

## Habilidades visuoespaciais no comprometimento cognitivo leve amnésico

*Habilidades visuoespaciales en el deterioro cognitivo leve amnésico*  
*Habilités visuospatiales dans les troubles cognitifs légers amnésiques*  
*Visuospatial abilities in amnesic mild cognitive impairment*

Antonio Leite Coutinho Neto<sup>1</sup>, Geórgia Luana Leitão Malagueta<sup>1</sup>,  
Rafaela Martins-Rodrigues<sup>1</sup>, Leandro da Silva-Sauer<sup>1</sup>, Nelson Torro-Alves<sup>2</sup>,  
Bernardino Fernández-Calvo<sup>3,4,5</sup>.

1. *Laboratório de Envelhecimento e Distúrbios Neurodegenerativos, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.*
2. *Laboratório de Ciências Cognitivas e Percepção, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.*
3. *Departamento de Psicologia, Universidade de Córdoba, Espanha.*
4. *Instituto Maimónides de Investigación Biomédica (IMIBIC), Espanha.*
5. *Hospital Universitario Reina Sofía, Espanha.*

**Agradecimentos:** Bernardino Fernández-Calvo é apoiado por uma bolsa de pesquisador sênior distinguido (Programa Beatriz Galindo; ref. BEAGAL18/ 00006) do Ministério da Ciência da Espanha e cofinanciado pela Universidade de Córdoba (Espanha).

### Resumo

O Comprometimento Cognitivo Leve amnésico (CCLa) é a fase prodrômica da Doença de Alzheimer (DA). Embora as habilidades visuoespaciais (HVs) estejam comprometidas em vários tipos de demências, pouco se sabe sobre como essa função é afetada no CCLa. A Bateria para Habilidades Visuoespaciais (BVA) avalia vários aspectos das HVs por meio de oito subtestes, enquanto busca manter a mínima interferência de outras funções cognitivas. A BVA inclui a mensuração da Percepção Espacial (PE), a qual se caracteriza por tarefas mais elementares, que exigem o mínimo possível de demais processos cognitivos e ainda, a mensuração do Pensamento Espacial (PsE), o qual demanda habilidades mais complexas que requerem integração e manipulação da informação espacial. O objetivo do presente estudo foi avaliar as HVs de adultos maiores com CCLa e verificar quais aspectos dessa função são afetados pela condição. Doze participantes (60-90 anos) com CCLa e treze (60-84 anos) cognitivamente saudáveis (grupo saudável - GS) passaram por uma avaliação neuropsicológica, a qual incluiu a aplicação da BVA. Quando comparados ao GS, os participantes com CCLa tiveram desempenho significativamente menor em dois subtestes que examinam a PE (orientação da linha e posição dos pontos) e todos os subtestes que examinam o PsE (rotação mental, figura complexa, figura escondida e construção mental). Em conclusão, os resultados do presente estudo sugerem que as HVs parecem estar comprometidas em pacientes com CCLa, sendo o subdomínio de PsE foi o mais afetado. Portanto, recomenda-se que o PsE seja avaliado para detectar de forma precoce essa condição.

**Palavras-chave:** disfunção cognitiva, testes neuropsicológicos, percepção espacial, habilidades visuoespaciais, BVA.

Artigo recebido: 26/07/2021; Artigo aceito: 27/04/2023.

Correspondências relacionadas a esse artigo devem ser enviadas a Bernardino Fernández-Calvo, Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología, Universidad de Córdoba, C. San Alberto Magno, s/n, 14071 Córdoba, España.

E-mail: [bfcervo@uco.es](mailto:bfcervo@uco.es)

DOI: 10.5579/rnl.2023.0379

## Resumen

La amnesia por deterioro cognitivo leve (DCLa) es la fase prodrómica de la enfermedad de Alzheimer (EA). Aunque las habilidades visoespaciales (HV) están alteradas en varios tipos de demencias, se sabe poco sobre cómo se ve afectada esta función en la DCLa. La Batería de Habilidades Visoespaciales (BVA) evalúa diversos aspectos de las HV a través de ocho subpruebas, tratando de mantener al mínimo la interferencia de otras funciones cognitivas. La BVA incluye la medición de la Percepción Espacial (PE), que se caracteriza por tareas más elementales que requieren la menor interferencia posible de otros procesos cognitivos, y también la medición del Pensamiento Espacial (PE), que requiere habilidades más complejas que exigen la integración y manipulación de información espacial. El objetivo del presente estudio fue evaluar las HV de adultos mayores con CCLa y verificar qué aspectos de esta función se ven afectados por la condición. Doce participantes (60-90 años) con CCLa y trece (60-84 años) cognitivamente sanos (grupo sano - GS) pasaron por una evaluación neuropsicológica, que incluyó la aplicación del BVA. En comparación con el GS, los participantes con CCLa obtuvieron resultados significativamente inferiores en dos subpruebas que examinan la PE (orientación de líneas y posición de puntos) y en todas las subpruebas que examinan la PsE (rotación mental, figura compleja, figura oculta y construcción mental). En conclusión, los resultados del presente estudio sugieren que las HV parecen estar alteradas en pacientes con CCLa, siendo el subdominio de PsE el más afectado. Por lo tanto, se recomienda evaluar la PsE para la detección precoz de esta condición.

*Palabras clave:* disfunción cognitiva, pruebas neuropsicológicas, percepción espacial, habilidades visoespaciales, BVA

## Résumé

L'amnésie des troubles cognitifs légers (CCLa) est le stade prodromique de la maladie d'Alzheimer (MA). Bien que les habiletés visoespaciales (AVS) soient altérées dans plusieurs types de démences, on sait peu de choses sur la façon dont cette fonction est affectée dans la MCIa. La Batterie pour les Habiletés Visoespaciales (BVA) évalue divers aspects des capacités visoespaciales à l'aide de huit sous-tests, tout en cherchant à réduire au minimum les interférences avec d'autres fonctions cognitives. La BVA comprend la mesure de la perception spatiale (PS), qui se caractérise par des tâches plus élémentaires nécessitant le moins possible d'autres processus cognitifs, ainsi que la mesure de la pensée spatiale (PS), qui exige des compétences plus complexes nécessitant l'intégration et la manipulation d'informations spatiales. L'objectif de la présente étude était d'évaluer les VH des personnes âgées atteintes de CCLa et de vérifier quels aspects de cette fonction sont affectés par la maladie. Douze participants (60-90 ans) atteints de CCLa et treize (60-84 ans) cognitivement sains (groupe sain - GS) ont subi une évaluation neuropsychologique, qui comprenait l'application de la BVA. Comparés au groupe sain, les participants atteints de CCLa ont obtenu des résultats significativement inférieurs dans deux sous-tests examinant l'EP (orientation des lignes et position des points) et dans tous les sous-tests examinant l'EP (rotation mentale, figure complexe, figure cachée et construction mentale). En conclusion, les résultats de la présente étude suggèrent que les VH semblent être compromis chez les patients atteints de LCCA, le sous-domaine de la PsE étant le plus affecté. Par conséquent, il est recommandé d'évaluer le PsE afin de détecter rapidement cette condition.

*Mots clés:* dysfonctionnement cognitif, tests neuropsychologiques, perception spatiale, habiletés visoespaciales, BVA.

## Abstract

Amnesic Mild Cognitive Impairment (aMCI) is the prodromal stage of Alzheimer's Disease (AD). Although visuospatial abilities (VA) are compromised in many types of dementia, little is known about how this function is affected in aMCI. The Battery for Visuospatial Abilities (BVA) assesses various aspects of VA through eight subtests, while seeking to keep interference from other cognitive functions to a minimum. The BVA includes the measurement of Spatial Perception (SP), which is characterized by more elementary tasks, and requires as little other cognitive processes as possible, and the measurement of Spatial Thinking (ST), which demands more complex skills that requires integration and manipulation of spatial information. The aim of the present study was to evaluate the VA of older adults with aMCI and to verify which aspects of this function are affected by the condition. Twelve participants (60-84 years old) with aMCI and thirteen healthy adults (60-90 years old) underwent a neuropsychological assessment, which included the administration of the BVA. When compared to the healthy group, participants with aMCI performed worse on two subtests that examine SP (line orientation and dot position) and all subtests that examine ST (mental rotation, complex figure, hidden figure, and mental construction). In conclusion, the present study results suggest that VA appear to be compromised in a MCI patients and ST is more affected than other visuospatial subcomponents. Therefore, the assessment of ST may be recommended for early detect this condition.

