

Normas do Cubos de Corsi para população adulta

Normas de Cubos de Corsi para población adulta
Normes du Cube de Corsi pour la population adulte
Normative Data of the Corsi Block-Tapping Task

Yuri Eduardo Gomes de Santana¹, Jonatas Reis Bessa da Conceição¹,
Gustavo Luís Cerqueira Caribé², Talia Ramos de Oliveira³, Ramile Costa
Brito Correia⁴, Kelly Cristina Atalaia-Silva⁵ e Neander Abreu¹

1. Instituto de Psicologia, Universidade Federal da Bahia, Brasil.
2. Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Brasil.
3. Departamento de Ciências Humanas, União Metropolitana de Educação e Cultura, Brasil.
4. Centro Universitário Uninassau, Departamento de Ciências da Saúde, Brasil.
5. Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil.

Resumo

A habilidade visuoespacial é importante para a vida dos indivíduos ao longo do desenvolvimento. Prejuízos nesta habilidade podem comprometer a funcionalidade do indivíduo e esta é uma função importante em diversos casos clínicos, como desenvolvimento atípico, envelhecimento patológico e lesões cerebrais. A avaliação neuropsicológica pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias para melhor adaptabilidade dos indivíduos. A elaboração de normas adequadas para instrumentos que buscam avaliar funções cognitivas na população é importante devido as características socioeconômicas diversas entre regiões, que são fatores que podem impactar no desempenho do indivíduo em diversas funções cognitivas. Este estudo tem por objetivo apresentar a normatização do teste Cubos de Corsi para população adulta. O estudo foi desenvolvido no estado da Bahia-Brasil e foi avaliado as diferenças no desempenho da tarefa de Cubos de Corsi na população adulta (idade média = 33,89; desvio-padrão = 13,49), utilizando como critérios a faixa etária, escolaridade e nível socioeconômico. Foi observado diminuição no desempenho com o avanço da idade, e aumento no desempenho à medida que também se aumenta o nível de escolaridade e socioeconômico. Este estudo fornece um banco de dados normativo para essa medida amplamente utilizada de memória visuoespacial.

Palavras-chave: cubos de corsi, normatização, testes neuropsicológicos, memória operacional, testes de memória e aprendizagem.

Resumen

La habilidad visuoespacial es importante para la vida de los individuos a lo largo del desarrollo. Déficits en esta habilidad pueden comprometer la funcionalidad del individuo y esta es una función importante en diversos casos clínicos, como desarrollo atípico, envejecimiento patológico y lesiones cerebrales. La evaluación neuropsicológica puede auxiliar en el desarrollo de estrategias para mejor adaptación de los individuos. La elaboración de normas adecuadas para instrumentos que buscan evaluar funciones cognitivas en la población es importante debido a las características socioeconómicas diversas entre regiones, que son factores que pueden impactar en el desempeño de los individuos en diversas funciones cognitivas. Este estudio tiene por objetivo presentar la normalización del test Cubos de Corsi para población adulta. El estudio fue desarrollado en el estado de Bahía-Brasil y fueron evaluadas las diferencias en el desempeño de la tarea de Cubos de Corsi en la población adulta (edad media = 33,89; desviación estándar = 13,49), utilizando como criterios el grupo etario, escolaridad y nivel socioeconómico. Fue observado disminución en el desempeño con el avance de la edad, y aumento en el desempeño en la medida que también aumenta el nivel de escolaridad y socioeconómico. Este estudio ofrece un banco de datos normativos para esa medida amplamente utilizada de memoria visuoespacial.

Palavras clave: cubos de corsi, normalización, pruebas neuropsicológicas, memoria operacional, test de memoria y aprendizaje.

Artigo recebido: 20/03/2020; Artigo aceito: 26/07/2021.

Correspondências relacionadas a esse artigo devem ser enviadas a Neander Abreu, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Psicologia – Rua Aristides Novis, 197, Estrada de São Lázaro – Salvador, BA – Brasil, CEP 40210-730.

E-mail: neandersa@hotmail.com

DOI:10.5579/ml.2021.0611

Résumé

L'habileté visuo-spatiale est fondamentale pour la vie des individus tout au long de leur développement. Des déficits dans cette compétence peuvent compromettre la fonctionnalité d'un individu et il s'agit d'une fonction importante à évaluer dans divers conditions cliniques, tels que le développement atypique, le vieillissement pathologique et les lésions cérébrales. L'évaluation neuropsychologique peut contribuer à l'élaboration de stratégies pour faciliter une meilleure adaptation chez les individus. L'élaboration de normes appropriées pour les outils d'évaluations des fonctions cognitives est particulièrement important s'il on considère que les différences socioéconomiques entre les régions sont des facteurs pouvant avoir un impact sur la performance des individus dans les tests qui évaluent les diverses fonctions cognitives. Cette étude vise à présenter la standardisation du test de Blocs de Corsi pour la population adulte. L'étude a été développée dans l'état de Bahia-Brésil et a évalué les différences de rendement sur le test de Blocs de Corsi dans la population adulte (âge moyen = 33,89 ; écart-type = 13,49), en utilisant comme critères le groupe d'âge, la scolarité et le niveau socio-économique. On a observé une diminution de la performance avec l'âge, et une augmentation avec la scolarité et le statut socio-économique. Cette étude fournit une base de données normative pour cette mesure largement utilisée de la mémoire de travail visuo-spatiale.

Mots clés : blocs de corsi, normalisation, tests neuropsychologiques, mémoire de travail, tests de mémoire et d'apprentissage.

Abstract

The visuospatial ability plays an important role in the life of individuals throughout development. Impairments in this ability can compromise the individual's functionality and this is an important function in several clinical cases, such as atypical development, pathological aging and brain injuries. Neuropsychological assessment can give support in the development of strategies for better adaptability of individuals. The development of adequate standards for instruments that seek to assess cognitive functions in the population is important due to the different socioeconomic characteristics between regions, which are factors that can impact the individual's performance in several cognitive functions. This study aims to present the standardization of the Corsi block-tapping task for adults. The study was developed in the state of Bahia-Brazil and it assessed the differences in performance of the Corsi block-tapping task in the adult population (mean age = 33.89; standard deviation= 13.49), using as criteria the age group, education and socioeconomic level. A decrease in performance was observed with advancing age, and an increase in performance as the level of education and socioeconomic level also increased. This study provides a normative database for this widely utilized measure of visuospatial memory.

Key words: corsi block-tapping task, normative data, neuropsychological tests, working memory, memory and learning tests.

