neurológico (Stern et al., 2019).

No que concerne à precisão diagnóstica do TMT-VPC-CR, a partir da análise de *ROC*, verificámos um valor de *AUC* de 0,66 na Parte A, que revela um valor próximo do aceitável e de 0,71 na parte B, indicando um valor aceitável, o que sugere que o TMT-VPC-CR apresenta uma boa capacidade discriminatória para a disfunção cognitiva/executiva. A análise *ROC* do TMT-VPC-CR foi utilizada para calcular a sua precisão para identificar indivíduos com diagnóstico de défice cognitivo/executivo, salientando assim a importância de validar o teste. O estudo de Adjorlolo (2016), revela valores superiores de *AUC*, na parte A obtiveram um valor de 0,90 e na parte B um valor de 0,80. Também os estudos de Haaxma (2011) e Bezdicek (2017) revelaram um valor de *AUC* elevado. Importa salientar que o valor de *AUC* obtido revela que o TMT-VPC-

CR é um bom detetor de défice cognitivo/executivo, sendo que quanto mais próximo este valor estiver de 1 maior será a sua precisão. Relativamente aos valores de sensibilidade estes foram considerados altos e os de especificidade foram considerados baixos, sendo o valor da especificidade mais alto na parte A e da sensibilidade na parte B. Em relação aos pontos de corte, estes sugerem que indivíduos que demorem mais do que 14 segundos na parte A e mais de 39 segundos na parte B, apresentam défice cognitivo/executivo. O facto de amostra ser uma junção entre a população institucionalizada e da comunidade pode ter contribuído para as diferenças nos pontos de corte.

Limitações e linhas futuras

Uma limitação pode ser o facto de terem sido selecionados para realizar a bateria de testes, as pessoas idosas com mais capacidade cognitiva/executiva para responderem aos testes. Este aspeto pode ter influenciado os resultados, visto que se avaliarmos pelos números de erros do TMT-VPC-CR verificámos que o teste parece ter um baixo grau de dificuldade. Assim sendo, obtivemos um número baixo de pessoas idosas com défice, dado que a grande parte dos participantes apresentavam capacidades cognitivas/executivas. No futuro seria também importante, realizar uma investigação que permitisse avaliar todos os sujeitos, incluindo os com défice cognitivo/executivo.

O facto de não serem tidas em conta outras variáveis, como o padrão nutricional, estado de autocuidado, o sedentarismo, o perfil de autocuidado e variáveis psicossociais, pode ser apontado como uma limitação, visto que estas variáveis podem interferir no défice cognitivo/executivo (Imaginário et al., 2017).

Como pontos fortes da presente investigação podemos apontar o número de participantes e a quantidades de testes neuropsicológicos inseridos na bateria, que permitem fazer uma avaliação precisa e detalhada das capacidades cognitivas/executivas das pessoas idosas.

Conclusão

Os resultados mostram que o TMT-VPC-CR é um instrumento útil para avaliar as funções executivas numa amostra de pessoas idosas com mais de 60 anos, revelando assim informações importantes para avaliar o funcionamento cognitivo/executivo, mais especificamente a inibição de resposta, capacidade construtiva, velocidade de processamento e procura visual. O TMT-VPC-CR é um instrumento com boa capacidade

para avaliar a presença de défice cognitivo/executivo.

Relativamente à aplicabilidade clínica do TMT-VPC-CR salienta-se o facto de este ser um teste rápido, de fácil administração e preciso a avaliar as funções do lobo temporal medial. O TMT-VPC-CR é útil no diagnóstico e posterior intervenção na população com idade ≥ 60 anos, promovendo assim o desenvolvimento e/ou manutenção das funções executivas, visando retardar o declínio cognitivo. A aplicação do TMT-VPC-CR auxilia na preservação das capacidades cognitivas e consequente autonomia do indivíduo.

Referências

Abreu, I., Forlenza, O., & Barros, H. (2005). Demência de Alzheimer: Correlação entre memória e autonomia. *Revista De Psiquiatria Clínica*, *32*(3), 131–136. https://doi.org/fj7bpn

Adjorlolo, S. (2016). Diagnostic accuracy, sensitivity, and specificity of executive function tests in moderate traumatic brain injury in Ghana. *Assessment*, *25*(4), 498–512. https://doi.org/gf2tc8

Allen, D. N., & Haderlie, M. M. (2009). *Trail Making Test*. *4*.