*Key words:* cognitive dysfunction, neuropsychological tests, visuospatial agnosias, visuospatial abilities, BVA.

## 1. INTRODUÇÃO

A demência é uma síndrome caracterizada pelo declínio cognitivo e perda de funcionalidade (Gale, et al., 2018). A síndrome possui múltiplas causas e é o estágio final de algumas doenças neurodegenerativas como a doença de Alzheimer (DA). Entre o estágio final e o funcionamento cognitivo saudável, há um estágio intermediário denominado Comprometimento Cognitivo Leve (CCL; Petersen, 2004). Esta condição sindrômica é caracterizada por um comprometimento da função cognitiva além do esperado para a idade, com a funcionalidade do indivíduo (atividades da vida diária) preservada ou minimamente comprometida (Sanford, 2017; Tuokko & Smart, 2018). Pode ser classificado em amnésico (CCLa; fase prodrômica mais comum da DA), quando há comprometimento da memória, e não amnésico quando a memória está preservada.

Adicionalmente, poder ser subdividido em único domínio afetado e múltiplos domínios afetados, a depender da quantidade de alterações cognitivas evidenciadas (Petersen, 2004; Winblad et al., 2004).

Dentre os vários domínios afetados na DA, as habilidades visoespaciais (HVs) constituem um importante ponto de investigação. Estas podem ser definidas como funções cognitivas não-verbais de alto nível, que permitem perceber, interpretar e manipular estímulos visuais, sejam eles percebidos diretamente através das vias sensoriais ou por meio de imagens mentais através de processos imaginativos, de modo que possibilitam a interação dos indivíduos com o ambiente (Trojano & Conson, 2008). Diversos estudos sugerem que as HVs podem estar alteradas já na fase CCL de diversas patologias, como corpos de Lewy (Beek et al., 2020), Doença de Parkinson (Wallace et al., 2021), DA (Loewenstein

et al., 2006; Iachini et al., 2009) e Doença Vascular (Loewenstein et al., 2006).

Quando as HVs são examinadas na prática clínica, são usados testes simples e isolados, como o Teste do Julgamento de Orientação de Linhas de Benton (JLOT; Benton, 1994) e teste da Figura Complexa de Rey (Rey, 1941). Por outro lado, estudos que apresentam medidas combinadas, baseadas no uso de múltiplos testes, como a bateria de testes para percepção visual de objetos e espaço, do inglês *Visual Object and Space Perception* (VOSP; Warrington & James, 1991), ou a bateria de reconhecimento de objetos de Birmingham, do inglês *Birmingham Object Recognition Battery* (BORB; Riddoch & Humphreys, 2008), que incluem tarefas para avaliar a percepção do objeto (percepção visual) e habilidades visuoespaciais, costumam ter valores preditivos mais altos, com balanço adequado entre sensibilidade e especificidade e, portanto, seriam mais adequados à investigação clínica das HVs (Belleville et al., 2014; Ottoy et al., 2019; Quental et al., 2013). De forma mais específica, as tarefas de HVs da VOSP incluem contagem de pontos, discriminação da posição, localização de números e análise de cubos. Já a BORB é composta por 14 tarefas centradas em avaliar o processamento das dimensões básicas dos estímulos visuais (tamanho, comprimento, orientação e localização) ou julgamentos sobre o tamanho e a posição das formas geométricas, incluindo também tarefas destinadas aos processos cognitivos envolvidos no reconhecimento de objetos (e.g., decisão de objeto ou emparelhamento associativo).

Outra abordagem é baseada no uso de baterias desenvolvidas especificamente para avaliar as habilidades visuoespaciais como a Bateria para habilidades visuoespaciais, do inglês *Battery for Visuospatial Abilities* (BVA; Angelini & Grossi, 1993). A BVA foi desenvolvida a partir da proposta de dicotomia espacial em Percepção Espacial (PE, ou Habilidades Perceptivas), mais elementar, que depende pouco ou nada da memória, mediação verbal e análise intelectual, e Pensamento Espacial (PsE, ou Habilidades Representativas), se referindo às habilidades perceptivas mais complexas, que requerem integração e manipulação da informação espacial (DeRenzi, 1982). Especificamente, a BVA é composta por 8 tarefas, sendo as 4 primeiras dedicadas à avaliação da PE: Julgamento do Comprimento de Linha (CL), Julgamento de Orientação de Linha (OL), Julgamento de Largura do Ângulo (LA) e Identificação da Posição dos Pontos (PP); e as 4 últimas ao PsE: Rotação Mental (RM), Identificação de Figura Complexa (FC), Identificação de Figura Escondida (FE) e Construção Mental (CM).

Essa bateria já foi utilizada para identificar as diferenças de déficits em pacientes com DA e demência Frontotemporal em tarefas visuoespaciais e visuoespaciais (Grossi et al., 2002). Ambos os grupos apresentaram um desempenho significativamente inferior ao grupo cognitivamente saudável em todas as tarefas da BVA (com exceção de PP) e não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos clínicos.

Além disso, algumas tarefas da BVA foram utilizadas para a avaliação das HVs em DA no estudo do fenômeno *closing-in* (ou seja, a tendência de desenhar próximo ou mesmo em cima do modelo durante uma tarefa de cópia de figuras; Gainotti et al., 1992), sendo encontrado que

apenas na tarefa OL o desempenho dos participantes com DA foi significativamente inferior ao daqueles com demência vascular (De Lucia et al., 2014).

Estes estudos aportam evidências de que as HVs estão afetadas em pacientes com demência. No entanto, até o momento não foram encontrados estudos que utilizem a BVA para detectar as alterações das HVs de pacientes com déficits mnésicos mais sutis, como é o caso daqueles com CCLa. Sabe-se que as tarefas de localização de números e análise de cubos detectam déficits em pacientes com DA inicial, enquanto as tarefas de contagem de pontos e discriminação da posição não estariam afetadas (Quental et al., 2013). As duas primeiras tarefas abordam aspectos representativos característicos do PsE, já as duas últimas não apresentam essas características (Trojano et al., 2018). Porém, não se sabe se há diferenças qualitativas em relação aos déficits na PE e no PsE em indivíduos com CCLa.

A maior compreensão do funcionamento e declínio dessas habilidades no CCLa pode alterar a forma de avaliá-las na clínica. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar as HVs de pacientes com CCLa através da BVA. Ainda, considerando a natureza mais complexa do PsE devido a sua necessidade de representações mentais (Trojano et al., 2018), espera-se que essas habilidades já estejam comprometidas no CCLa, enquanto a PE está preservada.

## 2. MÉTODO

### 2.1 Delineamento do estudo

Este foi um estudo retrospectivo do tipo observacional caso-controle e foi aprovado pelo Comitê de Ética 43528621.3.0000.5188. Os participantes foram recrutados através do Serviço de Neuropsicologia (SENE) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e nos serviços de Geriatria e Neurologia do Hospital Universitário Lauro Wanderley, Paraíba, Brasil.

Todos os participantes concordaram em participar do estudo de forma voluntária, mediante assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) elaborado de acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

### 2.2 Participantes

Através de uma avaliação neuropsicológica, foram selecionados 12 (2 homens) com perfil neuropsicológico compatível com CCLa, de acordo com os critérios de Winblad et al. (2004), e 13 (2 homens) com perfil cognitivamente saudável, o que totaliza 25 participantes com média de idade de 67.44 anos (DP=7.31) e média de escolaridade de 13.40 anos (DP=4.12).

Os critérios de inclusão foram: (a) relato do informante ou próprio participante sobre alteração cognitiva por pelo menos 6 meses, quando comparado a um período anterior; (b) evidência de comprometimento em um ou mais domínios cognitivos (escore  $z \leq -1.5$ ), sendo um deles a memória, mensurado por uma bateria de testes neuropsicológicos padronizados; (c) não cumprir os critérios para demência de acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V, American

Psychiatric Association, 2014); (d) preservação da funcionalidade ou mínima alteração da mesma, confirmada pela pontuação  $\leq 4$  na Versão Brasileira do *Pfeffer's Functional Activities Questionnaire* (FAQ-Br; Assis et al., 2014; Sanchez et al., 2011); e (e) ausência de sintomatologia depressiva, confirmada pela pontuação  $< 6$  na Escala de Depressão Geriátrica (Almeida & Almeida, 1999; Yesavage et al., 1982).