1. INTRODUÇÃO

A memória operacional é um sistema importante para adaptabilidade ao longo do desenvolvimento. Esta refere-se ao sistema de armazenamento temporário e de processamento de informações envolvido nas diversas atividades cognitivas complexas que realizamos (Galera et al., 2013). Para Baddeley et. al. (2015), a memória operacional é formada por um processador com capacidade de atenção limitada, o executivo central, que controla três subsistemas armazenadores. Estes subsistemas são a (1) alça fonológica, um sistema duplo formado por um armazenador passivo baseado em códigos acústico-fonológicos e por um sistema ativo de recitação que impede o decaimento desses códigos; (2) o esboço visuoespacial, que está envolvido no processamento de informações referentes aos objetos e às relações espaciais entre eles; e (3) o buffer episódico proporciona uma interface entre os armazenadores verbal e visuoespacial, integrando e armazenando em representações complexas as informações provenientes dos subsistemas e da memória de longo prazo (Baddeley et al., 2015; Galera et al., 2013). É importante destacar que o esboço visuoespacial é considerado um sistema duplo formado por um armazenador visual e por um sistema ativo, responsável por manter informações visuoespaciais (Galera et al., 2013).

A habilidade visuoespacial é genérica e ampla, correspondendo a um tipo de processamento capaz de produzir, registrar, relembrar e transformar imagens e sensações visuais (Donolato et al., 2017). Donolato et. al. (2017) sugeriram que existem evidências que dão suporte ao modelo multicomponente de memória operacional de Baddeley et. al. (2015), com a presença de um componente visuoespacial ligado a outros sistemas, conectando a

performance da memória operacional visuoespacial a outros componentes, como o executivo central.

As habilidades visuoespaciais fazem parte de praticamente todas as nossas atividades cotidianas que nos tornam adaptativos ao ambiente. Desde a percepção visual dos objetos em um determinado local à capacidade de imaginar como este local seria alterado pela manipulação ou pela adição de novos objetos. Além da percepção espacial à orientação no espaço e ao planejamento de rotas, toda interação com o mundo depende das habilidades visuoespaciais (Galera et al., 2013).

A avaliação da memória operacional visuoespacial é fundamental para a neuropsicologia, tendo em vista que a ocorrência de déficits específicos nesta função comprometeria indivíduos em sua adaptabilidade. Casos como de desenvolvimento atípico, de envelhecimento patológico e de lesões cerebrais são exemplos de déficits de comprometimento das habilidades visuoespaciais (Baddeley et al., 2015). A memória operacional visuoespacial pode ser mensurada por tarefas que solicitem ao indivíduo reter a informação das características do objeto e a sua localização para posteriormente utilizar estratégias de evocação das mesmas (Baddeley et al., 2015).

De acordo com a revisão sistemática de Siquara et. al. (2014) a tarefa de Cubos de Corsi é a mais utilizada e citada em estudos para avaliar a memória operacional visuoespacial no contexto brasileiro. O Cubos de Corsi é um instrumento análogo ao teste de Span de Dígitos que avalia o alcance da memória operacional utilizando a alça visuoespacial (Corsi, 1973). Os primeiros estudos encontraram um padrão de dissociação dupla entre o desempenho na tarefa de dígitos e nos Cubos de Corsi em pacientes com lesão cerebral à esquerda e à direita, respectivamente (Milner, 1971).

A tarefa de Cubos de Corsi utiliza nove cubos colocados em uma superfície retangular de madeira, que visa avaliar a memória operacional visuoespacial (de Paula et al., 2016). Para a aplicação, o avaliador toca na parte superior de alguns cubos, utilizando uma ordem sequencial previamente estabelecida. Após a conclusão de cada sequência, o participante deve, assim como o avaliador, tocar na parte superior dos cubos, repetindo a sequência. O número de itens aumenta progressivamente começando com séries de dois e terminando com séries de nove cubos, o número de itens aumenta após a realização de duas sequências com o mesmo número de cubos. A tarefa possui duas ordens, a direta, no qual o participante repete a mesma sequência que o avaliador realizou. Esta parte avalia a capacidade de retenção de informações visuoespaciais e apresenta um maior envolvimento com a memória de curto prazo. Na ordem inversa, o participante faz a sequência com a ordem inversa que o avaliador executou. A tarefa possui uma regra de interrupção, o erro do participante em duas sequências com o mesmo número de itens (Antunes et al., 2017).

O instrumento tem sido vastamente utilizado para mensurar a memória operacional visuoespacial (Higo et al., 2014; Mello, 2016; Siquara et al., 2014). O Teste do Cubos de Corsi é amplamente utilizado nas mais diversas populações, desde crianças saudáveis para avaliação da memória operacional e habilidade visuoespacial (Lehmann et al., 2014; Lima et al., 2020), adolescentes (Carbia et al., 2017), adultos (Del Gatto et al., 2015) e idosos (Piccardi et al., 2013). Além dos casos com determinados comprometimentos por lesões ou doenças degenerativas (Galera et al., 2013; Pedroso et al., 2018).

Existem diversos artigos que apresentam normas para a tarefa de Cubos de Corsi. Farrell Pagulayan et al. (2006) realizaram um estudo de normas desenvolvimentais do desempenho de crianças em idade escolar do 1º (M=7 anos) ao 8º ano (M=14 anos) e uma amostra de jovens adultos (M=21 anos). O estudo de Kessels et al. (2000) apresentou normas para dois grupos, população saudável e grupo de pacientes com lesões cerebrais (hemisfério esquerdo, direito e bilateral), sem especificações de idade. Saggio et al. (2004) tornaram públicas normas para população idosa italiana, com 200 participantes de 65 a 100 anos). Monaco et al. (2012) elaboraram normas para população saudável, avaliando 362 italianos entre 20 e 90 anos.

No Brasil, Santos et al. (2005) realizaram um estudo com 127 crianças com idades variando de 7 a 10 anos de regiões rurais e urbanas dos estados de São Paulo e Minas Gerais. O estudo de Paula et al. (2010) sugeriu normas para a população geriátrica com idades entre 65 a 78 anos no estado de Minas Gerais. Mello (2016) separou 107 adultos em dois grupos do estado do Paraná promovendo normas para este público-alvo. O primeiro grupo foi formado por pessoas de 18 a 29 anos e o segundo de 30 a 49 anos. Nas regiões norte e nordeste, o estudo de Lima et al. (2020) apresentou normas para o público infantil, a partir da avaliação de 569 crianças com idades de 7 a 12 anos que cursaram em escolas privadas na cidade de Salvador, escolas públicas de Simões Filho, ambas cidades da Bahia, e escolas públicas da região metropolitana de Porto Velho em Rondônia.