Arango-Lasprilla, J. C., Rivera, D., Aguayo, A., Rodríguez, W., Garza, M. T., Saracho, C. P., Rodríguez-Agudelo, Y., Aliaga, A., Weiler, G., Luna, M., Longoni, M., Ocampo-Barba, N., Galarza-del-Angel, J., Panyavin, I., Guerra, A., Esenarro, L., García de la Cadena, P., Martínez, C., & Perrin, P. B. (2015). Trail Making Test: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, *37*(4), 639–661. https://doi.org/gn6j6p

Arango-Lasprilla, J. C., Rodrı, Y., Galarza-del-Angelm, J., Panyavinb, I., Guerran, A., Esenarroo, L., Garcı, P., & Martı, C. (2015). Trail Making Test: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, *37*, 639–661. https://doi.org/gn6j6p

Argimon, I. I. de L., Bicca, M., Timm, L. de A., & Vivan, A. (2006). Funções executivas e a avaliação de flexibilidade de pensamento em idosos. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, *3*(2), 35–42. https://doi.org/10.5335/rbceh.2012.84

Argimon, I. I. de L., & Stein, L. M. (2005). Habilidades cognitivas em indivíduos muito idosos: Um estudo longitudinal. *Cadernos de Saúde Pública*, *21*(1), 64–72. https://doi.org/fpzw96

Azad, N. A., Al Bugami, M., & Loy-English, I. (2007). Gender differences in dementia risk factors. *Gender Medicine*, *4*(2), 120–129. https://doi.org/b6zg75

Azambuja, L. S. (2007). Avaliação neuropsicológica do idoso. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, *4*(2), 40–45. https://doi.org/10.5335/rbceh.2012.140

Babins, L., Slater, M.-E., Whitehead, V., & Chertkow, H. (2008). Can an 18-point clock-drawing scoring system predict dementia in elderly individuals with mild cognitive impairment? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *30*(2), 173–186. https://doi.org/d4tvs8

Baudic, S., Tzortzis, C., Barba, G. D., & Traykov, L. (2004). Executive deficits in elderly patients with Major Unipolar Depression. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, *17*(4), 195–201. https://doi.org/fw2sm9

Benedict, R. H., Cox, D., Thompson, L. L., Foley, F., Weinstock-Guttman, B., & Munschauer, F. (2004). Reliable screening for neuropsychological impairment in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, *10*(6), 675–678. https://doi.org/dkbhzb

Bezdicek, O., Nikolai, T., Michalec, J., Růžička, F., Havránková, P., Roth, J., Jech, R., & Růžička, E. (2017). The diagnostic accuracy of parkinson's disease mild cognitive impairment battery using the movement disorder society task force criteria. *Movement Disorders Clinical Practice*, *4*(2), 237–244. https://doi.org/h2kc

Brigola, A. G., Ottaviani, A. C., Souza, É. N., Rossetti, E. S., Terassi, M., Oliveira, N. A., Luchesi, B. M., & Pavarini, S. C. I. (2018). Descriptive data in different paper-based cognitive assessments in elderly from the community Stratification by age and education. *Dementia & Neuropsychologia*, *12*(2), 157–164. https://doi.org/h2kd

Cancela, D. (2007). O processo de envelhecimento. *Psicologia.pt - Portal dos Psicólogos*, 1–15. https://bit.ly/3nfXkzm

Cangoz, B., Karakoc, E., & Selekler, K. (2009). Trail Making Test: Normative data for Turkish elderly population by age, sex and education. *Journal of the Neurological Sciences*, *283*(1–2), 73–78. https://doi.org/10.1016/j.jns.2009.02.313

Cardoso, F. A., Miranda, J. M. de A., Espindula, A. P., Rosa, R. C., Leite, C. F., & Castro, S. S. (2020). Validação do World Health Organization Disability Assment Schedule – WHODAS 2.0 em pacientes com Esclerose Múltipla. *Ciência em Movimento*, *22*(43), 139. https://doi.org/hgz8

Cavaco, S., Gonçalves, A., Pinto, C., Almeida, E., Gomes, F., Moreira, I., Fernandes, J., & Teixeira-Pinto, A. (2013). Semantic fluency and phonemic fluency: Regression-based norms for the Portuguese population. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *28*(3), 262–271. https://doi.org/f4t9d3

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2ª ed.). L. Erlbaum Associates.

