

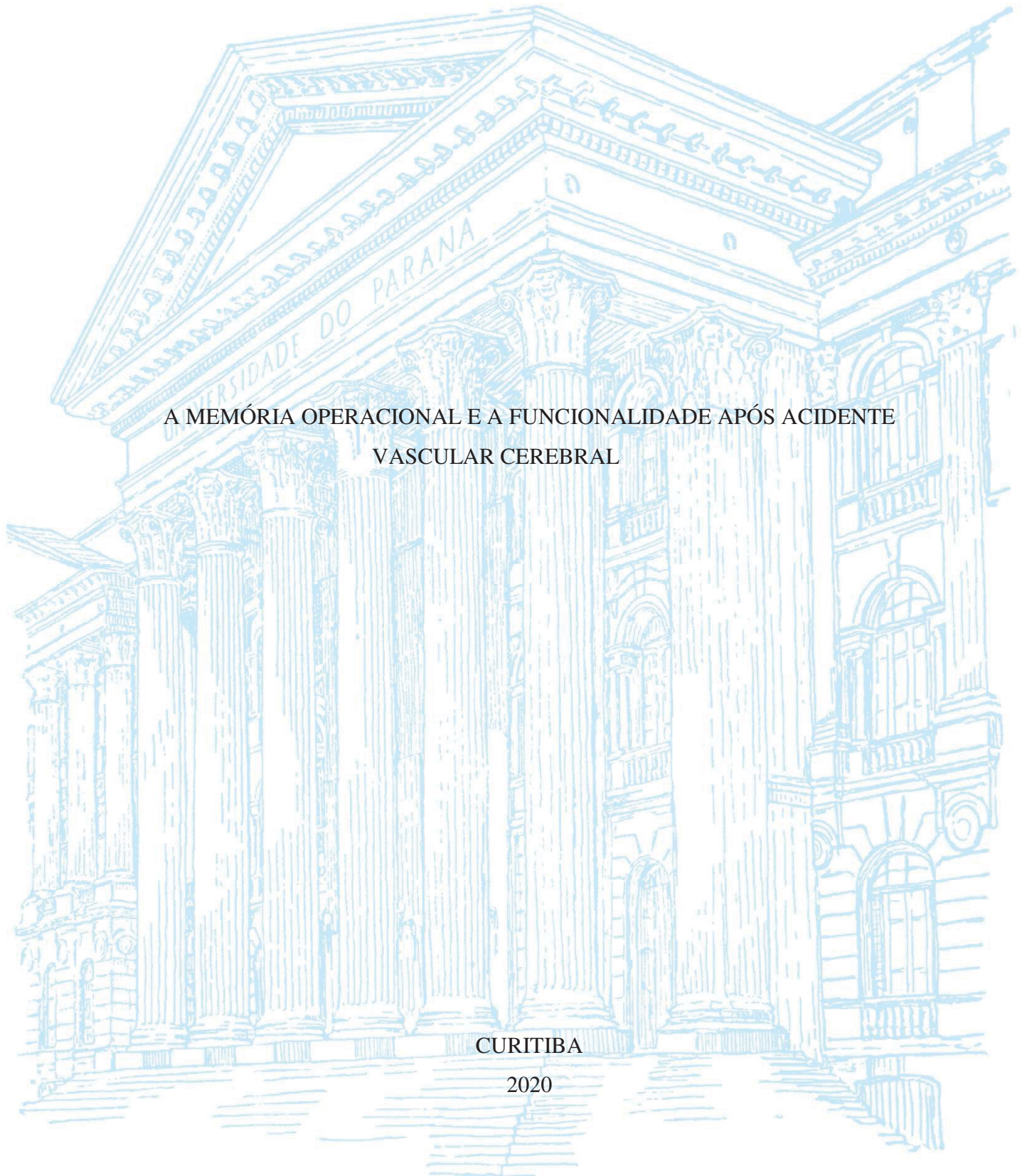
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAMILA FERREIRA-LOCATELI

A MEMÓRIA OPERACIONAL E A FUNCIONALIDADE APÓS ACIDENTE  
VASCULAR CEREBRAL

CURITIBA

2020



CAMILA FERREIRA-LOCATELI

A MEMÓRIA OPERACIONAL E A FUNCIONALIDADE APÓS ACIDENTE  
VASCULAR CEREBRAL

Dissertação apresentada por Camila Ferreira-Locateli  
à Banca de Defesa como requisito para obtenção do  
título de Mestre em Psicologia junto ao Programa de  
Pós-Graduação em Psicologia do Setor de Ciências  
Humanas da Universidade Federal do Paraná.

Linha de Pesquisa: Avaliação e Reabilitação  
Neuropsicológica.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Almeida de  
Pereira.

Coorientador: Dr. Marcos Christiano Lange.

Curitiba

2020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS/UFPR –  
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS HUMANAS COM OS DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Fernanda Emanoéla Nogueira – CRB 9/1607

Ferreira-Locateli, Camila

A memória operacional e a funcionalidade após acidente vascular cerebral.  
/ Camila Ferreira-Locateli. – Curitiba, 2019.

Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Setor de Ciências Humanas da  
Universidade Federal do Paraná.

Orientadora : Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Almeida de Pereira

Coorientador : Prof. Dr. Marcos Christiano Lange

1. Neuropsicologia clínica. 2. Acidente vascular cerebral. 3. Memória –  
Testes. I. Pereira, Ana Paula Almeida de, 1963-. II. Lange, Marcos Christiano,  
1977-. III. Título.

CDD – 616.8

## ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE MESTRADO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM PSICOLOGIA

No dia tres de novembro de dois mil e vinte às 10:00 horas, na sala da plataforma digital Rede Nacional de Pesquisa (RNP) [https://conferenciaweb.rnp.br/events/banca-de-defesa\\_mestrado\\_camila-souza](https://conferenciaweb.rnp.br/events/banca-de-defesa_mestrado_camila-souza), conforme determinações da Portaria nº36/2020 da CAPES, das Portarias nº754/2020 e nº1417/2020 da Reitoria UFPR e das recomendações da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da UFPR (PRPPG), foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação da mestranda **CAMILA FERREIRA LOCATELI**, intitulada: **A Memória Operacional e a Funcionalidade após Acidente Vascular Cerebral**, sob orientação da Profa. Dra. ANA PAULA ALMEIDA DE PEREIRA. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PSICOLOGIA da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: ANA PAULA ALMEIDA DE PEREIRA (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), JONAS JARDIM DE PAULA (FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE MINAS GERAIS), ELAINE CRISTINA ZACHI (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestre está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, ANA PAULA ALMEIDA DE PEREIRA, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

CURITIBA, 03 de Novembro de 2020.

Assinatura Eletrônica

03/11/2020 15:35:36.0

ANA PAULA ALMEIDA DE PEREIRA

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

03/11/2020 15:02:02.0

JONAS JARDIM DE PAULA

Avaliador Externo (FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE MINAS GERAIS)

Assinatura Eletrônica

03/11/2020 15:49:49.0

ELAINE CRISTINA ZACHI

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PSICOLOGIA -  
40001016067P0

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PSICOLOGIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **CAMILA FERREIRA LOCATELI** intitulada: **A Memória Operacional e a Funcionalidade após Acidente Vascular Cerebral**, sob orientação da Profa. Dra. ANA PAULA ALMEIDA DE PEREIRA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 03 de Novembro de 2020.