Um teste psicológico é um procedimento ordenado utilizado para obtenção de amostras, a serem avaliadas de

acordo com critérios (Kaplan & Saccuzzo, 2017). O instrumento necessita ser validado, ter fidedignidade, e ser padronizado para um grupo determinado, portanto devem ser especificadas normas adequadas a este grupo, já que o espaço social, a experiência e a linguística são ímpares em cada região. Estes critérios são determinados por meio da normatização do teste dentro de um contexto específico, em que os escores recebidos pelos indivíduos sejam interpretados (American Educational Research Association [AERA] et al., 2014). Para que um teste seja considerado apropriado para a avaliação de um indivíduo, é necessário que o mesmo apresente normas para sua interpretação. A normatização para uma população específica é justificada por uma mensuração mais apropriada da função avaliada na população alvo (Mitrushina et al., 2005). De acordo com Pasquali (2013), a normatização refere-se a padrões de interpretação do escore de um testando em um teste. A partir dela, pode-se determinar a posição do indivíduo na função avaliada pelo teste, bem como comparar o seu escore com outro sujeito. Para tanto, os critérios de referência sugeridos para a geração de normas de interpretação são: o nível de desenvolvimento do indivíduo, expresso por normas relacionadas a idade e escolaridade; e normas intragrupo, nas quais o critério é baseado na população em que o teste se destina avaliar (Pasquali, 2013).

Apesar da tarefa de Cubos de Corsi apresentar alguns estudos normativos em algumas regiões no Brasil, há carência de normas para outras regiões. A promoção de normas de referência para diferentes contextos específicos é importante para diminuir discrepâncias socioeconômicas que podem interferir no desempenho em testes padronizados (Kaplan & Saccuzzo, 2017). Portanto, este estudo teve por objetivo apresentar normas da tarefa do Cubos de Corsi para uma população adulta.

2. MÉTODO

2.1 Participantes

Os participantes da amostra foram voluntários selecionados por conveniência em instituições de ensino superior e instituições religiosas no estado da Bahia (Brasil). O estudo apresentou uma amostra composta por 260 participantes, que possuíam idades entre 18 e 75 anos. O critério de inclusão foi idade acima de 18 anos e o critério de exclusão foi autorrelato de diagnóstico neuropsiquiátrico. A média de idade geral da amostra foi de 33.89 anos (dp=13.49). A amostra foi composta por 61.2% mulheres, correspondendo a 159 participantes, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1.
Características da amostra

Faixa etária	N	Média de idade (dp)	Porcentagem (%)
Homens	101	34.55 (13.82)	38.8
Mulheres	159	33.47 (13.30)	61.2
Total	260	33.89 (13.49)	100

2.2 Instrumentos

Para a avaliação dos aspectos sociodemográficos da amostra, foi utilizado o questionário da Associação brasileira de empresas de pesquisa (ABEP, 2016). Este identifica o estrato socioeconômico do indivíduo baseado em critérios de bens de consumo e escolaridade do principal responsável econômico pela família. Os estratos socioeconômicos são denominados nesta escala por: a classe A apresenta renda familiar média equivalente a US\$ 49 997.37; a classe B1 apresenta renda média de US\$ 22 150.31; a classe B2 possuem renda média de US\$ 11 613.71; a classe C1 apresentam média de renda familiar de US\$ 6 474.67; a classe C2 possui renda média de US\$ 3 889.59; e a classe D/E correspondem a uma renda familiar média de US\$ 1 838.28 (ABEP, 2016; informações baseadas na cotação US\$ 1 = R\$ 5.01, valores anuais).

A tarefa do Cubos de Corsi consiste em uma base retangular com nove blocos idênticos distribuídos em uma ordem específica (Milner, 1971). O indivíduo é instruído a repetir uma sequência de movimentos realizada pelo examinador, tocando os cubos. A sua aplicação se divide em duas etapas. A primeira é chamada de ordem direta, no qual o testando deve repetir de maneira precisa sequências executadas pelo avaliador. A segunda fase, nomeada de ordem inversa, exigirá do testando reter as sequências expostas pelo avaliador e executá-las no sentido contrário. O participante deve realizar duas tentativas por número de sequência de blocos (2 a 9). Caso não apresente acerto em duas tentativas no mesmo número de itens de uma sequência, o teste é interrompido (Kessels, 2000).

Os escores resultantes da tarefa podem ser analisados da seguinte maneira: escore de acerto, quando se utiliza o total de acertos nas sequências executadas de maneira correta da ordem direta e da ordem inversa; escore de amplitude (span), em que se analisa o número de máximo de alcance de itens (span) da última sequência executada corretamente pelo testando; e o escore composto, que é calculado pela multiplicação do número de acertos obtidos pela amplitude (span) (Antunes et al., 2017; Kessels, 2000).

2.3 Procedimentos

O estudo foi inicialmente submetido ao comitê de ética em pesquisa (CAAE: 89544618.7.0000.5686) e, após a sua aprovação, um grupo de pesquisadores foi treinado para auxiliar na coleta de dados. Os participantes do estudo foram convidados a participar voluntariamente, após o aceite eles assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando com os procedimentos do estudo. A coleta de dados foi realizada no estado da Bahia, em universidades, igrejas, residências e centros comunitários. Para evitar possíveis distratores que pudessem comprometer o desempenho dos participantes, no local de realização do estudo havia controle de ruídos e temperatura considerada amena. A aplicação do instrumento foi realizada de maneira individual, com tempo médio de aproximadamente dez minutos.

2.4 Procedimentos de análise de dados

Para a análise dos dados foi utilizado o programa JASP (Jeffrey's Amazing Statistics Program) versão 0.10.2. Estatísticas descritivas foram utilizadas para uma caracterização da amostra tanto por um ponto de vista de frequência, quanto na análise de média e desvio padrão de variáveis escalares.

Foi realizado um teste de normalidade para amostra (Shapiro-Wilk, $p < 0,001$). Para comparação das faixas etárias foi utilizado o teste Kruskal Wallis e o teste post-hoc do tipo Dunn, com correções de Bonferroni para comparação entre duas faixas etárias. Para a apresentação dos dados em cada grupo, optou-se por uma exposição de uma medida de tendência central e o desvio padrão das variáveis.

O tamanho do efeito aplicado para Kruskal-Wallis foi ômega ao quadrado (ω^2) e seus critérios de interpretação foram baseados no estudo de Goss-Sampson (2020), no qual: $\omega^2 < 0,01$ é insignificante; $\omega^2 = 0,01$ é pequeno; $\omega^2 = 0,06$ é médio; e $\omega^2 = 0,14$ é grande. O tamanho do efeito para o teste post-hoc de Dunn-Bonferroni foi d de Cohen e seus critérios de interpretação foram baseados em Goss-Sampson (2020), no qual: $d < 0,2$ é insignificante; $d = 0,2$ é pequeno; $d = 0,5$ é médio; e $d = 0,8$ é grande.