Custódio, E. B., Malaquias Júnior, J., & Voos, M. C. (2010). Relação entre cognição (função executiva e percepção espacial) e equilíbrio de idosos de baixa escolaridade. *Fisioterapia e Pesquisa*, *17*(1), 46–51. https://doi.org/h2kf

Dornelles, V. G. (2009). *Avaliação neuropsicológica em indivíduos com transtorno da personalidade borderline* [Dissertação de Mestrado em Cognição Humana]. Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul. https://bit.ly/3y6J9Tm

Duarte, C., Sério, C., Daniel, F., Lemos, L., Falcão, D., & Espírito-Santo, H. (2019). *Validation of the Geriatric Depression Scale in a sample of institutionalized older adults of the Portuguese population*. 27º Congresso Europeu de Psiquiatria, Miguel Torga Institute of Higher Education, Coiimbra, Portugal. https://doi.org/h2kh

Dubois, B., Slachevsky, A., Litvan, I., & Pillon, B. (2000). A Frontal Assessment Battery at bedside. *Neurologie*, *55*(11), 1621–1626. https://doi.org/gd593r

Duro, D., Fritas, S., Alves, L., Simões, M., & Santana, I. (2012). O Teste do Desenho do Relógio: Influência das variáveis sócio-demográficas e de saúde na população portuguesa. *Sinapse*, 1–23. https://bit.ly/3nfXkzm

Espírito Santo, H., Duarte, C., Daniel, F., & Lemos, L. (2019). *Teste das Trilhas—Versão Pictográfica Colorida 2*. Instituto Superior Miguel Torga.

Espirito-Santo, H., Pena, I. T., Garcia, I. Q., Pires, C. F., Couto, M., & Daniel, F. (2016). Memória e envelhecimento: Qual o real impacto da idade? *Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social*, *2*(2), 41–54. https://doi.org/hg2b

Falcão, D. F. (2011). *Influência da escolaridade e da profissão no desempenho de idosos em testes neuropsicológicos* [Tese de Mestrado, Instituto Superior Miguel Torga]. https://bit.ly/3nfXkzm

Ferreira, L. S., Pinho, M. do S. P., Pereira, M. W. de M., & Ferreira, A. P. (2014). Cognitive profile of elderly residents in Long-stay Institutions of Brasilia-DF. *Revista Brasileira de Enfermagem*, *67*(2), 247–251. https://doi.org/h2kk

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". *Journal of Psychiatric Research*, *12*(3), 189–198. https://doi.org/b9jhjp

Franzen, S., van den Berg, E., Goudsmit, M., Jurgens, C. K., van de Wiel, L., Kalkisim, Y., Uysal-Bozkir, Ö., Ayhan, Y., Nielsen, T. R., & Papma, J. M. (2020). A systematic review of neuropsychological tests for the assessment of dementia in non-western, low-educated or illiterate populations. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *26*(3), 331–351. https://doi.org/gg7sjd

Freitas, A., & Rodrigues, S. (2005). A avaliação da confiabilidade de questionários: Uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. *XII SIMPEP*, 1–12. https://bit.ly/3u2jZ5Q

Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2011). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Normative study for the Portuguese population. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *33*(9), 989–996. https://doi.org/bzq269

Gaines, K. D., & Soper, H. V. (2018). Neuropsychological assessment of executive functions following pediatric traumatic brain injury. *Applied Neuropsychology: Child*, *7*(1), 31–43. https://doi.org/hg9v

Guerreiro, M. (2010). Testes de rastreio de defeito cognitivo e demência: Uma perspectiva prática. *Revista Portuguesa de Clínica Geral*, *26*(1), 46–53. https://doi.org/hg9w

Haaxma, C. (2011). *New perspectives on preclinical and early stage Parkinson's disease* [Tese de Doutoramento, Radboud Nijmegen]. https://bit.ly/3xVq0Td

Hagenaars, S. P., Cox, S. R., Hill, W. D., Davies, G., Liewald, D. C. M., McIntosh, A. M., Gale, C. R., & Deary, U. (2018). Genetic contributions to Trail Making Test performance in UK Biobank. *Molecular Psychiatry*, *23*, 1–9. https://doi.org/10.1038/mp.2017.189