O grupo saudável (GS) incluiu 13 (2 homens) participantes e os critérios de inclusão foram: (a) funcionamento cognitivo global preservado, avaliado a partir da pontuação no Mini Exame do Estado Mental (Folstein et al., 1975), de acordo com os pontos de corte propostos por Brucki et al. (2003):  $\geq 22$  (1 a 4 anos),  $\geq 24$  (5 a 8 anos),  $\geq 26$  (mais de 9 anos); (b) ausência de sintomatologia do tipo depressiva (GDS  $< 6$ ); (c) funcionalidade preservada, utilizando o critério de pontuação da FAQ-Br entre 0 e 2.

Os critérios de exclusão para a amostra foram: (a) histórico dependência química, (b) traumatismo cranioencefálico, (c) transtornos psiquiátricos graves (e. g., Transtorno Depressivo Maior, Esquizofrenia), (d) transtornos neurológicos graves (e. g., Neoplasia, Epilepsia, Acidente Vascular Encefálico), (e) afasias, (f) analfabetismo e deficiência física ou intelectual.

### 2.3 Instrumentos

Todos os participantes foram avaliados pelo SENE (UFPB) através de uma bateria neuropsicológica padronizada composta pelos seguintes testes: Funcionamento cognitivo global: Miniexame do Estado Mental e escore total da *Dementia Rating Scale-2* (DRS-2; Jurica et al., 2001); Atenção: Teste de Trilhas (*Trail Making Test – A* (TMT-A; Campanholo et al., 2014; Reitan, 1992) e subteste Códigos da *Wechsler Adult Intelligence Scale - III* (WAIS-III; Wechsler, 1997); Memória episódica: Teste de aprendizagem verbal de Hopkins - Revisado (Brandt & Benedict, 2001; Miotto et al., 2012); e Figura Complexa de Rey-Osterrieth - 3 minutos (Oliveira & Rigoni, 2010; Osterrieth, 1944); Memória de trabalho: subteste Números e letras da WAIS-III (Wechsler, 1997); Memória semântica: Fluência categórica - Animais (Borod et al., 1980); Linguagem: Denominação de Boston (Kaplan et al., 1983; Leite et al., 2017); Funções Executivas: Teste de Stroop versão Victoria – cartão C (Campanholo et al., 2014; Strauss et al., 2006), Torre de Londres (Portella Moll et al., 2003), Teste de Trilhas (*Trail Making Test – B* (Campanholo et al., 2014; Reitan, 1992); Visuoconstrução e Visuoespacialidade: subteste de Construção da DRS-2 (Jurica et al., 2001) e subteste de Cubos da WAIS-III (Wechsler, 1997); Motricidade: *Nine Hole Peg Test* (Kellor et al., 1971). Além disso, foi aplicado o Inventário Neuropsiquiátrico (Camozzato et al., 2008; Cummings et al., 1994) para verificar alterações comportamentais. Após a avaliação inicial, os participantes foram submetidos à BVA.

A BVA inclui oito tarefas baseadas em um paradigma de reconhecimento de escolha múltipla (quatro alternativas), com um estímulo apresentado à esquerda e a exposição de quatro escolhas apresentada à direita. Em cada tarefa, os itens são apresentados um de cada vez sem restrições de tempo para a resolução e não é penalizada a

resposta errada (Trojano et al., 2018). As 4 primeiras tarefas da BVA são avaliadoras da PE e as 4 últimas do PsE. As tarefas individuais da BVA são descritas abaixo e são apresentadas na Figura 1.

#### Tarefas de Percepção Espacial:

1. Julgamento de Comprimento de Linha (CL): esta tarefa inclui 20 itens a serem respondidos. Nela, o participante precisa identificar qual das 4 alternativas apresentadas representa uma linha com o mesmo comprimento do modelo. O escore nessa tarefa vai de 0 a 20.

2. Julgamento de Orientação de Linha (OL): esta tarefa inclui 10 itens a serem respondidos. Nela, o participante precisa identificar qual das 4 alternativas representa uma linha com a mesma orientação do modelo. Em metade dos itens, a diferença de orientação entre o estímulo e os distratores é de 30°, enquanto na outra metade é de 15°. O escore nessa tarefa vai de 0 a 10.

3. Julgamento de Largura de Ângulo (LA): esta tarefa inclui 10 itens a serem respondidos. Nela, o participante precisa identificar qual das 4 alternativas tem o mesmo ângulo de abertura do modelo. Os distratores possuem uma diferença de 15° a 90° do modelo. O escore nessa tarefa vai de 0 a 10.

4. Identificação da Posição do(s) Ponto(s) (PP): esta tarefa inclui 12 itens a serem respondidos. O modelo é constituído de um quadrado contendo de 1 a 3 pontos. O participante precisa identificar qual das 4 alternativas representa o quadrado com os pontos na mesma posição do modelo. Os distratores possuem o mesmo número de pontos que o estímulo alvo, mas em posições diferentes. O escore nessa tarefa varia de 0 a 12.

#### Tarefas de Pensamento Espacial:

5. Rotação Mental (RM): 5 dos 10 estímulos dessa tarefa possuem a forma da letra “L” com pequenos círculos pretos ou brancos em suas extremidades. Os outros 5 possuem o formato da letra “S”, igualmente apresentando círculos pretos ou brancos em suas extremidades. Uma das alternativas de resposta apresenta o estímulo igual ao modelo, porém, rotacionado em 45°, 90°, 135° ou 180°, enquanto as outras três são formas espelhadas do modelo apresentadas em diferentes graus de rotação. Nessa tarefa o participante deve rotacionar o modelo mentalmente, em sentido horário ou anti-horário no plano horizontal e identificar o único item correspondente nas alternativas de resposta. Antes de iniciar a tarefa, os participantes são submetidos a duas tentativas de treino. O escore nessa tarefa varia de 0 a 10.

6. Identificação de Figura Complexa (FC): os 10 estímulos dessa tarefa consistem em formas geométricas sem significação e com complexidade gradativamente aumentada. O participante precisa identificar qual das 4 alternativas representa a forma idêntica ao modelo. Antes de iniciar a tarefa, os participantes são submetidos a duas tentativas de treino. O escore nessa tarefa vai de 0 a 10.

7. Identificação de Figura Escondida (FE): os 10 estímulos dessa tarefa consistem em formas geométricas sem significação e com complexidade gradativamente aumentada. Para cada estímulo, são apresentados 4 padrões geométricos complexos. O participante precisa identificar dentre as alternativas o único padrão perfeitamente contido no modelo.

Antes de iniciar a tarefa, os participantes são submetidos a duas tentativas de treino. O escore nessa tarefa varia de 0 a 10.