3. RESULTADOS

Em relação às características socioeconômicas dos participantes, observou-se que a amostra foi composta por indivíduos de todas as classes econômicas, baseados por uma escala de nível socioeconômico (ABEP, 2016). Verificou-se que 78 pessoas (30%) foram classificadas no nível C1, enquanto 74 indivíduos (28.5%) foram distribuídos na classe C2, i.e., 58.5% dos participantes estão dentro do nível socioeconômico C1 ou C2, correspondendo a uma renda familiar média entre 3889.59 a 6474.67 dólares americanos por ano (ABEP, 2016; informações baseadas na cotação US\$ 1 = R\$ 5.01, valores anuais). Foi possível verificar outras classes socioeconômicas na Tabela 2.

Tabela 2.
Características socioeconômicas da amostra

Nível socio-econômico	N Porcentagem (%)		Faixa etária				Total
			18-30	31-45	46-59	60+	
A	2	0.8	1	0	1	0	2
B1	15	5.8	7	3	5	0	15
B2	67	25.8	42	16	9	0	67
C1	78	30	45	13	18	2	78
C2	74	28.5	31	20	21	2	74
D/E	24	9.2	9	8	5	2	24
Total	260	100	135	60	59	6	260

Tabela 3.*Características de escolaridade da amostra*

Escolaridade	N	Porcentagem (%)	Faixa etária				Total
			18-30	31-45	46-59	60+	
Analfabetismo	11	4.2	4	2	5	0	11
Fundamental I	10	3.8	2	4	4	0	10
Fundamental II	19	7.3	6	1	8	4	19
Médio	130	50	72	29	28	1	130
Superior	75	28.8	46	21	8	0	75
Pós-Graduação	16	5.8	5	3	6	1	15
Total	260	100	135	60	59	6	260

Tabela 4.*Dados da pontuação no Cubos de Corsi por faixa etária*

		Idade					Kruskal Wallis H (p)	Dunn-Bonferroni
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Total		
		18-30 n = 135	31-45 n = 60	46-59 n = 59	60+ n = 6	n = 260		
Ordem Direta - Acertos	Média (DP)	8.19 (2.00)	8.15 (2.02)	7.83 (2.13)	8.50 (3.01)	8.10 (2.05)	1.33 (0.722)	Não ocorreram diferenças entre os grupos
Ordem Inversa - Acertos	Média (DP)	8.35 (2.32)	7.38 (2.33)	7.06 (2.75)	7.83 (2.92)	7.82 (2.49)	13.01 (0.005)	1>2; 1>3
Ordem Direta - Span	Média (DP)	5.39 (1.39)	5.02 (1.73)	5.03 (1.60)	5.50 (1.38)	5.23 (1.52)	1.88 (0.59)	Não ocorreram diferenças entre os grupos
Ordem Inversa - Span	Média (DP)	5.44 (1.42)	4.88 (1.52)	4.90 (1.80)	5.17 (1.47)	5.18 (1.55)	6.44 (0.09)	Não ocorreram diferenças entre os grupos
Ordem Direta - Escore composto	Média (DP)	45.47 (19.97)	42.37 (21.96)	41.47 (21.34)	47.50 (26.15)	43.90 (20.85)	2.11 (0.55)	Não ocorreram diferenças entre os grupos
Ordem Inversa - Escore composto	Média (DP)	47.70 (22.32)	38.53 (20.86)	38.85 (25.48)	44.00 (26.14)	43.49 (23.13)	10.59 (0.014)	1>2; 1>3

Nota. Para todos os resultados, significativo em $p < 0,05$.

Em relação ao nível socioeconômico e a faixa etária, observou-se que na faixa etária de pessoas entre 18 e 30 anos, uma pessoa estava no nível A, sete indivíduos apresentam o nível B1, 42 pessoas foram classificadas no nível B2, 45 participantes eram do nível socioeconômico C1, 31 do nível

C2, enquanto nove participantes estavam no nível D/E (US\$ 1838.28 por ano de renda familiar).

Com base nos dados de escolaridade da amostra, verificou-se que 130 pessoas possuíam Ensino Médio, representando 50% da amostra. Observou-se que 75 pessoas (28.8%) completaram o Ensino Superior, enquanto apenas 10

peças concluíram o Ensino Fundamental I, representando 3.8% da amostra. As características de escolaridade da amostra são apresentadas na Tabela 3. Quanto à escolaridade e faixa etária da amostra, 130 pessoas concluíram o Ensino Médio, dentre essas 72 pessoas tinham de 18-30 anos, 29 de 31-45 anos, 28 de 46-59 anos e apenas 1 com 60 ou mais anos, totalizando 50% da amostra. Quanto às outras idades e escolaridade, é possível observar as informações na amostra na Tabela 3.

Houve diferença no desempenho do Cubos de Corsi entre as faixas etárias compostas na amostra, conforme descrito nas Tabelas 4, 5 e 6. Estas estatísticas foram realizadas com a finalidade de apresentar normas que permitam a comparação do Cubos de Corsi em indivíduos com características próximas a população estudada. Os dados apresentados foram baseados na faixa etária, nível socioeconômico e escolaridade, utilizando o total de acertos, total de span e o escore composto, para que o aplicador possa

analisar o resultado do participante nos três critérios e pontuações.

A Tabela 4 apresenta as normas de desempenho na tarefa do Cubos de Corsi nas ordens direta e inversa, considerando as faixas etárias da amostra. Observou-se que o desempenho de adultos mais jovens foi superior aos demais grupos etários. De acordo com a análise de Kruskal-Wallis, apenas no desempenho na ordem inversa foram verificadas diferenças entre os grupos, com um tamanho de efeito pequeno no total de acertos ($p = 0.005$; $\omega^2 = 0.041$) e no escore composto ($p = 0.014$; $\omega^2 = 0.026$). Os dados presentes na Tabela 4 sugeriram que o grupo 1 (18 a 30 anos) apresentou diferenças significativas em seu desempenho quando comparados ao grupo 2, no total de acertos ($p = 0.027$; $d = 0.42$) e no escore composto ($p = 0.028$; $d = 0.42$), e com o grupo 3, no total de acertos ($p = 0.005$; $d = 0.52$) e no escore composto ($p = 0.024$; $d = 0.38$).