Assinatura Eletrônica

03/11/2020 15:35:36.0

ANA PAULA ALMEIDA DE PEREIRA

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

03/11/2020 15:02:02.0

JONAS JARDIM DE PAULA

Avaliador Externo (FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE MINAS GERAIS)

Assinatura Eletrônica

03/11/2020 15:49:49.0

ELAINE CRISTINA ZACHI

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO)

Praça Santos Andrade, 50, 2o andar - CURITIBA - Paraná - Brasil  
CEP 80060-010 - Tel: (41) 3310-2644 - E-mail: pgpsicologia@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 59924

**Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 59924**

Dedico este trabalho aos neuropsicólogos e demais profissionais de saúde que, não medem esforços para oferecer um atendimento de qualidade para todas pessoas que passaram por um Acidente Vascular Cerebral.

## AGRADECIMENTOS

Grata e satisfeita me descrevem nesse momento. As lágrimas começam a correr agora, só de lembrar a trajetória que trilhei até aqui. E graças ao bom Deus, não trilhei sozinha. Primeiramente, sou grata pelo amor de Deus que recebi, através de Jesus Cristo e do Espírito Santo que habita em mim. Pela sua misericórdia e graça, a cada dia fui protegida, amada, consolada e direcionada por esse amor inefável e incondicional. Senhor Deus, jamais poderei retribuir tudo o que fazes por mim e por ser chamada de sua filha. Se consegui concluir o mestrado, foi porque sua mão poderosa me sustentou.

Sou grata aos meus pais, Eliezer e Silmara, que sempre me apoiaram e incentivaram a estudar. Eles se desdoblaram para que eu tivesse boas oportunidades de educação e fizeram de tudo para que eu pudesse vivenciar experiências que eles mesmos nunca viveram. Eles são minha referência no temor a Deus e na persistência em vencer desafios. O gosto pela leitura com toda certeza herdei deles. Pai, mãe, amo vocês! Rebeca, minha irmãzinha, eu te amo muito e agradeço pelo seu apoio e amor, sinto muito sua falta.

Agradeço ao meu esposo André, por estar ao meu lado, me incentivando a crescer cada vez mais. A vida fica muito mais feliz com você amor, eu te amo mais do que consigo expressar.

Agradeço à Prof<sup>a</sup> Ana Paula, pois ela é uma referência para mim, desde a graduação tem sido minha mentora, me inspirando e orientando. Muito obrigada pela sua dedicação à Universidade, por compartilhar sua experiência e seu conhecimento, e por sua sensibilidade em tudo o que faz. Uma das coisas que mais sinto falta de Curitiba são nossas supervisões. Obrigada por me ter apresentado a neuropsicologia, a área que encontrei minha identidade enquanto psicóloga.

Muito obrigada ao Dr. Marcos, por me receber de portas abertas no Hospital de Clínicas e pelas suas contribuições e orientações na dissertação. Seu conhecimento e expertise foram importantes para o refinamento deste trabalho.

Nohane, Tiara e Gabriela, vocês muito além de colegas de mestrado, se tornaram minhas amigas. Obrigada pela parceria e carinho. Sou grata por ter vocês na minha trajetória. Sinto muita falta de vocês.

Obrigada a cada participante da pesquisa, que confiou em meu trabalho e me disponibilizou seu tempo e atenção. Desejo de coração contribuir para a melhoria da qualidade de vida da pessoa após AVC. Obrigada Universidade Federal do Paraná, por ter me preparado tão bem para minha trajetória profissional, para sempre estará no meu coração.

Qualquer que seja o prejuízo cognitivo, existe quase sempre, a conservação de alguma capacidade funcional. (Bárbara Wilson, 1996)

## RESUMO

A presente pesquisa se propôs a investigar, a relação entre a Memória Operacional (MO) e a Funcionalidade, em adultos após Acidente Vascular Cerebral (AVC). O AVC é uma condição de saúde, a qual acarreta lesão ou disfunção cerebral na pessoa atingida. As consequências neuropsicológicas após AVC são diversas, entre estas, se destacam as disfunções executivas, nas quais o prejuízo na Memória Operacional (MO) faz parte. Foram realizados dois estudos. O primeiro investigou o modelo de MO em adultos com AVC através de revisão de literatura, na qual, foram consultados os seguintes bancos de dados: Web of Science, PsycArticles, Medline/Pubmed e Scielo. Foram encontrados 29 estudos relevantes, os quais evidenciaram que o AVC pode prejudicar diversos aspectos do funcionamento da MO. Constatou-se uma tendência em usar testes e tarefas tradicionais para avaliar a MO, como também em utilizar-se de tarefas computadorizadas. A funcionalidade foi abordada em dez estudos, parte deles a considerou em conjunto com a validade ecológica, e foram encontradas melhoras após treino cognitivo. O segundo estudo buscou verificar se o desempenho em testes neuropsicológicos que avaliam a MO, se correlaciona com aspectos auto relatados da funcionalidade diária em indivíduos após AVC. A amostra foi composta por 28 indivíduos, com média de 47,46 anos de idade (DP=10,50), os quais responderam a uma triagem neuropsicológica composta pelos seguintes instrumentos: *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA); Coleção R-1 Teste não Verbal de Inteligência; subteste dígitos da Escala de Inteligência Wechsler para Adultos – Terceira Edição (WAIS-III); subteste *Spatial Span* da *Wechsler Memory Scale- Third Edition* (WMS-III); e *WHO Disability Assessment Schedule* (WHODAS 2.0). Por meio da estatística descritiva, encontrou-se a prevalência de 57% (n=16) da amostra com algum tipo de prejuízo na MO. Destaca-se a MO Visual, que atingiu a maior parcela dos indivíduos com prejuízos, com a prevalência de 53% (n=15). Na funcionalidade, 93 % (n=26) da amostra relatou algum prejuízo, tendo a maior prevalência de prejuízos na classificação leve (61%, n=19). Os coeficientes de correlação entre MO e Funcionalidade foram de magnitude fraca, sendo  $r = -0,034$  na MO Verbal e  $r = -0,299$  na MO Visual, indicando uma tendência para que valores altos de prejuízo na Funcionalidade se relacionem com baixos índices de capacidade na MO. Os resultados encontrados nesta pesquisa indicam a complexidade do estado funcional da população após AVC, e reafirmam a importância do exame neuropsicológico após o insulto.

**Palavras Chave:** Avaliação Neuropsicológica, Memória Operacional, Acidente Vascular Cerebral, Funcionalidade, Validade Ecológica.