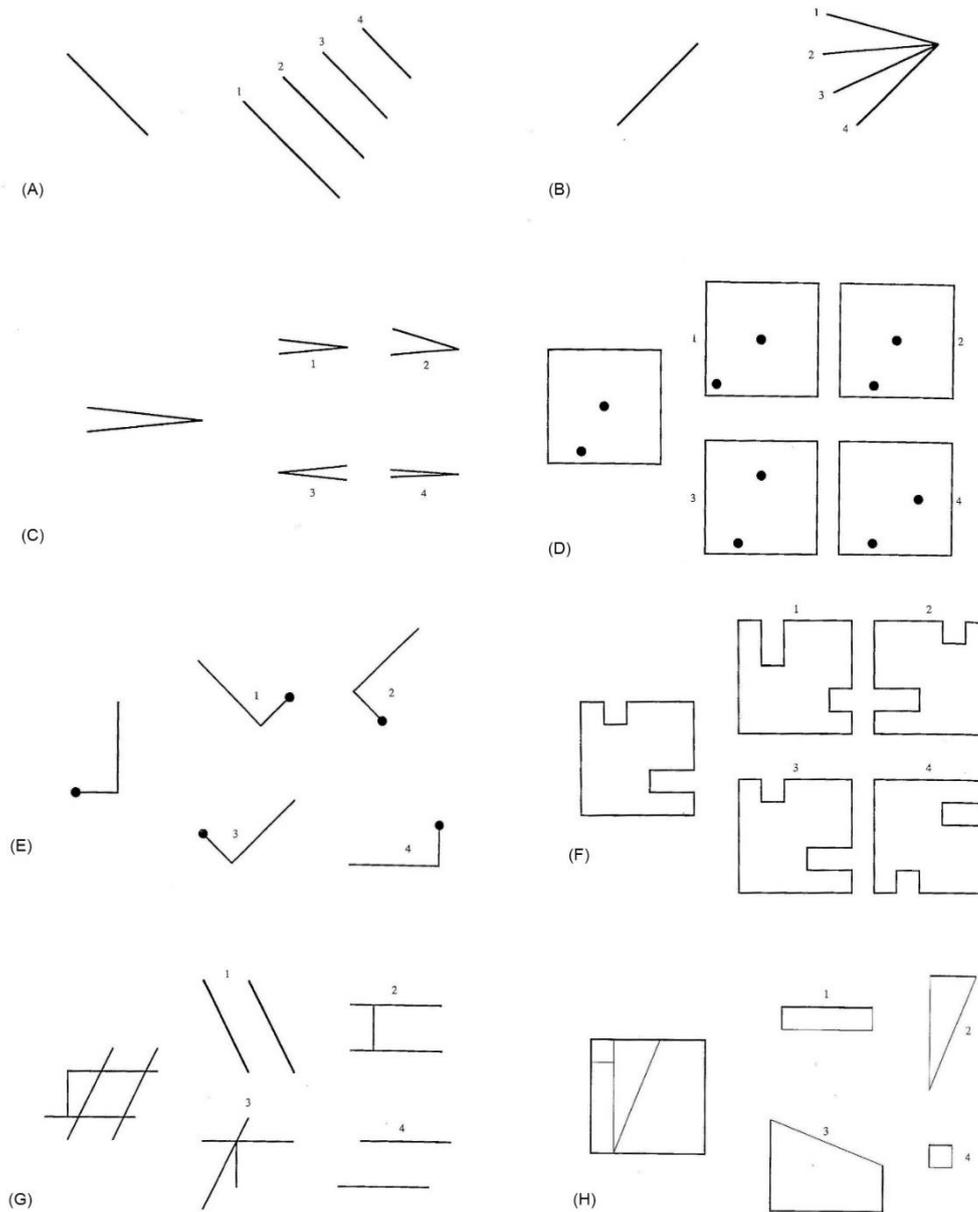
8. Construção Mental (CM): os 20 estímulos dessa tarefa consistem em quadrados aleatoriamente divididos em 4 componentes. Os componentes são aleatoriamente alocados ao lado do modelo e é pedido que o participante identifique com qual lado dois componentes nomeados pelo examinador são contíguos no modelo. Antes de iniciar a tarefa, os participantes são submetidos a duas tentativas de treino. O escore nessa tarefa varia de 0 a 20.

A adaptação transcultural para o português do Brasil das instruções da BVA foi baseada na versão inglesa da BVA

facilitada pelo Professor Luigi Trojano, enquanto os estímulos utilizados foram os originais. Para a adaptação das instruções foi seguida a metodologia de tradução direta e reversa (tradução- retrotradução) recomendada na literatura (Hambleton et al., 2005; International Test Commission, 2017; van de Vijver, 2016). Esta metodologia incluiu a tradução para o português do Brasil, revisão sistemática do conteúdo das instruções e discussão pela equipe de pesquisa, e uma retrotradução para o idioma original inglês.

### Figura 1.

Exemplos das tarefas incluídas no BVA



Nota. (A) Julgamento do comprimento de linha; (B) Julgamento da orientação de linha; (C) Julgamento da largura do ângulo; (D) Identificação da posição do(s) ponto(s); (E) Rotação mental; (F) Identificação de figuras complexas; (G) Identificação de figura escondida; (H) Construção mental.

## 2.4 Procedimentos

Os participantes foram avaliados em uma sala fechada, climatizada e devidamente iluminada no SENE (UFPB) logo após a assinatura do TCLE. A avaliação ocorreu durante o período de pelo menos duas sessões de 2 horas cada, sendo a BVA aplicada na segunda sessão.

## 2.5 Análise estatística

Foram realizadas análises de dados utilizando o software SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 25. As variáveis dependentes representadas pelos conceitos que compõem a definição de habilidades visuais foram mensuradas pelos escores brutos dos participantes nas tarefas da BVA (CL, OL, LA, PP, RM, FC, FE e CM), enquanto a variável independente consistiu na presença do diagnóstico de CCLa (grupos GS e CCLa).

As estatísticas descritivas foram analisadas a partir de medidas de tendência central e frequência das variáveis sociodemográficas e dependentes, sendo utilizado o teste de normalidade Shapiro–Wilk. Em virtude da não normalidade na distribuição dos dados, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney, com nível de significância  $p < .05$  e TDE [r], calculado mediante a fórmula descrita em Fritz et al. (2012).

O TDE foi considerado pequeno quando seu valor foi .10, moderado quando foi .30 e elevado quando .50.

## 3. RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os dados sociodemográficos e clínicos da amostra. Devido a pouca representatividade de participantes do gênero masculino (2 em cada grupo), a variável gênero não foi analisada. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nas variáveis idade, escolaridade, sintomas depressivos e sintomas psiquiátricos de outra natureza. Os grupos diferem de forma significativa nas medidas de funcionamento cognitivo global, memória e visuoespacialidade. Mais especificamente, o grupo CCLa mostrou desempenho inferior em memória (episódica e de trabalho), visuoespacialidade e funcionalidade, em relação ao grupo saudável.

A tabela 2 apresenta o desempenho de ambos os grupos nas tarefas da BVA. Houve diferenças significativas nas tarefas visuoespaciais, exceto em CL e LA. Essas mesmas tarefas, no entanto, apresentaram TDE moderados ([r] = .32 e [r] = .34, respectivamente). Os maiores tamanhos de efeito foram encontrados nas tarefas relacionadas ao PsE, com o maior deles em CM ([r] = .74).

**Tabela 1.**

*Dados sociodemográficos e neuropsicológicos dos participantes – Grupos saudável e CCLa*

Variável	Média ±desvio padrão (mediana)		U/ $\chi^2$	p	[r]/[ $\phi$ ]
	GS (n=13)	CCLa (n=12)			
Idade	67.23 ±1.19 (69.0)	67.67 ±4.94 (68.0)	75.0	.894	.03
Escolaridade	14.62 ±4.13 (16.0)	12.08 ±3.85 (12.0)	45.5	.077	.36
<b>Cognição geral</b>					
MEEM	<b>28.54 ±1.56 (29.0)</b>	<b>25.67 ±2.71 (27.0)</b>	<b>23.5</b>	<b>.002</b>	<b>.60</b>
TOTAL	<b>139.85 ±3.23 (141.0)</b>	<b>125.17 ±8.91 (126.5)</b>	<b>5.0</b>	<b>&lt;.001</b>	<b>.80</b>
<b>Atenção</b>					
TMT-A	64.64 ±31.00 (62.0)	72.83 ±34.18 (71.0)	90.0	.538	.13
Códigos	43.85 ±20.26 (44.0)	28.75 ±11.25 (29.5)	42.0 <sup>a</sup>	.052	.39
<b>Memória</b>					
HVLT imediato	<b>25.07 ±4.07 (25.0)</b>	<b>19.08 ±4.56 (17.0)</b>	<b>25.0</b>	<b>.003</b>	<b>.58</b>
HVLT tardio	<b>8.00 ±1.95 (8.0)</b>	<b>5.25 ±3.41 (5.5)</b>	<b>39.0</b>	<b>.035</b>	<b>.43</b>
HVLT Rec	<b>10.69 ±1.25 (11.0)</b>	<b>8.33 ±2.57 (8.0)</b>	<b>37.0</b>	<b>.026</b>	<b>.45</b>
FCR 3min	<b>13.78 ±4.93 (16.0)</b>	<b>6.62 ±4.58 (5.5)</b>	<b>16.0</b>	<b>.006</b>	<b>.59</b>
Números e Letras	<b>8.81 ±1.07 (9.00)</b>	<b>4.91 ±2.19 (5.0)</b>	<b>4.5</b>	<b>&lt;.001</b>	<b>.80</b>
Animais	17.18 ±3.51 (16.0)	13.08 ±4.87 (14.0)	37.0	.079	.37
<b>Linguagem</b>					
Boston	14.23 ±.92 (14.0)	13.75 ±1.60 (14.0)	69.0	.650	.11
<b>Funções executivas</b>					
Stroop C	37.94 ±13.57 (36.00)	45.26 ±13.54 (43.84)	99.0	.270	.23
TL	29.40 ±5.58 (29.0)	28.91 ±7.25 (27.5)	54.5	.722	.08
TMT-B	127.32 ±80.99 (106.0)	178.41 ±84.17 (155.0)	109.0	.098	.34
<b>Visuoconstrução</b>					
RS-2 Const.	6.00 ±.0 (6.0)	6.00 ±.0 (6.0)	78.0	1.00	.00
<b>Visuoespacialidade</b>					
Cubos	<b>27.76 ±6.97 (28.0)</b>	<b>18.00 ±6.51 (18.0)</b>	<b>24.0</b>	<b>.002</b>	<b>.59</b>
<b>Motor</b>					
NH	40.90 ±4.67 (41.00)	40.74 ±5.54 (41.51)	81.0	.894	.03
<b>Neuropsiquiátrico</b>					