Tabela 5.
Dados da pontuação no Cubos de Corsi por nível socioeconômico

		Nível socioeconômico						Kruskal Wallis	Dunn-Bonferroni	
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6			
		A n = 2	B1 n = 15	B2 n = 67	C1 n = 78	C2 n = 74	D/E n = 24	Total n = 260	H (p)	
Ordem Direta – Acertos	Média (DP)	8.00 (2.82)	8.66 (1.58)	8.23 (1.93)	8.39 (2.06)	7.90 (2.05)	7.08 (2.37)	8.10 (2.05)	11.18 (0.048)	4>6
Ordem Inversa – Acertos	Média (DP)	5.00 (1.41)	8.73 (2.12)	8.28 (2.20)	8.29 (2.35)	7.27 (2.57)	6.41 (2.85)	7.82 (2.49)	18.39 (0.002)	3>6; 4>6
Ordem Direta – Span	Média (DP)	5.00 (1.14)	5.87 (0.99)	5.45 (1.26)	5.23 (1.67)	5.08 (1.54)	4.67 (1.79)	5.23 (1.52)	7.50 (0.186)	Não ocorreram diferenças entre os grupos
Ordem Inversa – Span	Média (DP)	3.50 (0.71)	5.73 (0.88)	5.52 (1.33)	5.27 (1.63)	4.96 (1.66)	4.46 (1.53)	5.18 (1.55)	13.18 (0.022)	3>6
Ordem Direta – Escore composto	Média (DP)	42.00 (25.46)	51.80 (16.98)	45.84 (19.32)	45.60 (22.05)	41.12 (19.46)	36.71 (25.54)	43.90 (20.85)	9.68 (0.085)	Não ocorreram diferenças entre os grupos
Ordem Inversa – Escore composto	Média (DP)	18.48 (8.48)	51.67 (21.40)	48.04 (21.40)	46.32 (23.93)	39.00 (22.54)	32.46 (22.76)	43.49 (23.13)	17.61 (0.003)	3>6

Nota. Para todos os resultados, significativo em $p < 0,05$.

Realizou-se uma comparação do desempenho no Cubos de Corsi entre os diferentes níveis socioeconômicos, que pode ser observada na Tabela 5. Foi utilizado o teste não-paramétrico Kruskal Wallis. De acordo com os resultados

obtidos, os grupos amostrais apresentaram diferença significativa na ordem direta, em total de acertos ($p = 0.048$; $\omega^2 = 0.018$), e na ordem inversa, em total de acertos ($p =$

0.002; $\omega_2 = 0.062$), total de span ($p = 0.022$; $\omega_2 = 0.037$) e escore composto ($p = 0.003$; $\omega_2 = 0.044$) do instrumento.

Após detecção desta diferença, foi realizada uma análise post hoc entre os níveis socioeconômicos. Os indivíduos da amostra apresentaram diferenças significativas quando comparado o desempenho no total de acertos da ordem direta entre os grupos C1 e D/E ($p = 0.023$; $d = 0.62$), indicando um tamanho de efeito médio. Quando analisado o

desempenho na ordem inversa, foi verificada diferença significativa, com tamanho de efeito médio, entre os grupos B2 e D/E, em total de acertos ($p = 0.039$; $d = 0.78$), total de span ($p = 0.038$; $d = 0.77$) e escore composto ($p = 0.021$; $d = 0.72$), e na comparação do total de acertos dos grupos C1 e D/E ($p = 0.003$; $d = 0.76$).

Tabela 6.

Dados da pontuação no Cubos de Corsi por escolaridade

	Nível socioeconômico							Kruskal Wallis	Dunn-Bonferroni
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	H (p)		
	Analfabetismo n = 11	Fundamental I n = 10	Fundamental II n = 19	Médio n = 130	Superior n = 75	Pós-Graduação n = 15			
Ordem Direta - Acertos	Média (DP) 6.90 (2.54)	5.30 (1.56)	7.47 (1.98)	8.14 (1.87)	8.64 (2.12)	8.66 (1.23)	8.10 (2.05)	30.99 (<0.001)	2<4; 2<5; 2<6
Ordem Inversa - Acertos	Média (DP) 7.27 (3.71)	4.40 (1.71)	6.84 (2.73)	7.92 (2.32)	8.34 (2.32)	8.33 (1.83)	7.82 (2.49)	22.23 (<0.001)	2<4; 2<5; 2<6
Ordem Direta - Span	Média (DP) 3.00 (1.18)	3.60 (1.35)	5.26 (1.15)	5.65 (1.21)	4.96 (1.79)	5.60 (0.83)	5.23 (1.52)	35.67 (<0.001)	1<3; 1<4; 1<5; 1<6; 2>4; 2>5; 2>6
Ordem Inversa - Span	Média (DP) 3.00 (1.00)	3.00 (0.94)	5.16 (1.42)	5.50 (1.39)	5.19 (1.60)	5.53 (1.06)	5.18 (1.55)	41.72 (<0.001)	1<3; 1<4; 1<5; 1<6; 2>3; 2>4; 2>5; 2>6
Ordem Direta - Escore composto	Média (DP) 20.00 (9.38)	20.30 (12.20)	41.21 (19.79)	47.84 (20.56)	43.39 (20.88)	48.93 (12.34)	43.90 (20.85)	36.99 (<0.001)	1<3; 1<4; 1<5; 1<6; 2<4; 2<5; 2<6
Ordem Inversa - Escore composto	Média (DP) 18.48 (8.48)	51.67 (21.40)	48.04 (21.40)	46.32 (23.93)	39.00 (22.54)	32.46 (22.76)	43.49 (23.13)	33.48 (<0.001)	1<4; 1<5; 1<6; 2>3; 2>4; 2>5; 2>6

Nota. Para todos os resultados, significativo em $p < 0,05$.

Na Tabela 6, há a comparação entre todas as escolaridades presentes, sendo utilizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis. Desta análise foi possível observar que os indivíduos da amostra apresentaram diferenças significativas no desempenho da ordem direta, em total de acertos ($p < 0.001$; $\omega_2 = 0.10$), total de span ($p < 0.001$; $\omega_2 = 0.17$) e no escore composto ($p < 0.001$; $\omega_2 = 0.11$). A análise comparativa também permitiu observar diferenças significativas no desempenho da ordem inversa, em total de acertos ($p < 0.001$; $\omega_2 = 0.08$), total de span ($p < 0.001$; $\omega_2 = 0.17$) e no escore composto ($p < 0.001$; $\omega_2 = 0.10$). A análise post-hoc indicou diferenças significativas relacionadas ao total de acertos na ordem direta entre o grupo com

fundamental I e o grupo com ensino médio ($p < 0.001$; $d = 1.53$), o grupo com fundamental I e o grupo com ensino superior ($p < 0.001$; $d = 1.61$), e o grupo com fundamental I e o grupo com pós-graduação ($p < 0.001$; $d = 2.45$). Já para o total de acertos na ordem inversa, os dados sugeriram diferenças entre o grupo ensino fundamental I e o grupo ensino médio ($p < 0.001$; $d = 1.54$); o grupo fundamental I e o grupo ensino superior ($p < 0.001$; $d = 1.74$); e o grupo ensino fundamental I e o grupo pós-graduação ($p = 0.002$; $d = 2.20$). A comparação do desempenho no total de span da ordem direta entre os grupos de escolaridade sugeriram diferenças na ordem direta entre os grupos: analfabetismo e fundamental II ($p = 0.01$; $d = 1.95$); analfabetismo e ensino médio ($p < 0.001$; $d = 2.19$);

analfabetismo e ensino superior ($p = 0.001$; $d = 1.13$); analfabeto e pós-graduação ($p < 0.001$; $d = 2.62$); ensino fundamental I e ensino médio ($p = 0.002$; $d = 1.67$); ensino fundamental I e ensino superior ($p = 0.041$; $d = 0.78$); ensino fundamental I e pós-graduação ($p = 0.018$; $d = 1.88$).