Hamdan, A. C. (2014). *Algumas considerações para o uso do teste das trilhas (Trail Making Teste) na avaliação neuropsicológica*. Universidade Federal do Paraná-UFPR. https://bit.ly/3buRFmv

Hamdan, A. C., & Pereira, A. P. de A. (2009). Avaliação neuropsicológica das funções executivas: Considerações metodológicas. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *22*(3), 386–393. https://doi.org/cr4tqn

Hammad, M. A., Sulaiman, S. A. S., Aly, A., & Noor, D. A. M. (2017). Malaysian Adaptation of the Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination (M-ACE). *World Applied Sciences Journal*, *35*(11), 2315–2320. https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2017.2315.2320

Hashimoto, R., Meguro, K., Lee, E., Kasai, M., Ishii, H., & Yamaguchi, S. (2006). Effect of age and education on the Trail Making Test and determination of normative data for Japanese elderly people: The Tajiri Project. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, *60*(4), 422–428. https://doi.org/dxgjkr

Henry, J. D., Crawford, J. R., & Phillips, L. H. (2004). Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: A meta-analysis. *Neuropsychologia*, *42*(9), 1212–1222. https://doi.org/cgs5ww

Hester, R. L., Kinsella, G. J., Ong, B., & McGregor, J. (2005). Demographic influences on baseline and derived scores from the trail making test in healthy older Australian adults. *The Clinical Neuropsychologist*, *19*(1), 45–54. https://doi.org/bwt3xj

Hsieh, S., McGrory, S., Leslie, F., Dawson, K., Ahmed, S., Butler, C. R., Rowe, J. B., Mioshi, E., & Hodges, J. R. (2015). The Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination: A new assessment tool for dementia. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, *39*(1–2), 1–11. https://doi.org/gmmbrz

Imaginário, C., Machado, P., Rocha, M., Antunes, C., & Martins, T. (2017). Atividades de vida diária como preditores do estado cognitivo em idosos institucionalizados. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental*, *18*, 37–43. https://doi.org/h2kn

Ivnik, R. J., Malec, J. F., Smith, G. E., Tangalos, E. G., & Petersen, R. C. (1996). Neuropsychological tests' norms above age 55: COWAT, BNT, MAE token, WRAT-R reading, AMNART, STROOP, TMT, and JLO. *The Clinical Neuropsychologist*, *10*(3), 262–278. https://doi.org/b6mfkp

Jacobson, S. C., Blanchard, M., Connolly, C. C., Cannon, M., & Garavan, H. (2011). An fMRI investigation of a novel analogue to the Trail-Making Test. *Brain and Cognition*, *77*(1), 60–70. https://doi.org/dt2wmp

Katzman, R. (1993). Education and the prevalence of dementia and Alzheimer's disease. *Neurology*, *43*(1 Part 1), 13–13. https://doi.org/gkq4kt

Kim, H. J., Baek, M. J., & Kim, S. (2014). Alternative type of the Trail Making Test in nonnative English-speakers: The Trail Making Test-black & white. *PLoS ONE*, *9*(2), 1–6. https://doi.org/gn6j6g

Kim, T. H., Huh, Y., Choe, J. Y., Jeong, J. W., Park, J. H., Lee, S. B., Lee, J. J., Jhoo, J. H., Lee, D. Y., Woo, J. I., & Kim, K. W. (2010). Korean version of Frontal Assessment Battery: Psychometric properties and normative data. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, *29*(4), 363–370. https://doi.org/10.1159/000297523

Kopp, B., Wessel, K., & Rosser, N. (2008). Psychometric characteristics and practice effects of the Brunswick Trail Making Test. *Perceptual and Motor Skills*, *107*, 707–733. 10.2466/pms.107.3.707-733

Lezak, M. D. (Ed.). (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed). Oxford University Press.