GDS	1.61 ±1.26 (2.0)	2.16 ±1.11 (2.0)	97.0	.320	.21
NPI-Q	0.70 ±1.05 (.0)	2.50 ±2.46 (1.5)	75.0	.063	.44
<b>Funcionalidade</b>					
FAQ	<b>.27 ±.64 (.0)</b>	<b>1.70 ±1.94 (1.0)</b>	<b>84.5</b>	<b>.036</b>	<b>.51</b>

*Nota:* GS: Grupo saudável; CCLa: Comprometimento Cognitivo Leve do tipo amnésico; MEEM: Mini Exame do Estado Mental; DRSTOTAL: escore total da DRS-2; TMT-A: *Trial Making Test - A*; Códigos: subteste de Códigos da WAIS-III; HVLTI imediato: *Hopkins Verbal Learning Test - Recorção livre* (ensaios 1 a 3); HVLTI tardio: *Hopkins Verbal Learning Test - Recorção tardia* (4º ensaio); HVLTI Rec: *Hopkins Verbal Learning Test - Reconhecimento*; FCR 3min: reprodução da Figura Complexa de Rey-Osterrieth - 3 minutos; Animais: Teste de fluência categórica de animais; Boston: teste de denominação de Boston; Stroop C: Teste de Stroop versão Victoria - cartão C; TL: Torre de Londres; TMT-B: *Trial Making Test - B*; DRS-2 Const.: subteste de construção da DRS-2; Cubos: subteste de Cubos da WAIS-III; NH: *Nine Hole Peg Test*; GDS: Escala de depressão geriátrica; NPI-Q - Questionário Neuropsiquiátrico - Formulário Curto; FAQ: Questionário de atividades funcionais.

**Tabela 2.**

*Comparação entre os grupos controle e CCLa nas medidas da BVA*

Variável	Média ±desvio padrão (mediana)		U	p	[r]
	GS (n = 13)	CCLa (n = 12)			
CL	15.69 ±2.21 (16.0)	14.08 ±2.74 (14.0)	49.0	.123	.32
OL	<b>6.76 ±1.69 (7.0)</b>	<b>4.41 ±2.31 (4.0)</b>	<b>33.5</b>	<b>.014</b>	<b>.49</b>
LA	5.46 ±1.61 (5.0)	4.41 ±1.08 (4.5)	47.5	.098	.34
PP	<b>11.38 ±.86 (12.0)</b>	<b>10.00 ±1.53 (10.0)</b>	<b>36.5</b>	<b>.022</b>	<b>.47</b>
RM	<b>7.38 ±1.75 (7.0)</b>	<b>4.16 ±3.56 (4.0)</b>	<b>28.5</b>	<b>.005</b>	<b>.54</b>
FC	<b>9.53 ±.51 (10.0)</b>	<b>8.16 ±1.27 (8.0)</b>	<b>28.0</b>	<b>.005</b>	<b>.57</b>
FE	<b>7.76 ±1.64 (8.0)</b>	<b>4.16 ±3.24 (4.5)</b>	<b>26.5</b>	<b>.004</b>	<b>.56</b>
CM	<b>17.38 ±3.61 (18.0)</b>	<b>7.83 ±6.07 (5.5)</b>	<b>10.5</b>	<b>&lt;.001</b>	<b>.74</b>

*Nota:* GS: Grupo saudável; CCLa: Comprometimento Cognitivo Leve do tipo amnésico; CL: tarefa Julgamento de Comprimento de linha da BVA; OL: tarefa de julgamento de Orientação de Linhas da BVA; LA: tarefa de julgamento de Largura de Ângulo da BVA; PP: tarefa de identificação da Posição do Ponto da BVA; RM: tarefa de Rotação Mental da BVA; FC: tarefa de identificação de Figura Complexa da BVA; FE: tarefa de identificação de Figura Escondida da BVA; CM: tarefa de Construção Mental da BVA; U: Estatística de teste U de Mann-Whitney.

#### 4. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar as HVs de pacientes com CCLa por meio da BVA. Nossa hipótese foi de que os participantes do grupo CCLa apresentariam um desempenho inferior ao GS nas tarefas de PsE, mas não nas de PE.

Diferentemente do esperado, tarefas de PE e PsE foram capazes de diferenciar o grupo CCLa do GS. A tarefa OL, que compõe o fator de PE, detectou diferenças significativas entre os grupos. O uso mais difundido das tarefas de orientação de linhas é mediante o JLOT e esta é considerada uma medida relativamente pura da capacidade de julgamento visuoespacial (Benton, 1994). Apesar de haver um importante viés de lateralização no JLOT (Treccani & Cubelli, 2011), tarefas semelhantes parecem ser capazes de identificar déficits na PE de pacientes com CCL misto e disexecutivo (Wasserman et al., 2020), CCL por Doença de Parkinson (Ciafone et al., 2020) e no diagnóstico diferencial entre CCL por Corpos de Lewy e CCL por DA, com o desempenho do primeiro significativamente mais baixo que o do segundo (Hamilton et al., 2021). Tendo em vista a relação de regiões parietais e parieto-occipitais com tarefas de orientação de linhas (Thiyagesh et al., 2009; Tranel et al., 2009), os resultados do presente estudo indicam que essas regiões não apenas estão relacionadas à PE, mas poderiam indicar um possível comprometimento das mesmas regiões ainda na fase prodromática da DA.

Além disso, de forma distinta dos achados de estudos anteriores (Grossi et al., 2002), no presente estudo, a tarefa PP foi capaz de discriminar os participantes do grupo saudável daqueles do grupo clínico (CCLa). Do mesmo modo, a tarefa de discriminação de posição da VOSP, no estudo de Quental e colaboradores (2013), não diferenciou os participantes cognitivamente saudáveis daqueles com DA leve. No entanto, no estudo de Martins-Rodrigues (2019), a tarefa PP da BVA foi capaz de prever o desempenho de participantes com DA em testes de habilidades relacionadas ao PsE, além de diferenciar o referido grupo clínico dos participantes cognitivamente saudáveis. Isso parece indicar uma relação entre a tarefa PP e o PsE. De fato, Trojano e colaboradores (2018) encontraram que a tarefa PP, especialmente nos itens que envolvem 2 e 3 pontos, requer habilidades relacionadas ao PsE, como a rotação mental. Indo na linha do estudo de Martins-Rodrigues (2019), nossos resultados indicam que essa tarefa foi capaz de detectar déficits ainda em uma fase anterior à demência com um moderado TDE. Sendo assim, é possível constatar que não há consenso em relação à capacidade da tarefa de PP na detecção de déficits em pacientes com comprometimento cognitivo. Portanto, recomenda-se que mais estudos sejam realizados em pacientes com DA e CCLa, a fim de esclarecer a capacidade discriminativa desse tipo de tarefa.