Foram observadas diferenças significativas no span da ordem inversa, indicadas entre os grupos: analfabetismo e fundamental II ($p = 0.004$; $d = 1.67$); analfabetismo e ensino médio ($p < 0.001$; $d = 1.83$); analfabetismo e ensino superior ($p < 0.001$; $d = 1.42$); analfabetismo e pós-graduação ($p = 0.001$; $d = 2.45$); ensino fundamental I e ensino fundamental II ($p = 0.006$; $d = 1.68$); ensino fundamental I e ensino médio ($p < 0.001$; $d = 1.83$); ensino fundamental I e ensino superior ($p < 0.001$; $d = 1.42$); ensino fundamental I e pós-graduação ($p = 0.002$; $d = 2.49$).

Em relação ao escore composto do cubos de corsi, foram observadas diferenças significativas na ordem direta entre os grupos: analfabetismo e fundamental II ($p = 0.03$; $d = 1.26$); analfabetismo e ensino médio ($p < 0.001$; $d = 1.39$); analfabetismo e ensino superior ($p < 0.001$; $d = 1.18$); analfabeto e pós-graduação ($p < 0.001$; $d = 2.58$); ensino fundamental I e ensino médio ($p < 0.001$; $d = 1.37$); ensino fundamental I e ensino superior ($p = 0.004$; $d = 1.15$); ensino fundamental I e pós-graduação ($p = 0.001$; $d = 2.33$). Semelhantemente, as diferenças entre grupos do escore composto do Cubos de corsi na ordem inversa foram: analfabetismo e ensino médio ($p = 0.003$; $d = 1.10$); analfabetismo e ensino superior ($p = 0.007$; $d = 1.01$); analfabetismo e pós-graduação ($p = 0.015$; $d = 1.55$); fundamental I e fundamental II ($p = 0.002$; $d = 2.79$); ensino fundamental I e ensino médio ($p < 0.001$; $d = 1.49$); ensino fundamental I e ensino superior ($p < 0.001$; $d = 1.34$); ensino fundamental I e a pós-graduação ($p < 0.001$; $d = 2.18$).

4. DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que houve um decaimento progressivo da média nas faixas etárias de 18 a 30, 31 a 45 e 46 a 59 tanto na ordem direta quanto inversa, enquanto na faixa etária de pessoas acima de 60 anos, os resultados de acertos na ordem direta e inversa são maiores se comparados às anteriores. A análise comparativa do desempenho entre as faixas etárias, indicou diferença significativa apenas na ordem inversa. Na análise post-hoc, observou-se diferença no desempenho do grupo 1 com os grupos 2 e 3. Quando comparados os grupos 2 (31 a 45 anos), grupos 3 (46 a 59 anos) e grupo 4 (60 anos ou mais), não foram encontradas diferenças significativas. A falta de diferença significativa entre os outros grupos analisados pode ser explicada pelo número reduzido de indivíduos de outras faixas etárias na amostra.

Os resultados da ordem inversa sugerem parcialmente uma diminuição do escore em memória operacional visuoespacial com o aumento da idade. Os estudos de Tromp et al. (2015) e Dias et al. (2018) sugeriram que idade apresenta influência no desempenho de funções cognitivas como por exemplo: a memória visuoespacial, funções executivas e a atenção. Entretanto, salienta-se que, muito provavelmente, o grupo 4, o dos mais idosos, apresentou um desempenho acima dos grupos 2 e 3 por conta

de sua pequena amostra, influenciando na medida de tendência central.

Quando observados os resultados referentes ao nível socioeconômico, verificou-se que, com exceção do grupo 1, i.e, classe A, quanto mais alta a renda, maior o desempenho tanto na retenção de informações visuais, quanto na utilização do esboço visuoespacial da memória operacional. Embora este crescimento do desempenho seja observado na média, apenas houve diferenças significativas quando comparados os grupos 3 e 6 e, 4 e 6, com tamanhos de efeitos médios. Uma possível explicação para a falta de diferenças significativas em muitos grupos pode ser pelo fato do tamanho da amostra para alguns grupos ser pequeno, sugerindo distorções na medida de tendência central. Entretanto, este resultado está de acordo com o que foi sugerido pelo estudo de Engel de Abreu (2015), no qual fatores socioeconômicos teriam um papel importante na expressão do desempenho cognitivo da população brasileira seja em tarefas, seja nas atividades do cotidiano. Estudos que indicam que desempenho cognitivo pode ser influenciado por características socioeconômicas, ligados a fatores como exposição a conteúdos, incentivos favorecedores, qualidade educacional e condições ambientais, que estimulam a cognição (Engel de Abreu et al., 2015; Diamond, 2016; Chen et al., 2019; Jean et al., 2019; Schibli et al., 2017; Oshri et al., 2019; Jesus et al., 2018; Scott et al., 2019).

A partir dos presentes resultados foi possível observar que nos níveis socioeconômicos B1, B2 e C1, as médias estão mais semelhantes, enquanto nos níveis C2 e D/E ocorreu um decaimento progressivo na média. Enquanto no nível A, a média de acertos na ordem inversa foi similar ao nível C2, e na ordem inversa apresentou menor desempenho entre os níveis. É importante observar que de um total de 260 pessoas, apenas duas foram caracterizadas no nível A, o que resulta em maiores possibilidades de distorções na média.

Em relação à escolaridade, foi observado um crescimento progressivo na média da ordem direta do fundamental I até a pós-graduação, assim como na ordem inversa do Cubos de Corsi. Porém observa-se que a média do grupo de pessoas analfabetas foi oscilante, apresentando média maior quando comparado ao grupo fundamental I, na ordem direta, e média maior que o grupo fundamental II, na ordem inversa. Uma possível explicação para este dado é que os valores mínimo e máximo desse grupo foram muito variados, apresentando um desvio padrão maior do que todos os grupos com outros níveis de escolaridade. Também foi possível analisar que não houve diferenças significativas entre alguns grupos. Uma possível explicação para este dado é que a maior parte da amostra foi concentrada nos grupos com escolaridade média e superior (205 pessoas; 79% da amostra), o que pode sugerir distorções na medida de tendência central.