Lima, C. F., Meireles, L. P., Fonseca, R., Castro, S. L., & Garrett, C. (2008). The Frontal Assessment Battery (FAB) in Parkinson's disease and correlations with formal measures of executive functioning. *Journal of Neurology*, *255*(11), 1756–1761. https://doi.org/bckgcn

Lima, R. F. de, Travaini, P. P., & Ciasca, S. M. (2009). Amostra de desempenho de estudantes do ensino fundamental em testes de atenção e funções executivas. *Psicopedagogia*, *26*(80), 188–199. https://bit.ly/3NlZEPZ

Llinàs-Reglà, J., Vilalta-Franch, J., López-Pousa, S., Calvó-Perxas, L., Torrents Rodas, D., & Garre-Olmo, J. (2017). The Trail Making Test: Association with other neuropsychological measures and normative values for adults aged 55 years and older from a Spanish-speaking population-based sample. *Assessment*, *24*(2), 183–196. https://doi.org/ggwqcz

Martins, I., Maruta, C., Freitas, V., & Mares, I. (2013). Executive performance in older Portuguese adults with low education. *The Clinical Neuropsychologist*, *27*(3), 410–425. https://doi.org/hg9x

Martins, J. B., Lange, C., Lemões, M. A. M., & de, P. M. P. (2016). Evaluation of cognitive performance in older adult residents of a rural area. *Cogitare Enfermagem*, *21*(3), 9. https://bit.ly/3QOe3Y8

McDougall, F., Matthews, F., Kavaal, K., Dewey, M., & Brayne, C. (2007). Prevalência e sintomatologia de depressão em pessoas idosas que vivem em instituições na Inglaterra e no País de Gales. *Age and Aging*, *36*(5), 562–568. https://doi.org/fpfbkp

Mendes-Chiloff, C. (2006). *Estudo da prevalência de sintomas depressivos e declínio cognitivo de idosos internados num hospital de Ensino superior* [Tese de Mestrado, Faculdade de Medicina de Botucatu]. https://bit.ly/36p9wss

Miranda, D. da C., Brucki, S. M. D., & Yassuda, M. S. (2018). The Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination (M-ACE) as a brief cognitive screening instrument in Mild Cognitive Impairment and mild Alzheimer's disease. *Dementia & Neuropsychologia*, *12*(4), 368–373. https://doi.org/h2kp

Miranda, T. A. P. (2015). *Contribuição para a validação portuguesa da Bateria de Avaliação Cognitiva Breve (BACB): Estudo comparativo entre o grande porto e a lezíria do Tejo* [Tese de Mestrado, Universidade do Porto]. https://bit.ly/39BxOl6

Mitrushina, M. N. (Ed.). (2005). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment* (2nd ed). Oxford University Press.

Moreira, A., Alvarelhão, J., Silva, A. G., Costa, R., & Quirós, A. (2015). Tradução e validação para português do WHODAS 2.0 - 12 itens em pessoas com 55 ou mais anos. Elsevier, *33*(2), 179–182. https://doi.org/f3hkp4

Mota, M. M. P. E. da, Banhato, E. F. C., Silva, K. C. A. da, & Cupertino, A. P. F. B. (2008). Triagem cognitiva: Comparações entre o Mini-Mental e o Teste de Trilhas. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, *25*(3), 353–359. https://doi.org/bm5sz4

Nitrini, R., Bottino, C. M. C., Albala, C., Custodio Capuñay, N. S., Ketzoian, C., Llibre Rodriguez, J. J., Maestre, G. E., Ramos-Cerqueira, A. T. A., & Caramelli, P. (2009). Prevalence of dementia in Latin America: A collaborative study of population-based cohorts. *International Psychogeriatrics*, *21*(4), 622–630. https://doi.org/csvnkz

Nunes, B., Silva, R. D., Cruz, V. T., Roriz, J. M., Pais, J., & Silva, M. C. (2010). Prevalence and pattern of cognitive impairment in rural and urban populations from northern Portugal. *BMC Neurology*, *10*(43), 12. https://doi.org/dpshq4

Oosterman, J. M., Vogels, R. L. C., van Harten, B., Gouw, A. A., Poggesi, A., Scheltens, P., Kessels, R. P. C., & Scherder, E. J. A. (2010). Assessing mental flexibility: Neuroanatomical and neuropsychological correlates of the Trail Making Test in elderly people. *The Clinical Neuropsychologist*, *24*(2), 203–219. https://doi.org/ch46h3

Park, D. C., Polk, T. A., Mikels, J. A., Taylor, S. F., & Marshuetz, C. (2001). Cerebral aging: Integration of brain and behavioral models of cognitive function. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, *3*(3), 151–165. https://doi.org/gmw87r