Como esperado, as tarefas de PsE diferenciaram os dois grupos estudados, além de apresentarem TDE elevados. Esse achado parece mostrar maior comprometimento da

capacidade de representar mentalmente os estímulos visuais, o que é esperado, considerando a maior complexidade e, conseqüentemente, maior demanda cognitiva dessas tarefas (Trojano et al., 2018). Os resultados encontrados no presente estudo são corroborados por estudos que utilizaram os subtestes de Análise de Cubos e Localização de Números da VOSP, os quais se constituem como testes que envolvem a capacidade representativa, relacionada ao PsE (Trojano et al., 2018). Não apenas essas tarefas foram capazes de diferenciar participantes saudáveis daqueles com DA inicial (Quental et al., 2013), como pacientes com CCL por DP pontuaram significativamente abaixo dos controles no subteste de Análise de Cubos (Aarsland et al., 2009). Ainda, pacientes com CCL por corpos de Lewy apresentaram um desempenho significativamente inferior àqueles do grupo saudável no subteste de Localização de Números (Kemp et al., 2017) e, no estudo de Grossi (et al., 2002), as tarefas de PsE diferenciaram o GS dos pacientes clínicos (DA e DFT).

Essas informações parecem demonstrar a presença de déficits no PsE em pacientes acometidos por diversas etiologias e perfis neuropsicológicos relacionados ao CCL e às demências, enquanto nossos resultados apontam que o PsE parece se aplicar aos pacientes com CCLa.

Ainda, sabe-se que as regiões parietais superiores da “via dorsal” estão relacionadas ao desempenho em tarefas que envolvem as HVs (Salimi et al., 2018). Portanto, é esperado que tais regiões estejam comprometidas em pacientes com CCLa. De fato, diferenças volumétricas no giro parietal superior esquerdo parecem promissoras no diagnóstico de CCLa, com 61.5% de sensibilidade e 55.6% de especificidade (Hänggi et al., 2011) e a redução da espessura cortical na região parietal superior parece ser um bom preditor de progressão para DA em pacientes com queixa cognitiva subjetiva (Verfaillie et al., 2016). Sendo assim, considerando o desempenho dos participantes do grupo clínico, nosso estudo parece sugerir que a “via dorsal” pode estar comprometida ainda desde a fase do CCLa.

A tarefa CM foi a que gerou maior diferença entre os grupos estudados considerando o valor do TDE. A CM envolve a habilidade de um indivíduo para realizar operações mentais, através da análise e integração das informações espaciais e percepção visual pareada, que lhe permite sintetizar estímulos visuais concretos ou abstratos (Trojano et al., 2018), excluindo o componente motor na execução da atividade (Martins-Rodrigues, 2019). Além da utilização de representações mentais, como o reconhecimento de formas e a rotação mental (Trojano & Conson, 2008), esta habilidade envolve também a manipulação ativa de informações visuoespaciais, que exige a codificação, manutenção e processamento de uma configuração visual (Trojano et al., 2018), assim como o funcionamento da memória (Fallows & Hilsabeck, 2012). A execução desta habilidade está relacionada com a ativação de diferentes áreas cerebrais, como por exemplo, região cerebelar, o córtex parietal posterior, áreas motoras do córtex frontal posterior (McCrea & Robinson, 2011), além do hipocampo (Sheldon & Levine, 2016). Algumas destas áreas cerebrais, que se relacionam com a capacidade de visualizar mentalmente formas e objetos (Irish et al., 2015), estão predominantemente afetadas no CCLa (Jacobs, 2012); e poderiam explicar o maior prejuízo encontrado na tarefa de CM nos pacientes com CCLa frente aos outros déficits visuoespaciais.

Em concordância com o exposto, Martins-Rodrigues (2019) identificou que, a partir da utilização de medidas de CM, os TDE nas comparações entre os grupos controle, CCL e DA, de modo geral, foram mais elevados do que aqueles obtidos através da mensuração das habilidades visuoconstrutivas mediante a utilização de tarefas bi ou tridimensionais. Apesar das tarefas utilizadas no estudo supracitado serem distintas da tarefa de CM da BVA, é possível inferir que ambas requerem mecanismos cognitivos similares e possibilitam a identificação de déficits cognitivos sutis.

Em outro ponto, todavia, as tarefas CL e LA não foram capazes de diferenciar os grupos. A esse respeito, Trojano e colaboradores (2018) relatam a possibilidade de que a tarefa CL esteja relacionada a aspectos da percepção visual e não da PE. Nessa linha, há evidências de que a percepção visual está preservada em pacientes com CCL (Deng et al., 2016), diferentemente do que ocorre em pacientes com DA, onde alguns testes são capazes de diferenciá-los de participantes cognitivamente saudáveis (Quental et al., 2013).

Em relação à tarefa LA, Prvulovic e colaboradores (2002) utilizaram uma tarefa computadorizada semelhante e encontraram que, em pacientes com DA, há menor atividade do lobo parietal superior em comparação aos participantes cognitivamente saudáveis. Ainda, estudos anteriores demonstraram que pacientes com DA e DFT apresentam desempenho significativamente inferior ao GS nesse tipo de tarefa, o que indica sua capacidade para detectar déficits na PE (Grossi et al., 2002). Em nosso estudo, o desempenho dos participantes nessa tarefa não foi significativamente distinto daqueles do GS. No entanto, um TDE moderado nos indica que há a possibilidade de que um aumento no tamanho da amostra seja suficiente para que tais diferenças sejam encontradas. Nesse sentido, sabemos que o lobo parietal superior parece apresentar uma hiperativação durante a realização de uma tarefa de largura de ângulo em pacientes com CCL, podendo refletir um mecanismo compensatório através de uma reduzida eficiência neuronal, indicando a presença de déficits espaciais (Vannini et al., 2007). Por ser uma tarefa relacionada à PE, ou seja, de menor demanda cognitiva, é possível pensar que a tarefa não seja sensível o suficiente para detectar os déficits sutis na população estudada.

Os resultados reportados no presente estudo devem ser considerados a partir de algumas limitações. Primeiramente, o tamanho reduzido de nossa amostra pode ter reduzido o poder estatístico na detecção de diferenças. No entanto, o fato de terem sido encontrados TDE moderados e grandes parece validar nossos dados. Além disso, é importante considerar que, apesar das evidências na literatura, ainda existem diversas limitações quanto a compreensão de aspectos da visuoespacialidade, em especial, relacionados a habilidade de CM, tarefa que obteve maior TDE na presente análise. As limitações se dão tanto pela dificuldade na conceitualização do termo, como pela escassez de estudos que mensuram especificamente esse componente visuoconstrutivo, sobretudo com a amostra clínica aqui avaliada.

Em conclusão, as HVs avaliadas pela BVA parecem estar comprometidas nos pacientes com CCLa, no entanto, as habilidades representativas e construtivas, relacionadas ao

PsE, foram as mais afetadas. Com base nos resultados desse estudo, é recomendado o uso de medidas neuropsicológicas, como a BVA, que avaliem as HVs para a detecção de déficits sutis em pacientes com esse perfil neuropsicológico.