Foi verificado também que o nível de escolaridade do participante pode influenciar no desempenho do instrumento. Este dado observado corrobora com o estudo de Zarantonello et al. (2019), que apresentaram um estudo que indica que fatores como o nível educacional podem influenciar o desempenho em memória operacional visuoespacial ao longo dos anos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente estudo foi apresentar normas do instrumento Cubos de Corsi para população adulta. A partir da análise dos dados, foi possível observar que houve uma diferença significativa entre as faixas etárias na ordem inversa do Cubos de Corsi, com um desempenho menor nas faixas etárias mais velhas. Este dado corrobora com estudos anteriores que observaram que o desempenho em tarefas que envolvem memória operacional e a atenção decai ao longo do envelhecimento (De Beni & Palladino, 2004; Donolato et al., 2017; Gilsoul et al., 2018; Bessa, 2019; Santana, 2019). Também foi possível observar que o desempenho na ordem direta do Cubos de Corsi, i.e., a capacidade de retenção de curto prazo a estímulos visuais decai ao longo das faixas etárias, porém esta diferença não foi significativa.

É preciso ressaltar que este estudo apresentou algumas limitações. O número de participantes da amostra não está distribuído equitativamente entre as faixas etárias, apresentando um grande número de participantes na faixa etária de 18 a 30 anos, porém poucos indivíduos na faixa etária de maiores de 60 anos. Assim como não houve uma distribuição equiparada no nível socioeconômico, com poucos participantes no nível A. Uma outra limitação que pode ser verificada é que a amostra foi de residentes apenas do estado da Bahia, porém não foi possível uma discriminação dentro da região, como população de zona rural e urbana. É importante ressaltar que o Brasil, pela grande dimensão territorial e variação socioeconômica e cultural, pode apresentar diferentes resultados em instrumentos neuropsicológicos. Salienta-se que o uso destes dados requer cautela quanto a generalização a outras populações do nordeste brasileiro, ainda que a região apresente aproximações de características sociodemográficas e culturais. Por outro lado, o estudo buscou oferecer aos profissionais uma nova possibilidade de norma de referência para os três tipos de escores da tarefa do Cubos de Corsi (acertos, span e escore composto) com os critérios de idade, de escolaridade e de classificação socioeconômica. Espera-se que o estudo colabore na promoção de normas que estejam condizentes com os aspectos sociodemográficos da população adulta investigada. Deve-se considerar assim a proximidade geográfica, cultural e socioeconômica representada entre este e outros estados do nordeste brasileiro, sugerindo que os dados possam estender-se para uso em populações com perfil similar. Sugere-se que no futuro sejam realizados outros estudos de normatização com amostras maiores e mais homogêneas para promoção de normas adequadas para as diversas características da população brasileira adulta.

Referências

American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*.

Antunes, A. M., Costa, A. J., & Haase, V. G. (2017). Tarefa de Cubos de Corsi. In: Costa, A. J., Moura, R. J., & Haase, V. G. (Ed.), *Compêndio de Testes Neuropsicológicos: Atenção, Funções Executivas e Memória* (pp. 136-148). Editora Hogrefe.

Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2015). *Memory* (2nd ed.). Psychology Press.

Bessa, J. R. C., (2019) Desenvolvimento e investigações psicométricas do Teste do Desempenho Atencional em adultos [Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil].

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. (2016). *Critério de Classificação Econômica Brasil*. <http://www.abep.org/criterio-brasil>

Carbia, C., Cadaveira, F., López-Caneda, E., Caamaño-Isorna, F., Rodríguez Holguín, S., & Corral, M. (2017). Working memory over a six-year period in young binge drinkers. *Alcohol*, 61, 17–23. <http://doi.org/10.1016/j.alcohol.2017.01.013>

Chen, C.-C., Ryuh, Y., Hardwick, H., Shirley, R., Brinkley, B., Lim, S., Lee, Y., & Kim, M.-L. (2019). Psychological Benefits of Inclusive Soccer Program in Young Adults with and without Intellectual Disabilities. *J Dev Phys Disabil*, 31, 847–861. <http://doi.org/10.1007/s10882-019-09677-1>

Corsi, P. M. (1973). Human memory and the medial temporal region of the brain. *Dissertation Abstracts International*, 34(2-B), 891.

De Beni, R., & Palladino, P. (2004). Decline in working memory updating through ageing: Intrusion error analyses. *Memory*, 12(1), 75-89.

de Paula, J. J., Malloy-Diniz, L. F., & Romano-Silva, M. A. (2016). Reliability of working memory assessment in neurocognitive disorders: a study of the Digit Span and Corsi Block-Tapping tasks. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 38(3), 262-263. <http://doi.org/10.1590/1516-4446-2015-1879>

de Paula, J. J., Schlottfeldt, C. G., Moreira, L., Cotta, M., Bicalho, M. A., Romano-Silva, M. A., Corrêa, H., Moraes, E. N., & Malloy-Diniz, L. F. (2010). Propriedades psicométricas de um protocolo neuropsicológico breve para uso em populações geriátricas. *Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)*, 37(6), 251-255.

Del Gatto, C., Brunetti, R., & Delogu, F. (2015). Cross-modal and intra-modal binding between identity and location in spatial working memory: The identity of objects does not help recalling their locations. *Memory*, 24(5), 603–615. <http://doi.org/10.1080/09658211.2015.1034137>

Diamond, A. (2016). Why improving and assessing executive functions early in life is critical. In J. A. Griffin, P. McCauley, & L. S. Freund (Eds.), *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research* (pp. 11–43). American Psychological Association. <http://doi.org/10.1037/14797-002>

Dias, B. F., Rezende, L. O., Malloy-Diniz, L. F., & Paula, J. J. de. (2018). Relationship between visuospatial episodic memory, processing speed and executive function: are they stable over a lifespan? *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 76(2), 89–92. <http://doi.org/10.1590/0004-282x20170186>

Donolato, E., Giofrè, D., & Mammarella, I. C. (2017). Differences in Verbal and Visuospatial Forward and Backward Order Recall: A Review of the Literature. *Frontiers in Psychology*, 8, 663. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00663>

Engel de Abreu, P. M. J., Tourinho, C. J., Puglisi, M. L., Nikaedo, C., Abreu, N., Miranda, M. C., Befi-Lopes, D. M., Bueno, O. F. A., & Martin, R. (2015). *A Pobreza e a Mente: Perspectiva da Ciência Cognitiva*. The University of Luxembourg.