## ABSTRACT

This research aimed to investigate the relationship between Working Memory (WM) and Functionality in adults after a stroke. Stroke is a health condition, which causes brain damage or dysfunction. The functional and neuropsychological consequences after stroke are diverse, among them, executive dysfunctions stand out, in which the impairment of Working Memory (WM) is part. Two studies were carried out. The first, investigated the WM model in adults with stroke through a systematic literature review, in which the following databases were consulted: Web of Science, PsycArticles, Medline / Pubmed and Scielo. The results indicated that 29 relevant studies were found, which showed that stroke can impair various aspects of WM functioning. The second study was an empirical research that sought to verify whether the performance in neuropsychological tests that assess WM correlates with self-reported aspects of daily functionality in individuals after stroke. The sample is composed of 28 individuals, with an average age of 47,46 years (SD=10,50), who answered a neuropsychological screening composed by the following instruments: Montreal Cognitive Assessment (MoCA); R-1 Non-Verbal Intelligence Test; digit subtest of the Wechsler Intelligence Scale for Adults - Third Edition (WAIS-III); Spatial Span subtest from Wechsler Memory Scale-Third Edition (WMS-III); and the WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0). Through descriptive and inferential statistical tests, the relationship between WM and Functionality was investigated. Fifty-seven percent (n = 16) of the sample with some type of impairment in WM. Visual WM stands out, which reached the largest portion of individuals with impairments, with a prevalence of 53% (n = 15). In functionality, 93% (n = 26) of the sample reported some loss, with the highest prevalence of impairments in the mild classification (61%, n = 19). The correlation coefficients between WM and Functionality were weak, with  $r = -0.034$  in the Verbal WM and  $r = -0.299$  in the Visual WM, demonstrating a tendency for higher values of impairment in the Functionality to be related to lower capacity indices in the WM. The results found in the present research indicated the complexity of the functional status of the population after a stroke and reaffirm the importance of neuropsychological examination after the insult.

**Key words:** Neuropsychological Assessment, Working Memory, Stroke, Functionality, Ecological Validity.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - O modelo multicomponente de memória operacional	20
Figura 2 - Fluxograma do processo de revisão dos artigos	30

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição da classificação de desempenho na MO	60
Gráfico 2 – Análise de <i>Outliers</i> na Funcionalidade	66
Gráfico 3 – Análise de <i>Outliers</i> na MO Verbal	66
Gráfico 4 – Análise de <i>Outliers</i> na MO Visual	66

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estudos sobre a Memória Operacional após Acidente Vascular Cerebral	32
Tabela 2 - Características Sociodemográficas e Clínicas dos Participantes	58
Tabela 3 - Estatística Descritiva dos Dados Neuropsicológicos	59
Tabela 4 - Estatística Descritiva da Memória Operacional	61
Tabela 5 - Distribuição do desempenho na MO de acordo com a área cerebral afetada	61
Tabela 6 - Classificação Escala WHODAS 2.0	62
Tabela 7 - Classificação Escala de Rankin modificada	64
Tabela 8 – Distribuição dos domínios do WHODAS 2.0	65
Tabela 9 – Coeficiente de Correlação de Spearman entre as variáveis Funcionalidade, Memória Operacional Verbal e Memória Operacional Visual	67
Tabela 10 – Coeficiente de Correlação de Pearson entre as variáveis Memória Operacional Verbal e Memória Operacional Visual	67

## **LISTA DE APÊNDICES**

Apêndice A: Transcrição do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Apêndice B: Ficha de Leitura dos Artigos Seleccionados para Revisão Sistemática de Literatura

Apêndice C: Distribuição das classificações do WHODAS 2.0 em cada domínio avaliado

Apêndice D: Checklist Prisma

## SUMÁRIO

<b>Capítulo 1 - Introdução</b> .....	17
Modelo de Memória Operacional .....	18
Pergunta de Pesquisa e Justificativa.....	22
Organização da Pesquisa.....	23
Objetivos .....	23
<b>Capítulo 2 – A Memória Operacional após Acidente Vascular Cerebral, uma revisão de literatura</b> .....	25
Resumo.....	25
Abstract .....	26
A memória Operacional após Acidente Vascular Cerebral, uma revisão de literatura .....	27
Método .....	28
Resultados .....	29
Discussão.....	37
Impacto do AVC na MO.....	37
Instrumentos neuropsicológicos para MO no AVC.....	40
Apontamentos sobre a funcionalidade .....	40
Conclusão.....	41
Referências .....	43
<b>Capítulo 3– A relação entre a Memória Operacional e a Funcionalidade após Acidente Vascular Cerebral</b> .....	48
Resumo.....	48
Abstract .....	49
A relação entre a Memória Operacional e a Funcionalidade após Acidente Vascular Cerebral.....	50
Objetivos .....	52
Método .....	53
Participantes .....	53
Local .....	53
Instrumentos.....	54
<i>Montreal Cognitive Assessment</i> .....	54

Coleção R-1 Teste não Verbal de Inteligência .....	54
Spatial Span <i>do</i> Wechsler Memory Scale- Third Edition .....	54
Dígitos da Escala de Inteligência Wechsler para Adultos .....	55
WHODAS 2.0 WHO Disability Assessment Schedule .....	55
Escala de Avaliação Funcional pós-AVC – Escala de Rankin modificada .....	56
Procedimentos .....	56
Análise de Dados .....	57
Resultados .....	58
Características Sociodemográficas .....	58
Triagem Neuropsicológica .....	59
Perfil da Memória Operacional .....	60
A condição da Funcionalidade .....	62
A relação entre a Memória Operacional e a Funcionalidade .....	66
Discussão.....	67
Conclusão.....	71
Referências .....	73
<b>Capítulo 4– Conclusão.....</b>	<b>77</b>
<b>Referências .....</b>	<b>79</b>

## CAPÍTULO 1

### Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é um dos diversos insultos cerebrais que fazem parte da categoria de Lesões Encefálicas Adquiridas (LEA). Estimou-se que no ano de 2010, aconteceram mundialmente 16,9 milhões de acidentes vasculares cerebrais, os quais aumentaram o número de pessoas que sobreviveram ao AVC em todo mundo para 33 milhões (Hankey, 2017). Em 2013, através da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), estimou-se que no Brasil existiam 2.231.000 pessoas que tiveram AVC e destas 568.000 apresentavam incapacidade grave (Bensenor et al., 2015). No ano de 2000, Curitiba apresentou uma taxa de mortalidade por AVC de 48,57 a cada 100 mil habitantes e no Brasil o AVC foi causa de 40% das aposentadorias precoces (Abramczuk & Villela, 2009).

O AVC acarreta uma lesão ou disfunção cerebral resultante de uma insuficiência neurológica específica e repentina, relacionada à interrupção no suprimento vascular em direção ao encéfalo ou saindo dele. O encéfalo depende de um fluxo sanguíneo intenso e contínuo, a fim de suprir a necessidade de glicose e oxigênio. Mais de dez segundos sem circulação sanguínea leva à perda da consciência e as áreas cerebrais filogeneticamente mais recentes são as primeiras a serem alteradas pela falta de suprimento vascular. Sendo que, a interrupção da vascularização do Sistema Nervoso Central (SNC) causa a necrose do tecido nervoso (Machado & Haertel, 2014).

O AVC pode ser classificado em dois tipos: isquêmico e hemorrágico. O tipo isquêmico, também denominado “infarto cerebral”, é o mais frequente e ocorre em 80 a 85% das pessoas com AVC. Ele é acarretado pela privação de fluxo sanguíneo devido ao bloqueio total ou parcial da artéria, podendo ser subdividido de acordo com três causas: quando uma artéria é bloqueada parcial ou completamente de forma espontânea ou traumática (arterioesclerose, mais comum), quando a artéria é bloqueada por um coágulo ou placa aterosclerótica (êmbolo de origem cardíaca) e quando há um infarto lacunar que ocorre devido a uma degeneração de vasos sanguíneos ou uma lipohialinose. O AVC hemorrágico relaciona-se com um extravasamento sanguíneo em tecido essencial e funcional, o parênquima nervoso. Neste tipo de AVC o sangue danifica as células dos tecidos vizinhos dos vasos rompidos ou enfraquecidos. Esta ruptura está relacionada a hemorragia subaracnóidea, que é um tipo de AVC hemorrágico. Na hemorragia intraparenquimatosa ocorrem ruptura dos microaneurismas de charcot-bouchard de vasos

de profundidade encefálica (Sohlberg & Mateer, 2011; Ministério da Saúde [MS], 2013; Zimmermann, Cardoso, Netto, Gindri, & Fonseca, 2014; Hankey, 2017).