### Referências

- Aarsland, D., Bronnick, K., Larsen, J. P., Tysnes, O. B., Alves, G., & For the Norwegian ParkWest Study Group. (2009). Cognitive impairment in incident, untreated Parkinson disease: The Norwegian ParkWest Study. *Neurology*, 72(13), 1121–1126. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000338632.00552.cb>
- Almeida, O. P., & Almeida, S. A. (1999). *Short versions of the geriatric depression scale: A study of their validity for the diagnosis of a major depressive episode according to ICD-10 and DSM-IV*. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 14(10), 858–865. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-1166\(199910\)14:10<858::aid-gps35>3.0.co;2-8](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1166(199910)14:10<858::aid-gps35>3.0.co;2-8).
- American Psychiatric Association. (2014). *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5* (5ª ed). Artmed.
- Angelini, R., & Grossi, D. (1993). *La terapia razionale dei disordini costruttivi (Te.Ra.Di.C.)*. Clinica Santa Lucia, Quaderni I.R.C.C.S.
- Assis, L. de O., de Paula, J. J., Assis, M. G., de Moraes, E. N., & Malloy-Diniz, L. F. (2014). Psychometric properties of the Brazilian version of Pfeffer's Functional Activities Questionnaire. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6, 1–7. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00255>
- Beek, M., Steenoven, I., Zande, J. J., Barkhof, F., Teunissen, C. E., Flier, W. M., & Lemstra, A. W. (2020). Prodromal Dementia With Lewy Bodies: Clinical Characterization and Predictors of Progression. *Movement Disorders*, 35(5), 859–867. <https://doi.org/10.1002/mds.27997>
- Belleville, S., Gauthier, S., Lepage, É., Kergoat, M.-J., & Gilbert, B. (2014). Predicting decline in mild cognitive impairment: A prospective cognitive study. *Neuropsychology*, 28(4), 643–652. <https://doi.org/10.1037/neu0000063>
- Benton, A. L. (Org.). (1994). *Contributions to neuropsychological assessment: A clinical manual* (2nd ed). Oxford University Press.
- Borod, J. C., Goodglass, H., & Kaplan, E. (1980). Normative data on the boston diagnostic aphasia examination, parietal lobe battery, and the boston naming Test. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 2(3), 209–215. <https://doi.org/10.1080/01688638008403793>
- Brandt, J., & Benedict, R. H. B. (2001). *The Hopkins Verbal Learning Test—Revised*. Psychological Assessment Resources.
- Brucki, S. M. D., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H. F., & Okamoto, I. H. (2003). Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61(3B), 777–781. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
- Camozzato, A. L., Kochhann, R., Simeoni, C., Konrath, C. A., Pedro Franz, A., Carvalho, A., & Chaves, M. L. (2008). Reliability of the Brazilian Portuguese version of the Neuropsychiatric Inventory (NPI) for patients with Alzheimer's disease and their caregivers. *International Psychogeriatrics*, 20(02). <https://doi.org/10.1017/S1041610207006254>
- Campanholo, K. R., Romão, M. A., Machado, M. de A. R., Serrao, V. T., Coutinho, D. G. C., Benute, G. R. G., & Lucia, M. C. S. de. (2014). Performance of an adult Brazilian sample on the Trail Making Test and Stroop Test. *Dementia & Neuropsychologia*, 8(1), 26–31. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642014DN81000005>
- Ciafone, J., Little, B., Thomas, A. J., & Gallagher, P. (2020). The Neuropsychological Profile of Mild Cognitive Impairment in Lewy Body Dementias. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 26(2), 210–225. <https://doi.org/10.1017/S1355617719001103>
- Cummings, J. L., Mega, M., Gray, K., Rosenberg-Thompson, S., Carusi, D. A., & Gornbein, J. (1994). The Neuropsychiatric Inventory: Comprehensive assessment of psychopathology in dementia. *Neurology*, 44(12), 2308–2308. <https://doi.org/10.1212/WNL.44.12.2308>
- De Lucia, N., Grossi, D., & Trojano, L. (2014). The genesis of closing-in in Alzheimer disease and vascular dementia: A comparative clinical and experimental study. *Neuropsychology*, 28(2), 312–318. <https://doi.org/10.1037/neu0000036>
- Deng, Y., Shi, L., Lei, Y., Liang, P., Li, K., Chu, W. C. W., & Wang, D. (2016). Mapping the “What” and “Where” Visual Cortices and Their Atrophy in Alzheimer's Disease: Combined Activation Likelihood Estimation with Voxel-Based Morphometry. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 1–16. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00333>
- DeRenzi, E. (1982). *Disorders of space exploration and cognition* (1ª ed). John Wiley & Sons Ltd
- Fallows, R. R., & Hilsabeck, R. C. (2012). WAIS-IV Visual Puzzles in a Mixed Clinical Sample. *The Clinical Neuropsychologist*, 26(6), 942–950. <https://doi.org/10.1080/13854046.2012.697193>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189–198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2–18. <https://doi.org/10.1037/a0024338>
- Gainotti, G., Parlato, V., Monteleone, D., & Carlomagno, S. (1992). Neuropsychological markers of dementia on visual-spatial tasks: A comparison between Alzheimer's type and vascular forms of dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 14(2), 239–252. <https://doi.org/10.1080/01688639208402826>
- Gale, S. A., Acar, D., & Daffner, K. R. (2018). Dementia. *The American Journal of Medicine*, 131(10), 1161–1169. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2018.01.022>
- Grossi, D., Fragassi, N. A., Chiacchio, L., Valoroso, L., Tuccillo, R., Perrotta, C., Rapone, P., Conchiglia, G., & Trojano, L. (2002). Do visuospatial and constructional disturbances differentiate frontal variant of frontotemporal dementia and Alzheimer's disease? An experimental study of a clinical belief. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(7), 641–648. <https://doi.org/10.1002/gps.654>
- Hambleton, R.K. Merenda, P.F. y Spielberger, Ch.D. (2005). *Adapting Educational and Psychological Tests for Cross-Cultural Assessment*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Hamilton, C. A., Matthews, F. E., Donaghy, P. C., Taylor, J.-P., O'Brien, J. T., Barnett, N., Olsen, K., Lloyd, J., Petrides, G., McKeith, I. G., & Thomas, A. J. (2021). Cognitive Decline in Mild Cognitive Impairment With Lewy Bodies or Alzheimer Disease: A Prospective Cohort Study. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 29(3), 272–284. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2020.07.018>
- Hänggi, J., Streffer, J., Jäncke, L., & Hock, C. (2011). Volumes of Lateral Temporal and Parietal Structures Distinguish Between Healthy Aging, Mild Cognitive Impairment, and Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 26(4), 719–734. <https://doi.org/10.3233/JAD-2011-101260>
- Iachini, T., Iavarone, A., Senese, V. P., Ruotolo, F., & Ruggiero, G. (2009). Visuospatial Memory in Healthy Elderly, AD and