Farrell Pagulayan, K., Busch, R. M., Medina, K. L., Bartok, J. A., & Krikorian, R. (2006). Developmental Normative Data for the Corsi Block-Tapping Task. *Journal of Clinical and*

- Experimental Neuropsychology*, 28(6), 1043–1052. <http://doi.org/10.1080/13803390500350977>
- Galera, C., Garcia, R. B., & Vasques, R. (2013). Componentes funcionais da memória visuoespacial. *Estudos Avançados*, 27(77), 29–44. <http://doi.org/10.1590/S0103-40142013000100004>
- Gilsoul, J., Simon, J., Hogge, M., & Collette, F. (2018). Do attentional capacities and processing speed mediate the effect of age on executive functioning? *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 00(00), 1–36. <http://doi.org/10.1080/13825585.2018.1432746>
- Goss-Sampson, M. A. (2020). *Statistical Analysis in JASP: A Guide for Students* (2nd ed.).
- Higo, K., Minamoto, T., Ikeda, T., & Osaka, M. (2014). Robust order representation is required for backward recall in the Corsi blocks task. *Frontiers in Psychology*, 5. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01285>
- Jean, K. R., Lindbergh, C. A., Mewborn, C. M., Robinson, T. L., Gogniat, M. A., & Miller, L. S. (2019). Education differentially buffers cognitive performance in black and white older adults. *The Journals of Gerontology: Series B*, 74(8), 1366–1375.
- Jesus, I. T. M. D., Orlando, F. D. S., & Zazzetta, M. S. (2018). Frailty and cognitive performance of elderly in the context of social vulnerability. *Dementia & neuropsychologia*, 12(2), 173–180. <http://doi.org/10.1590/1980-57642018dn12-020010>
- Kaplan, R. M., & Saccuzzo, D. P. (2017). *Psychological testing : Principles, applications, and issues*. Nelson Education.
- Kessels, R. P. C., van Zandvoort, M. J. E., Postma, A., Kappelle, L. J., & de Haan, E. H. F. (2000). The Corsi Block-Tapping Task: Standardization and Normative Data. *Applied Neuropsychology*, 7(4), 252–258. http://doi.org/10.1207/s15324826an0704_8
- Lehmann, J., Quaiser-Pohl, C., & Jansen, P. (2014). Correlation of motor skill, mental rotation, and working memory in 3- to 6-year-old children. *European Journal of Developmental Psychology*, 11(5), 560–573. <http://doi.org/10.1080/17405629.2014.888995>
- Lima, C. S., Souza Marques, B., Ferreira Carvalho, C., Siquara, G. M., Bezerra, M. L. O., Duarte, T. S., Oliveira, L. C., de Andrade Cortes, N., & Abreu, N. (2020). Visuospatial working memory: A socioeconomic normative reference of the Corsi Block-Tapping Task for children aged 7 to 12 years old in Brazil. *Psychology & Neuroscience*, 13(4), 503–515. <http://doi.org/10.1037/pne0000205>
- Mello, R.D. (2016). Avaliação das relações entre a memória de trabalho verbal e visuoespacial em adultos saudáveis [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná].
- Milner, B. (1971). *Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man*. British medical bulletin.
- Mitrushina, M., Boone, K. B., Razani, J., & D'Elia, L. F. (2005). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment*. Oxford University Press.
- Monaco, M., Costa, A., Caltagirone, C., & Carlesimo, G. A. (2012). Forward and backward span for verbal and visuo-spatial data: standardization and normative data from an Italian adult population. *Neurological Sciences*, 34(5), 749–754. <http://doi.org/10.1007/s10072-012-1130-x>
- Oshri, A., Hallowell, E., Liu, S., MacKillop, J., Galvan, A., Kogan, S. M., & Sweet, L. H. (2019). Socioeconomic hardship and delayed reward discounting: Associations with working memory and emotional reactivity. *Developmental cognitive neuroscience*, 37, 100642. <http://doi.org/10.1016/j.dcn.2019.100642>
- Pasquali, L. (2013). *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação*. Editora Vozes Limitada.
- Pedroso, R. V., Corazza, D. I., Andreatto, C. A. de A., Silva, T. M. V., da Costa, J. L. R., & Santos-Galduróz, R. F. (2018). Cognitive, functional and physical activity impairment in elderly with Alzheimer's disease. *Dementia & Neuropsychologia*, 12(1), 28–34. <http://doi.org/10.1590/1980-57642018dn12-010004>
- Piccardi, L., Bianchini, F., Argento, O., De Nigris, A., Maialetti, A., Palermo, L., & Guariglia, C. (2012). The Walking Corsi Test (WalCT): standardization of the topographical memory test in an Italian population. *Neurological Sciences*, 34(6), 971–978. <http://doi.org/10.1007/s10072-012-1175-x>
- Saggino, A., Balsamo, M., Grieco, A., Cerbone, M. R., & Raviele, N. N. (2004). Corsi's Block-Tapping Task: Standardization and Location in Factor Space with the Wais-R for Two Normal Samples of Older Adults. *Perceptual and Motor Skills*, 98(3), 840–848. <http://doi.org/10.2466/pms.98.3.840-848>
- Santana, Y. E. G. (2019) Parâmetros psicométricos do Teste de Arrumação do Armário. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia].
- Santos, F. H., Mello, C. B., Bueno, O. F. A., & Dellatolas, G. (2005). Cross-cultural differences for three visual memory tasks in Brazilian children. *Perceptual and Motor Skills*, 101(2), 421–433. <http://doi.org/10.2466/pms.101.2.421-433>
- Schibli, K., Wong, K., Hedayati, N., & D'Angiulli, A. (2017). Attending, learning, and socioeconomic disadvantage: developmental cognitive and social neuroscience of resilience and vulnerability. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1396(1), 19–38. <http://doi.org/10.1111/nyas.13369>
- Scott, A. B., Reed, R. G., Garcia-Willingham, N. E., Lawrence, K. A., & Segerstrom, S. C. (2019). Lifespan socioeconomic context: associations with cognitive functioning in later life. *The Journals of Gerontology: Series B*, 74(1), 113–125. <http://doi.org/10.1093/geronb/gby071>
- Siquara, G. M., Dazzani, M. V. M., & Abreu, N. (2014). Tasks that assess working memory in children and adolescents: a systematic literature review. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 19(4), 258–267. <http://doi.org/10.1590/S1413-294X2014000400003>
- Tromp, D., Dufour, A., Lithfous, S., Pebayle, T., & Després, O. (2015). Episodic memory in normal aging and Alzheimer disease: Insights from imaging and behavioral studies. *Ageing Research Reviews*, 24, 232–262. <http://doi.org/10.1016/j.arr.2015.08.006>
- Zarantonello, L., Schiff, S., Amodio, P., & Bisiacchi, P. (2019). The effect of age, educational level, gender and cognitive reserve on visuospatial working memory performance across adult life span. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 27(3), 1–18. <http://doi.org/10.1080/13825585.2019.1608900>