As consequências neuropsicológicas da necrose do tecido nervoso após AVC são diversas e podem ser relacionadas com a área cerebral e a artéria lesionada (Machado & Haertel, 2014). Fukujima (2005) descreve que as principais complicações agudas no AVC são a vulnerabilidade para o surgimento de crises epiléticas, as infecções, e quadros depressivos; e as principais sequelas de caráter temporal prolongado são os déficits motores, de linguagem, as incapacidades funcionais, a disfagia, a depressão, o desajuste social e o comprometimento da qualidade de vida. Em relação aos comprometimentos neuropsicológicos, Chung et al. (2013) estima que 75% dos sobreviventes ao AVC possuem déficits nas Funções Executivas, principalmente em um de seus componentes, a Memória Operacional.

### **Modelo de Memória Operacional**

Em 1960, segundo D'Esposito & Postle (2015), o termo “*working memory*”, traduzido para o português como “memória de trabalho” ou como “memória operacional”, foi utilizado pela primeira vez na literatura comportamental no livro “*Plans and the Structure of Behavior*” de Miller, Galanter e Pribham. Nessa estreia, o termo foi conceituado como a memória de acesso rápido que é utilizada para a execução de nossos planos e que nos permite lembrar de retomar a execução de planos interrompidos que se situam nas “intenções”; já em 1964 Pribham e colegas atribuem ao córtex pré-frontal como responsável por essa função, a partir da observação de pessoas com lesões pré-frontais. Dez anos mais tarde, a MO foi mais novamente conceituada pelo modelo multicomponente proposto por Baddeley e Hitch (1974 apud Baddeley, 2011). Estes autores notaram que o conceito de memória de curto prazo até então dominante na literatura (o modelo modal de Atkinson e Shiffrin), não abarcava as operações mentais conscientes que ocorreriam independentemente da memória de longo prazo. O modelo modal, também não explicava o motivo pelo qual alguns pacientes com graves dificuldades na memória de curta duração não tinham problemas na memória de longa duração. Além de que déficits na memória de curta duração não significavam prejuízos na MO geral.

Baddeley (2011) descreve a MO como o uso ativo da memória, em que ao mesmo tempo as informações são gravadas e processadas, função importante para o raciocínio e a compreensão. Este modelo conceitual tornou-se o modelo mais influente na atualidade

e em sua criação ele era formado apenas por três componentes: esboço visuoespacial, alça fonológica e executivo central.

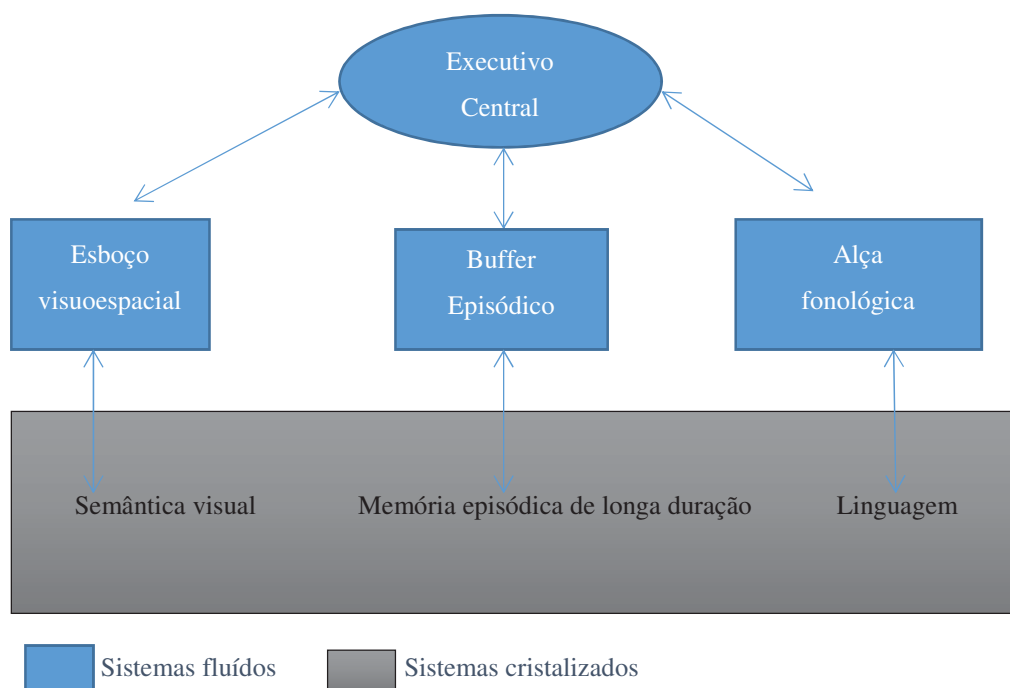
A alça fonológica teria a função de armazenar temporariamente as informações verbais. O componente esboço visuoespacial compreenderia os processos de manutenção de informações espaciais e visuais momentâneos (Baddeley, 2011). Pacientes com déficits na alça fonológica podem ter o esboço visuoespacial preservado. O teste Cubos de Corsi, muito similar ao subteste de *Spatial Span* da *Wechsler Memory Scale – Third Edition* (WMS-III) são tarefas tradicionais na avaliação do esboço visuoespacial. O *span* visual é na média dois itens a menos que o subteste de dígitos auditivo na população saudável e as pessoas com LEA no hemisfério cerebral direito apresentam pior desempenho que as com lesão no lado esquerdo (Linden et al., 2009).

A função do executivo central seria a de gerenciar a MO, como um controlador atencional que trabalha de forma automática nos hábitos cotidianos. Quando a pessoa se deparasse com um estímulo novo, não habitual, o executivo central operaria com o auxílio do sistema atencional supervisor que seria a capacidade em escolher entre as opções disponíveis, ter estratégias diante do novo ou do problema que se coloca adiante, como também de monitorar o comportamento (Baddeley, 2011). O componente executivo central tem sido correlacionado com os substratos neurais dos sistemas pré-frontais, dos núcleos da base, núcleos talâmicos e do tronco encefálico (D’Esposito & Postle, 2015) e uma das maneiras possíveis de ser acessado é através de tarefas que requerem do indivíduo a expressão da sequência inversa da ordem dos estímulos apresentados (Linden et al., 2009), como por exemplo, a tarefa “dígitos ordem inversa” da Escala Wechsler de Inteligência.

Posteriormente o modelo de MO foi reformulado por Baddeley (2000, apud Baddeley, 2011), que acrescentou o “*buffer*” episódico, como um dos seus, agora quatro, componentes. O termo “*buffer*” diria respeito à um “guarda”, que armazenaria e que recuperaria informações. Assim, o “*buffer*” episódico permitiria entender como a MO interagiria com a memória episódica, sendo um sistema capaz de reter por volta de quatro seguimentos de informação em um código multidimensional e que agiria interconectando subsistemas da MO, a percepção e a memória de longa duração.