- MCI: A Review. *Current Aging Science*, 2(1), 43-59. <https://doi.org/10.2174/1874609810902010043>
- International Test Commission. (2017). The ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests (Second edition). [https://www.intestcom.org/files/guideline\\_test\\_adaptation\\_2ed.pdf](https://www.intestcom.org/files/guideline_test_adaptation_2ed.pdf)
- Irish, M., Halena, S., Kamminga, J., Tu, S., Hornberger, M., & Hodges, J. R. (2015). Scene construction impairments in Alzheimer's disease – a unique role for the posterior cingulate cortex. *Cortex*, 73, 10-23. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.08.004>
- Jacobs, H. I. L. (2012). Visuospatial processing in early Alzheimer's disease: A multimodal neuroimaging study. *Cortex*, 64, 394-406. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.01.005>
- Jurica, P. J., Leitten, C. L., & Mattis, S. (2001). *Dementia Rating Scale-2. Professional Manual*. Psychological Assessment Resources.
- Kaplan, E. F., Goodglass, H., & Weintraub, S. (1983). *The Boston Naming Test*. (2<sup>o</sup> ed). Lea & Febiger.
- Kellor, M., Frost, J., Silberberg, N., Iversen, I., & Cummings, R. (1971). Hand strength and dexterity. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 25(2), 77–83. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5551515/>
- Kemp, J., Philippi, N., Phillipps, C., Demuyneck, C., Albasser, T., Martin-Hunyadi, C., Schmidt-Mutter, C., Cretin, B., & Blanc, F. (2017). Cognitive profile in prodromal dementia with Lewy bodies. *Alzheimer's Research & Therapy*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s13195-017-0242-1>
- Leite, K. S. B., Miotto, E. C., Nitrini, R., & Yassuda, M. S. (2017). Boston Naming Test (BNT) original, Brazilian adapted version and short forms: Normative data for illiterate and low-educated older adults. *International Psychogeriatrics*, 29(5), 825–833. <https://doi.org/10.1017/S1041610216001952>
- Loewenstein, D. A., Acevedo, A., Agron, J., Issacson, R., Strauman, S., Crocco, E., Barker, W. W., & Duara, R. (2006). Cognitive Profiles in Alzheimer's Disease and in Mild Cognitive Impairment of Different Etiologies. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21(5–6), 309–315. <https://doi.org/10.1159/000091522>
- Martins-Rodrigues, R. (2019). *Habilidades visuoespaciais não grafomotoras no envelhecimento saudável e patológico* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba]. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16780>
- McCrea, S. M., & Robinson, T. P. (2011). Visual Puzzles, Figure Weights, and Cancellation: Some Preliminary Hypotheses on the Functional and Neural Substrates of These Three New WAIS-IV Subtests. *ISRN neurology*, 2011, 1–19. <https://doi.org/10.5402/2011/123173>
- Miotto, E. C., Campanholo, K. R., Rodrigues, M. M., Serrao, V. T., Lucia, M. C. S. de, & Scaff, M. (2012). Hopkins verbal learning test-revised and brief visuospatial memory test-revised: Preliminary normative data for the Brazilian population. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 70(12), 962–965. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2012001200014>
- Oliveira, M. S., & Rigoni, M. S. (2010). *Figuras Complexas de Rey: Teste de cópia e reprodução de memória de figuras complexas*. Casa do Psicólogo.
- Osterrieth, P. A. (1944). Filetest de copied'une figure complex: Contribution à l'étude de la perception et de la memoire. *Archives de Psychologie*, 30, 286–356.
- Ottow, J., Niemantsverdriet, E., Verhaeghe, J., De Roeck, E., Struyfs, H., Somers, C., wyffels, L., Ceysens, S., Van Mossevelde, S., Van den Bossche, T., Van Broeckhoven, C., Ribbens, A., Bjerke, M., Stroobants, S., Engelborghs, S., & Staelens, S. (2019). Association of short-term cognitive decline and MCI-to-AD dementia conversion with CSF, MRI, amyloid- and 18F-FDG-PET imaging. *NeuroImage: Clinical*, 22, 101771. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101771>
- Petersen, R. C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal Medicine*, 256(3), 183–194. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2004.01388.x>
- Portella Moll, M. J., Marcos Bars, T., Rami González, L., Navarro Odriozola, V., Gastó Ferrer, C., & Salamero Baró, M. (2003). 'Torre de Londres': Planificación mental, validez y efecto techo. *Rogía*, 37(03), 210-213. <https://doi.org/10.33588/rn.3703.2003156>
- Quental, N. B. M., Brucki, S. M. D., & Bueno, O. F. A. (2013). Visuospatial Function in Early Alzheimer's Disease—The Use of the Visual Object and Space Perception (VOSP) Battery. *PLoS ONE*, 8(7), e68398. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068398>
- Reitan, R. M. (1992). *Trail Making Test: Manual for Administration and Scoring*. Reitan Neuropsychology Laboratory.
- Rey, A. (1941). *L'examen psychologique dans les cas d'encephalopathie traumatique (The psychological examination of cases of traumatic encephalopathy)*. *Archives de Psychologie*, 28, 286–340.
- Riddoch, M. J., & Humphreys, G. W. (2008). *BORB: Birmingham object recognition battery* (Repr). Psychology Press.
- Salimi, S., Irish, M., Foxe, D., Hodges, J. R., Piguet, O., & Burrell, J. R. (2018). Can visuospatial measures improve the diagnosis of Alzheimer's disease? *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, 10(1), 66–74. <https://doi.org/10.1016/j.dadm.2017.10.004>
- Sanchez, M. A. dos S., Correa, P. C. R., & Lourenço, R. A. (2011). Cross-cultural Adaptation of the "Functional Activities Questionnaire—FAQ" for use in Brazil. *Dementia & Neuropsychologia*, 5(4), 322–327. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642011DN05040010>
- Sanford, A. M. (2017). Mild Cognitive Impairment. *Clinics in Geriatric Medicine*, 33(3), 325–337. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2017.02.005>
- Sheldon, S., & Levine, B. (2016). The role of the hippocampus in memory and mental construction. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1369(1), 76–92. <https://doi.org/10.1111/nyas.13006>
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., Spreen, O., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary* (3rd ed). Oxford University Press.
- Thiyagesh, S. N., Farrow, T. F. D., Parks, R. W., Accosta-Mesa, H., Young, C., Wilkinson, I. D., Hunter, M. D., & Woodruff, P. W. R. (2009). The neural basis of visuospatial perception in Alzheimer's disease and healthy elderly comparison subjects: An fMRI study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 172(2), 109–116. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2008.11.002>
- Tranel, D., Vianna, E., Manzel, K., Damasio, H., & Grabowski, T. (2009). Neuroanatomical correlates of the Benton Facial Recognition Test and Judgment of Line Orientation Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(2), 219–233. <https://doi.org/10.1080/13803390802317542>
- Treccani, B., & Cubelli, R. (2011). The need for a revised version of the Benton judgment of line orientation test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(2), 249–256. <https://doi.org/10.1080/13803395.2010.511150>
- Trojano, L., & Conson, M. (2008). Chapter 19 Visuospatial and visuoconstructive deficits. In *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 88, p. 373–391). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0072-9752\(07\)88019-5](https://doi.org/10.1016/S0072-9752(07)88019-5)
- Trojano, L., Siciliano, M., Cristinzio, C., & Grossi, D. (2018). Exploring visuospatial abilities and their contribution to constructional abilities and nonverbal intelligence. *Applied*

- Neuropsychology: Adult*, 25(2), 166–173. <https://doi.org/10.1080/23279095.2016.1269009>
- Tuokko, H., & Smart, C. M. (2018). *Neuropsychology of cognitive decline: A developmental approach to assessment and intervention*. The Guilford Press.
- van de Vijver, P. J. R. (2016). Test adaptations. In F. T. L. Leong, D. Bartram, F. M. Cheung, K. F. Geisinger, & D. Iliescu (Eds.), *The ITC international handbook of testing and assessment* (pp. 364–376). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/med:psych/9780199356942.003.0025>
- Vannini, P., Almkvist, O., Dierks, T., Lehmann, C., & Wahlund, L.-O. (2007). Reduced neuronal efficacy in progressive mild cognitive impairment: A prospective fMRI study on visuospatial processing. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 156(1), 43–57. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2007.02.003>
- Verfaillie, S. C. J., Tijms, B., Versteeg, A., Benedictus, M. R., Bouwman, F. H., Scheltens, P., Barkhof, F., Vrenken, H., & Flier, W. M. (2016). Thinner temporal and parietal cortex is related to incident clinical progression to dementia in patients with subjective cognitive decline. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, 5(1), 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.dadm.2016.10.007>
- Wallace, E. R., Segerstrom, S. C., van Horne, C. G., Schmitt, F. A., & Koehl, L. M. (2021). Meta-Analysis of Cognition in Parkinson's Disease Mild Cognitive Impairment and Dementia Progression. *Neuropsychology Review*, 32, 149-160. <https://doi.org/10.1007/s11065-021-09502-7>
- Warrington, E. K., & James, M. (1991). *VOSP: The visual object and space perception battery*. Pearson.
- Wasserman, V., Emrani, S., Matusz, E. F., Peven, J., Cleary, S., Price, C. C., Ginsberg, T. B., Swenson, R., Heilman, K. M., Lamar, M., & Libon, D. J. (2020). Visuospatial performance in patients with statistically-defined mild cognitive impairment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 42(3), 319–328. <https://doi.org/10.1080/13803395.2020.1714550>
- Wechsler, D. (1997). *Wechsler Adult Intelligence Scale-III: Administration and scoring manual*. The Psychological Corporation.
- Winblad, B., Palmer, K., Kivipelto, M., Jelic, V., Fratiglioni, L., Wahlund, L.-O., Nordberg, A., Backman, L., Albert, M., Almkvist, O., Arai, H., Basun, H., Blennow, K., de Leon, M., DeCarli, C., Erkinjuntti, T., Giacobini, E., Graff, C., Hardy, J., ... Petersen, R. C. (2004). Mild cognitive impairment - beyond controversies, towards a consensus: Report of the International Working Group on Mild Cognitive Impairment. *Journal of Internal Medicine*, 256(3), 240–246. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2004.01380.x>
- 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/10.1016/0022-3956\(82\)90033-4](https://doi.org/10.1016/0022-3956(82)90033-4)