Peres, M. A. de C. (2011). Velhice e analfabetismo, uma relação paradoxal: A exclusão educacional em contextos rurais da região Nordeste. *Sociedade e Estado*, *26*(3), 631–662. https://doi.org/g97n

Perianez, J., Rioslago, M., Rodriguezsanchez, J., Adroverroig, D., Sanchezcubillo, I., Crespofacorro, B., Quemada, J., & Barcelo, F. (2007). Trail Making Test in traumatic brain injury, schizophrenia, and normal ageing: Sample comparisons and normative data. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *22*(4), 433–447. https://doi.org/drtkcj

Porcu, M., Scantamburlo, V. M., Albrecht, N. R., Silva, S. P., Vallim, F. L., Araujo, C. R., Deltreggia, C., & Faiola, R. V. (2002). Estudo comparativo sobre a prevalência de sintomas depressivos em idosos hospitalizados, institucionalizados e residentes na comunidade. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, *24*, 713–717. https://doi.org/10.4025/actascihealthsci.v24i0.2498

Portal do INE. (2021). Portal do INE. https://bit.ly/356MV32

Radanovic, M., Diniz, B. S., Mirandez, R. M., Novaretti, T. M. da S., Flacks, M. K., Yassuda, M. S., & Forlenza, O. V. (2009). Verbal fluency in the detection of mild cognitive impairment and Alzheimer's disease among Brazilian Portuguese speakers: The influence of education. *International Psychogeriatrics*, *21*(6), 1081–1087. https://doi.org/bscdbw

Ribeiro, F. C., & Guerreiro, M. (2002). Envelhecimento e declínio cognitivo ligeiro. *PSICOLOGIA*, *16*(1), 59–77. https://doi.org/hg9z

Rodrigues, F. de S. (2016). Declínio cognitivo na senescência e repercussões no contexto familiar. *Psicologia.pt - Portal dos Psicólogos*, 30. https://bit.ly/3yFH2Fl

Ruff, R. M., Light, R. H., Parker, S. B., & Levin, H. S. (1997). The psychological construct of word fluency. *Brain and Language*, *57*(3), 394–405. https://doi.org/dx2p6x

Santana, I., Vicente, M., Freitas, S., Santiago, B., Simões, M. R., Pinho, M. S., Prieto, G., Sousa, L. B., Gonçalves, C., Pimentel, P., Ginó, S., Mendes, T., Alves, L., Cavaco, S., Espirito-Santo, H., Lemos, L., Torres-Pena, I., Vicente, F., Silva, G. F., … Lemos, R. (2015). *Escalas e testes na demência* (3ª Edição). Novartis.

Scarmeas, N. (2005). Education and rates of cognitive decline in incident Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *77*(3), 308–316. https://doi.org/b68m7r

Seo, E. H., Lee, D. Y., Kim, K. W., Lee, J. H., Jhoo, J. H., Youn, J. C., Choo, I. H., Ha, J., & Woo, J. I. (2006). A normative study of the Trail Making Test in Korean elders. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *21*(9), 844–852. https://doi.org/10.1002/gps.1570

Shulman, K. I., Pushkar Gold, D., Cohen, C. A., & Zucchero, C. A. (1993). Clock-drawing and dementia in the community: A longitudinal study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *8*(6), 487–496. https://doi.org/fwws2g

Siedlecki, K. L., Stern, Y., Reuben, A., Sacco, R. L., Elkind, M. S. V., & Wright, C. B. (2009). Construct validity of cognitive reserve in a multiethnic cohort: The Northern Manhattan Study. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *15*(4), 558–569. https://doi.org/bq8zj6

Silva, A. das M., Dos Santos, I. P., Ferraz, D. D., & Trippo, K. V. (2017). Funcionalidade, atividade e participação de idosos com doença de Parkinson tratados com exergame: Uma série de casos. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, *7*(4), 489–497. https://doi.org/h2ks

Silva, C. (2007). *Preconceitos etnoculturais: Meio rural e meio urbano—Contributo para a educação intercultural* [Tese de Mestrado, Universidade aberta]. https://bit.ly/3N6QgiT