Portanto, a partir desse modelo, a MO seria um componente importante para o aprendizado, compreensão, raciocínio, assim como seria função essencial através da qual as funções executivas seriam realizadas. Segundo D’Esposito e Postle (2015), a MO é a base da execução bem sucedida de um comportamento complexo e independe do domínio

cognitivo envolvido, assim quando a MO está prejudicada as atividades da vida diária também ficam comprometidas. A figura 1 esboça os componentes envolvidos na memória operacional:



**Figura 1** – O modelo multicomponente de memória operacional.

Fonte: Recuperado e adaptado de “Memória de Trabalho” de A. Baddeley (2011). In: A. Baddeley, M. C. Anderson, & M. W. Eysenck (Eds.), *Memória* (pp. 54–82).

Ao revisar a literatura sobre a MO, Erikson et. al (2015) descreveram estudos que encontraram um aumento linear de desempenho dos 4 a 14 anos de idade, outro que encontrou uma estabilidade de desempenho entre 20 e 50 anos de idade e um declínio aparentemente linear de 55-60 anos para 75-80 anos de idade em tarefas de MO. Erikson et. al (2015) relatam que há um consenso de que a MO resulta das interações entre atenção, prospecção, percepção e representações da memória de longo prazo. As primeiras tarefas da MO seriam dependentes da atenção seletiva e das representações de objetos perceptivos que se associam as representações da memória de longo prazo relacionadas, então quando a entrada perceptual fica ausente (a imagem, o objeto, a palavra, a informação) a atenção sustentada exerceria função necessária para proteger a MO da distração e interferência da informação. Ao conseguir sustentar a informação, as regiões que fornecem sinais atencionais e as regiões cerebrais relacionadas ao conteúdo da MO seriam acionadas para corresponder à informação perceptiva fornecida no estágio de recuperação com informações mantidas na MO. Dessa forma, a MO manipularia

informações mantidas pela atenção (exemplo: um cálculo mental) e inclui o uso prospectivo de informações para algum fim, nesse raciocínio o conjunto de tarefas, o planejamento prospectivo e outras operações de controle cognitivo integrariam a MO. Com esse entendimento, não se poderia corresponder tal complexa função com um processo específico, muito menos com uma estrutura cerebral específica. Pois, a MO abrangeria operações mentais que podem ser oriundas de representações que estariam armazenadas em diferentes regiões do cérebro, devido ao seu conteúdo poder ser visual, auditivo, verbal e espacial.

Assim, a neuroanatomia relacionada com os processos de MO englobaria várias áreas cerebrais e varia de acordo com o tipo de processamento sensorial requerido. Na maioria das vezes, hipotetiza-se que as mesmas regiões cerebrais que processam o estímulo sensorial, armazenam as informações tanto para a memória de longo-prazo quanto para a MO. Para melhor entender os mecanismos neurais subjacentes é importante colocar, que atualmente existem duas grandes categorias de modelos que definem a MO. Uma delas é o modelo de MO de longo prazo que entende que em uma atividade que requer a MO para informações semânticas, as representações da memória de longo prazo dessas informações são acessadas durante o processo de reconhecimento perceptivo, e elas são subsequentemente mantidas em um estado elevado de ativação, via atenção, até que essa informação não seja mais necessária para alcançar algum objetivo proximal. Esse modelo descreve as tarefas que envolvem, por exemplo, uma lista de nomes, um número de telefone, ou um conjunto de letras. O outro modelo seria o de MO sensorio motor, o qual se constrói a partir da premissa, que possui evidências neurais crescentes, de que os mesmos sistemas e representações envolvidos na percepção da informação também podem contribuir para a retenção a curto prazo dessa informação. Este último modelo seria adequado para tarefas de MO que requerem a utilização de informações visuoespaciais, auditivas e táteis (D'Esposito & Postle, 2015).

Dessa forma, a MO visual correlaciona-se com o córtex temporal e córtex visual; a MO espacial correlaciona-se com córtex parietal; e a MO verbal especificamente com às regiões pré-frontais temporais, com as ventrais superiores e com o córtex parietal inferior esquerdo. Além do mais, o córtex pré-frontal possui um papel crucial, pois seleciona e sustenta os estímulos relevantes para determinada operação mental e quando está lesionado o desempenho da MO é prejudicado, principalmente pela distrabilidade e pelo grau de complexidade de tarefas com mais variáveis. Diversas metanálises relatam que, o córtex pré-frontal ventral esquerdo está mais envolvido nas tarefas verbais e o

dorsal direito é responsável pelas tarefas espaciais. Assim como, regiões dorsolaterais do córtex pré-frontal são mais prováveis de estarem envolvidas na atualização e ordenação do conteúdo da MO. Já o córtex parietal executa um papel em conjunto com o córtex pré-frontal ao ser associado aos aspectos executivos e ao controle seletivo da atenção. O cerebelo e o núcleos da base também são áreas cerebrais usualmente ativadas em atividades que requerem a MO (Eriksson, Vogel, Lansner, Bergström, & Nyberg, 2015)

O córtex pré-frontal especificamente tem sido apontado pelas pesquisas como a região que não reflete exatamente o armazenamento das representações, mas reflete através da sua atividade sustentada um controle *top-down* sobre as regiões onde a informação é armazenada, ou seja, o córtex pré-frontal guia o fluxo de atividade através da conectividade das redes cerebrais. E ainda, o córtex frontal se organiza em um caminho hierárquico de partes rostrais a caudais, nas quais nas atividades mais abstratas a ativação cerebral inicia-se anteriormente (rostralmente), ou seja, as regiões do córtex pré-frontal são diferenciadas pelo nível de abstração das representações, pois existe um gradiente funcional ao longo do eixo anteroposterior no córtex frontal. Nessa hierarquia, as regiões anteriores influenciam o processamento das regiões posteriores com mais influência do que as posteriores sobre as anteriores, em outras palavras, atividades complexas dependem da preservação das atividades mais básicas (D'Esposito & Postle, 2015). A partir do conceito de conectividade cerebral e de dados de neuroimagem, evidencia-se que a MO constitui-se através de conexões com o córtex pré-frontal, parietal, estriado e giro temporal médio e seu desempenho depende da integridade dessas áreas, inclusive a integridade da substância branca (Eriksson et al., 2015).

A diferença da capacidade individual na MO tem sido mais fortemente correlacionada com a capacidade atencional de controle sobre o que é armazenado, do que propriamente com a capacidade de espaço de armazenamento. Sendo que a capacidade na MO é um forte preditivo de desempenho no raciocínio abstrato, inteligência fluída, habilidades de linguagem e de matemática incluindo o desempenho acadêmico geral (Eriksson et al., 2015).

### **Pergunta de Pesquisa e Justificativa**

A partir do panorama até aqui apresentado, a pergunta norteadora da presente pesquisa é: “Qual a relação entre a Memória Operacional e a Funcionalidade após Acidente Vascular Cerebral?”. Esta indagação se mostra necessária pois o AVC, de modo geral, traz sequelas que impactam significativamente na qualidade de vida deste grupo ao

gerar desafios e dificuldades físicas, psicológicas e sociais (Ponte & Fedosse, 2016). Neste contexto, a neuropsicologia tem demonstrado importante papel no tratamento dessa população, pois através da avaliação neuropsicológica se pode aferir sobre as condições pós-trauma e, assim, traçar estratégias de reabilitação que visam o aumento da autonomia e qualidade de vida do sujeito. Como também, estudar a Funcionalidade das pessoas após AVC mostra-se crucial, pois permite pensar, elaborar e reformular a práxis da reabilitação. Saber as habilidades e dificuldades dessa população na vida diária permite aferir a efetividade do tratamento. Integrar o estudo da MO através da compreensão de seu possível impacto na funcionalidade, provém do entendimento da neuropsicologia que não se deve isolar a cognição da pessoa. No caso do AVC, o funcionamento cognitivo, social, comportamental e emocional é afetado conjuntamente. Portanto, a avaliação e a reabilitação dependem de diagnósticos médicos e neuropsicológicos e também se baseiam nas necessidades individuais de cada cliente, nas suas condições sociais, cognitivas, emocionais e físicas (Sohlberg & Mateer, 2011). Essa consideração fundamenta o diagnóstico ecológico (Oliveira et al., 2016), o qual coleta informações sobre o desempenho e as barreiras nos diferentes ambientes da pessoa, adota diferentes procedimentos de avaliação e enfoca na identificação de problemas que podem ocorrer na vida diária dela, para então construir hipóteses e intervenções adequadas.

### **Organização da Pesquisa**

Essa pesquisa foi composta por 2 estudos. O primeiro estudo foi uma revisão sistemática de literatura, a qual investigou o modelo de Memória Operacional (MO) sugerido por Baddeley e Hitch, buscando avaliar o impacto do AVC na MO. O segundo estudo correspondeu a uma pesquisa empírica, no qual investigou-se a MO e a Funcionalidade após AVC, em adultos atendidos pelo Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (CHC-UFPR) e pelo Centro de Psicologia Aplicada da Universidade Federal do Paraná (CPA-UFPR). Buscou-se verificar se, o desempenho em testes neuropsicológicos que avaliam a MO correlacionava-se com aspectos auto relatados da funcionalidade diária.

### **Objetivos**

Portanto, o objetivo geral desta pesquisa foi:

- Investigar a relação entre a Memória Operacional e a Funcionalidade em adultos após Acidente Vascular Cerebral.

Tendo como objetivos específicos:

- Estudar o modelo de Memória Operacional sugerido por Baddeley e Hitch;
- Avaliar o impacto do AVC na MO de Adultos;
- Descrever o estado da funcionalidade auto relatada após AVC.

## CAPÍTULO 2

### A Memória Operacional Após Acidente Vascular Cerebral: Uma Revisão Sistemática de Literatura

#### Resumo

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é caracterizado por apresentar prejuízos na Memória Operacional (MO). O objetivo geral foi de, através de revisão sistemática de literatura, avaliar o impacto do AVC na MO, buscando reunir evidências de forma crítica na literatura disponível relacionada com a avaliação neuropsicológica. Foram consultados os seguintes bancos de dados: *Web of Science*, *PsycArticles*, *Medline/Pubmed* e *SciELO*, através das seguintes palavras chaves: “working memory” (como título) and “stroke” (como tópico). Foram considerados elegíveis os estudos primários, que abrangessem participantes adultos com AVC (entre 18 e 65 anos), que produzissem em suas intervenções dados neuropsicológicos, que trouxessem resultados quantitativos de desempenho em testes que avaliam a MO, publicados entre janeiro de 2009 a dezembro de 2018, nas línguas inglesa ou portuguesa e que estivessem disponíveis na íntegra. Foram encontrados 29 estudos relevantes, nestes, estavam estudos que integravam técnicas de imagem e avaliação neuropsicológica, estudos que abordavam apenas a avaliação neuropsicológica e os que uniam a avaliação com a reabilitação neuropsicológica. Evidenciou-se que o AVC pode prejudicar diversos aspectos do funcionamento da MO, como também gerar danos difusos no funcionamento cerebral. Constatou-se uma tendência em usar testes e tarefas tradicionais para avaliar a MO, como também em utilizar-se de tarefas computadorizadas. A funcionalidade foi abordada em um número significativo de estudos, revelando a importância de dados que descrevessem este aspecto na população após AVC. As principais limitações dos estudos apontavam para grupo amostral pequeno e heterogêneo. Há a necessidade de mais estudos com boas metodologias a fim de confirmar as evidências já encontradas e ampliar o entendimento da MO no AVC.

**Palavras-chave:** neuropsicologia, memória operacional, acidente cerebrovascular.

**Abstract**

The Stroke, cerebrovascular accident (CVA), is characterized by presenting impairments in executive functions, including its subcomponent, Working Memory (WM). The general objective was, through a literature review, to assess the impact of cerebrovascular accident – CVA on WM, seeking to gather evidences, synthesize and critically report the available literature related to neuropsychological assessment. The following databases were consulted: Web of Science, PsycArticles, Medline / Pubmed and Scielo, through the following keywords: “working memory” and “stroke”. Primary studies were considered eligible, which included adult participants with CVA (between 18 and 65 years), which produced neuropsychological data in their interventions, which brought quantitative results of performance in tests that evaluate WM, published between January 2009 and December 2018, in English or Portuguese, only complete works. Twenty-nine relevant studies were found, and they-addressed imaging techniques and neuropsychological assessment, only neuropsychological assessment, and combined assessment with neuropsychological rehabilitation. It has been shown that the Stroke can impair various aspects of the functioning of WM, as well as generate diffuse damage in brain functioning. There was a tendency to use traditional tests and tasks to assess WM, as well as to use computerized tasks. Functionality has been addressed in a significant number of studies, revealing the importance of data that described this aspect in the population after the Stroke. The main limitations of the studies led to a small and heterogeneous sample group. There is still a need for studies with good methodologies in order to confirm the evidence already found and expand the understanding of WM in the Stroke.

Key words: Neuropsychology, Working Memory, Stroke, Cerebrovascular Accident (CVA).

## **A Memória Operacional após Acidente Vascular Cerebral, uma revisão sistemática de literatura**

Qual o impacto do Acidente Vascular Cerebral (AVC) na Memória Operacional (MO) de adultos? O AVC é uma Lesão Encefálica Adquirida (LEA) resultante da interrupção no suprimento vascular, situação crítica pois o encéfalo requer um fluxo sanguíneo intenso e contínuo a fim de suprir a necessidade de glicose e oxigênio, sendo que as primeiras áreas cerebrais afetadas são as filogeneticamente mais recentes (Machado & Haertel, 2014). Estima-se que 75% dos sobreviventes ao AVC possuem prejuízos na MO e, conseqüentemente apresentam uma disfunção executiva global, pois as funções executivas dependem de mecanismos da MO para serem executadas, entretanto não está claro ainda a relação entre as habilidades funcionais e as funções executivas, principalmente por conta da falta de evidência de que a reabilitação cognitiva generaliza para a melhoria de habilidades funcionais (Chung et al., 2013).

O AVC se divide em dois tipos: isquêmico e hemorrágico. O mais prevalente é o isquêmico e ocorre em 80 a 85% dos casos. Os déficits mais comuns provenientes do AVC são a hemiplegia, a disfunção sensorial, a disartria, a afasia, as dificuldades visuais e os comprometimentos mentais e intelectuais (Ryerson, 2004). Estimou-se que no ano de 2010 aconteceram mundialmente 16,9 milhões de acidentes vasculares cerebrais, os quais aumentaram o número de pessoas que sobreviveram ao AVC em todo mundo para 33 milhões (Hankey, 2017).