Silva, T. B. L. da, Yassuda, M. S., Guimarães, V. V., & Florindo, A. A. (2011). Fluência verbal e variáveis sociodemográficas no processo de envelhecimento: Um estudo epidemiológico. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *24*(4), 739–746. https://doi.org/fz3hfq

Silva, M. (2010). *Funções cognitivas e adesão terapêutica numa amostra de doentes internadas num serviço de psiquiatria: Comparação entre doentes internados com Depressão Major e Depressão Major com Características Psicóticas* [Tese de Mestrado, Instituto Superior Miguel Torga]. https://bit.ly/39F2vFP

Simões, M. R., Santana, I., Vicente, M., Freitas, S., Santiago, B., Pinho, M. S., Prieto, G., Sousa, L. B., Gonçalves, C., Pimentel, P., Ginó, S., Mendes, T., Alves, L., Cavaco, S., Espirito-Santo, H., Lemos, L., Torres-Pena, I., Vicente, F., Silva, G. F., … Lemos, R. (2015). *Escalas e testes na demência* (3ª). Novartis.

Singh-Manoux, A., & Kivimäki, M. (2010). The importance of cognitive ageing for understanding dementia. *AGE*, *32*(4), 509–512. https://doi.org/bhxtb2

Sobral, M., Pestana, M. H., & Paúl, C. (2015). Cognitive reserve and the severity of Alzheimer's disease. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, *73*(6), 480–486. https://doi.org/f7rd5d

Souza, R. de O., Ignácio, F. de A., Cunha, F. C. R., Oliveira, D. L. G. de, & Moll, J. (2001). Contribuição à neuropsicologia do comportamento executivo: Torre de Londres e teste de Wisconsin em indivíduos normais. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, *59*(3A), 526–531. https://doi.org/c6khvb

Stern, Y., Barnes, C. A., Grady, C., Jones, R. N., & Raz, N. (2019). Brain reserve, cognitive reserve, compensation, and maintenance: Operationalization, validity, and mechanisms of cognitive resilience. *Neurobiology of Aging*, *83*, 124–129. https://doi.org/gh4bgc

Stott, D. (2006). Cognitive decline in ageing. *Asian Journal of Gerontology Geriatrics*, 1: 21-5.

Stuss, D. T., & Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology: Lessons from studies of the frontal lobes. *Annual Review of Psychology*, *53*(1), 401–433. https://doi.org/fw49d5

Tallberg, I. M., Ivachova, E., Jones Tinghag, K., & Östberg, P. (2008). Swedish norms for word fluency tests: FAS, animals and verbs. *Scandinavian Journal of Psychology*, *49*(5), 479–485. https://doi.org/fsnrwm

Tombaugh, T. (2004). Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *19*(2), 203–214. https://doi.org/c32fwb

Trindade, A. P. N. T. da, Barboza, M. A., Oliveira, F. B. de, & Borges, A. P. O. (2013). Repercussão do declínio cognitivo na capacidade funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Fisioterapia em Movimento*, *26*(2), 281–289. https://doi.org/hg2n

Vigário, V. R. M. (2012). *Diferenças no funcionamento cognitivo entre idosos institucionalizados e não institucionalizados* [Tese de Mestrado, Instituto Superior Miguel Torga]. https://bit.ly/3BDuVcT

Wei, M., Shi, J., Li, T., Ni, J., Zhang, X., Li, Y., Kang, S., Ma, F., Xie, H., Qin, B., Fan, D., Zhang, L., Wang, Y., & Tian, J. (2018). Diagnostic accuracy of the Chinese version of the Trail-Making Test for screening cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, *66*(1), 92–99. https://doi.org/10.1111/jgs.15135

WHO. (2015). *Avaliação de Saúde e Deficiência* (Manual do WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0). https://bit.ly/3H3KJXo

World Health Organization. (1988). *WHO Psychiatric-Disability Assement Schedule (WHO/DAS) with a guide to its use*. Geneva. https://apps.who.int/iris/handle/10665/40429

Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1982). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, *17*(1), 37–49. https://doi.org/cgjfp3

Zalonis, I., Kararizou, E., Triantafyllou, N. I., Kapaki, E., Papageorgiou, S., Sgouropoulos, P., & Vassilopoulos, D. (2008). A normative study of the Trail Making Test A and B in greek adults. *The Clinical Neuropsychologist*, *22*(5), 842–850. https://doi.org/bv4c73