A MO foi descrita por Baddeley (2011), como o uso ativo da memória composta por quatro componentes: alça fonológica, esboço visuoespacial, executivo central e “*buffer*” episódico. Segundo D’Esposito e Postle (2015), a MO seria a base da execução bem-sucedida de um comportamento complexo e independe do domínio cognitivo envolvido.

Linden, Poncelet e Majerus (2009) relataram que os déficits da alça fonológica nas pessoas com AVC não tiveram sua prevalência sistematicamente estudada, e no geral, a população com AVC parece não possuir prejuízos na memória de curto prazo verbal, entretanto muitos testes neuropsicológicos padronizados talvez não sejam sensíveis a ponto de detectar essas dificuldades. Os prejuízos moderados na memória verbal de curto-prazo pareceram estar relacionados com infartos na artéria central média, local em que estão associados outros déficits cognitivos, como afasia e problemas atencionais. Há casos mais raros de pacientes com AVC em há maior déficit na alça fonológica, tendo um span entre 1 a 4 dígitos e dificuldades como acompanhar uma conversa, resumir as

informações de um telefonema que acabou de fazer, repetir um número de telefone ou fazer cálculos mentais (Linden et al., 2009).

A partir do panorama aqui apresentado, o objetivo geral foi de avaliar o impacto do AVC na MO de Adultos. Buscando reunir evidências, sintetizar e relatar de forma crítica a literatura disponível de estudos primários relacionada com a avaliação neuropsicológica da MO em adultos com AVC. Tendo os objetivos específicos de sumarizar os instrumentos neuropsicológicos utilizados para avaliar a MO; e encontrar dados sobre funcionalidade.

## **Método**

A revisão de literatura realizada neste estudo seguiu alguns parâmetros do método PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises (Galvão, Freire, Pansani, Andrade, & Harrad, 2015).

Os critérios de elegibilidade foram estudos que: (1) apresentassem fontes primárias de dados; (2) abrangessem participantes adultos com AVC (entre 18 e 65 anos, pois se trata de faixa etária que no geral é economicamente ativa); (3) produzissem em suas intervenções dados neuropsicológicos (através de intervenções de avaliações ou reabilitações neuropsicológica); (4) trouxessem resultados quantitativos de desempenho em testes que avaliam a memória operacional; (5) fossem publicados entre janeiro de 2009 à dezembro de 2018; (6) tivessem sido escritos nas línguas inglesa ou portuguesa; (7) e estivessem disponíveis na íntegra. Estudos que não mencionavam “*working memory*” no título e *stroke* no título ou no resumo (ou seus sinônimos: *after acquired brain injury, apoplexy*, etc) foram excluídos a fim de analisar apenas artigos que tivessem o foco principal o acidente vascular cerebral e a memória operacional. Como também não foram incluídos os estudos secundários, os livros impressos, as duplicatas, os artigos com amostras exclusivas de animais, crianças, adolescentes e idosos acima de 65 anos.

Através do portal periódico CAPES, foram consultados os seguintes bancos de dados: Web of Science, PsycArticles, Medline/Pubmed e Scielo. Para a realização da pesquisa foram utilizados os descritores “*working memory*” AND “*stroke*”. A data da última busca foi 13 de fevereiro de 2019.

Exemplo de estratégia de busca: Base Web of Science: acessado através do proxy da Universidade Federal do Paraná o Portal de Periódicos CAPES/MEC, para então buscar a base “Web of Science”, na qual foi selecionada a opção “principal coleção do Web of Science”. Então foram inseridos os descritores “*working memory*” (como título)

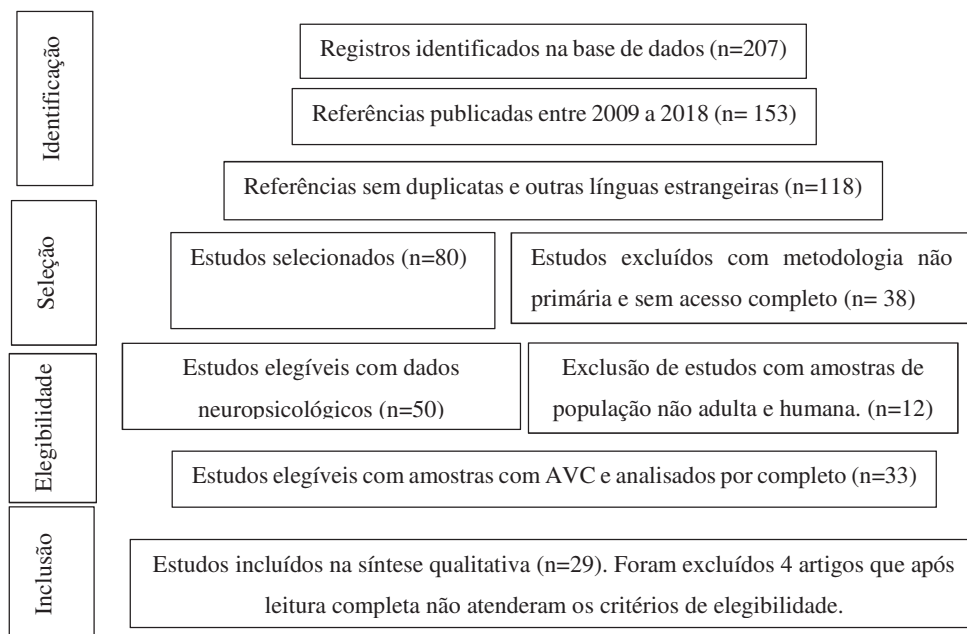
AND stroke (como tópico). Foram encontradas 107 publicações. Então refinou-se para os anos entre 2009- 2018, permanecendo 84 publicações. Em seguida foram excluídas as publicações sem acesso completo e outros tipos de publicações que não artigos, permanecendo um total de 59 publicações. A próxima etapa foi excluir pesquisas que não mencionavam “*stroke*” nem nos seus títulos nem em seus resumos, permanecendo um total de 45 artigos. Em seguida selecionou-se apenas os artigos que focassem em dados neuropsicológicos, permanecendo um total de 38 artigos. Então foram selecionados apenas as pesquisas que trabalhavam com seres humanos, ou que trabalhavam com faixas etárias que não a de adultos entre 18-65 anos (crianças, adolescentes e idosos), ficando um total de 32 artigos. Por fim o número total de artigos sem duplicatas e em inglês ou português finalizou em 29. Procedimentos similares ocorreram nas outras bases de dados.

Primeiramente foram triados os estudos, a partir de leitura de seus títulos e resumos. Logo após, a elegibilidade foi confirmada a partir da leitura completa do artigo. Foram incluídos 29 estudos e excluídos 178 estudos. Após examinados os estudos tiveram as seguintes variáveis investigadas: (1) delineamento estudo; (2) Instrumentos Utilizados; (3) Principais Achados; (4) Limitações. A análise de dados se baseou em uma ficha de leitura (apêndice 1) que abrangeu identificar os procedimentos metodológicos, os principais resultados e as limitações dos estudos.

## **Resultados**

Foram identificadas 207 referências na busca de dados inicial. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade permaneceram 29 artigos. O processo de seleção foi ilustrado na Figura 2. Os estudos foram classificados pelos procedimentos técnicos utilizados de acordo com a descrição feita por Gil (2002).

Os dados selecionados como mais relevantes dos 29 estudos estão apresentados na Tabela 1. Foram encontrados estudos que se utilizaram da combinação de técnicas de imagem e instrumentos de avaliação neuropsicológica/comportamental (n=14), estudos que tiveram como foco a utilização apenas de instrumentos de avaliação neuropsicológica (n=8) e estudos que relatavam pesquisas que envolviam tanto a avaliação quanto a reabilitação/intervenção neuropsicológica (n=7).

**Figura 2 – Fluxograma do processo de revisão dos artigos**

Evidenciou-se que nos estudos com técnicas de imagem as amostras eram formadas de pacientes após Ataque Isquêmico Transitório, após AVC em um dos hemisférios cerebrais, após hemorragia subaracnóidea aneurismática, após lesões bilaterais, estenose ou oclusão da artéria carótida interna direita, lesões frontais e posteriores. Houve estudos que coletaram dados em grupo clínico na fase aguda e outros na fase crônica. Observando todas essas características, destacam-se a grande variabilidade de condições dentro do diagnóstico de AVC.

Os instrumentos mais utilizados nos estudos aqui apresentados, para avaliar a MO verbal e visuoespacial foram o span de dígitos verbal, utilizado em 11 estudos, o span de dígitos visuoespacial, também utilizado em 11 estudos e, tarefas computadorizadas, utilizadas em 10 estudos. A respeito dos quatro componentes da MO (Baddeley, Anderson & Eysenck, 2011), a alça fonológica e o esboço visuoespacial foram os componentes mais pesquisados. O componente executivo central foi abordado em cinco estudos (Vallat-Azouvi et al., 2014; 2012; Grosdemange et al., 2015; Baier, Muller & Dieterich, 2014; Roussel, et al., 2012). E o componente “*buffer*” episódico da MO, não foi nomeado em nenhum estudo.

A respeito do impacto do AVC na MO, os estudos investigaram a relação da MO com a linguagem e afasia (Paulraj et al., 2018; Potagas et al, 2011; Kasselimis et al., 2018), com a negligência visual (Wansard et. al, 2014), os efeitos da reabilitação

cognitiva/neuropsicológica da MO (Peers et al., 2018; Zakariás, Salis, & Wartenburger, 2018; Vallat-Azouvi, Pradat-Diehl, & Azouvi, 2014; Johansson & Tornmalm, 2012; Nordvik et al., 2012; Richter et al., 2015, 2018) e, o desempenho na MO após o AVC (investigado por todos os 29 estudos).

Um significativo número de estudos direta ou indiretamente abordaram questões de funcionalidade em seus instrumentos e análises ( Martin & Schnur, 2018; Peers et al., 2018; Zakariás et al., 2018; Dundon et al., 2017; Johansson & Tornmalm, 2012; Richter et al., 2015, 2018; Sheldon et al., 2013; Vallat-Azouvi et al., 2012, 2014).

**Tabela 1 – Estudos sobre a Memória Operacional após Acidente Vascular Cerebral**

<b>Autoria</b>	<b>Desenho do Estudo e Amostra</b>	<b>Principais Achados</b>
Su et al., 2018	Estudo de Coorte, 25 pacientes após Ataque Isquêmico Transitório (AIT) e 25 controles saudáveis.	Indício de capacidade reduzida na manutenção do desempenho normal da MO verbal após AIT, o que gera uma compensação funcional para realizar tarefas que a envolvam; após 3 meses a MO verbal dependeu de menos atividade cerebral, indicando uma possível normalização.
Kasselim is et al., 2018	Estudo de levantamento e Ex-Post Facto, 54 pacientes com afasia após AVC no hemisfério esquerdo em fase crônica.	Os déficits de MO tanto verbal quanto visuoespacial são comuns na afasia. Mas o desempenho em span de dígitos verbal foi inferior quando comparado ao desempenho no Cubos de Corsi, sugerindo que a MO verbal é mais sensível a lesões lateralizadas à esquerda, especialmente quando há afasia; encontrou-se associação significativa entre desempenho nos dígitos ordem direta e lesões no giro frontal inferior e no lóbulo parietal inferior.
Paulraj, Schendel, Curran, Dronkers, & Baldo, 2018	Estudo Ex-Post Facto, 50 pacientes após um único episódio de AVC no hemisfério esquerdo, grupo controle com indivíduos após AVC com sintomas leves ou sem.	Grupo com afasia tinham volumes de lesão significativamente maiores; 28% com lesão no hemisfério esquerdo tinham prejuízos clínicos no Span Espacial na ordem direta e 16% na ordem inversa; há uma correlação significativa entre o span espacial direto e inverso; e a rede frontoparietal do hemisfério esquerdo foi apontada como área que ao ser lesionada compromete a capacidade da amplitude espacial.
Peers et al., 2018	Estudo Piloto de Viabilidade, 23 pacientes com LEA crônicos (20 com AVC). Controle com pacientes.	Evidências que o treinamento cognitivo pode levar a melhorias nas funções cognitivas e melhorias mais gerais auto relatadas; o treinamento da atenção seletiva levou à melhorias nos aspectos espaciais e não espaciais da atenção; o treinamento da MO levou a melhorias nas tarefas de MO; sugere-se que a atenção maximiza melhorias funcionais.
Zakariás et al., 2018	Delineamento experimental de linha de base múltipla, 3 mulheres com afasia após AVC no hemisfério esquerdo. Sem grupo controle.	Evidências de que a MO pode melhorar através de treinamento intensivo computadorizado em afasia crônica e esta melhoria pode levar a melhorias na compreensão da frase falada e comunicação funcional.
Richter et al., 2018	Delineamento Experimental: Ensaio controlado randomizado duplo-cego. 36 pacientes, que foram divididos para o grupo experimental/ controle ativo.	Melhora significativamente maior na MO e evidência de generalização do treinamento para a memória cotidiana no grupo experimental; ambos grupos obtiveram melhoria na aprendizagem verbal; não foram encontradas melhorias significativas na comparação da avaliação neuropsicológica antes e após treinamento.

<b>Autoria</b>	<b>Desenho do Estudo e Amostra</b>	<b>Principais Achados</b>
da Costa et al., 2018	Estudo Ex-Post Facto. 13 pacientes após AVC do tipo hemorragia subaracnóidea aneurismática e 13 controles.	O grupo clínico exibiu um envolvimento maior das áreas periventriculares do cérebro relacionados à MO e ao controle cognitivo, especificamente as regiões cinguladas anterior e posterior, incluindo às áreas parietal e cingulada medial direita durante tarefas de MO visual, sugerindo um estado de ineficiência neuronal.
Martin & Schnur, 2018	Estudo de casos múltiplos. 69 pacientes em fase aguda após AVC.	Indica que a melhora da MO semântica e fonológica após o AVC pode ter um efeito direto sobre a capacidade de produzir uma fala conectada.
Dundon et al., 2017	Estudo de caso único, experimental, homem 45 anos após 6 meses que sofreu derrames de circulação posterior bilateral envolvendo o córtex occipitotemporal. 10 homens saudáveis controle.	Fornece novos dados sobre o papel do lobo temporal medial ao encontrar evidências de que a ligação espacial na memória de curto prazo pode ser iniciada no córtex parahipocampal antes mesmo que a informação visual chegue no hipocampo.
Richter et al., 2015	Delimitação Experimental: duplo-cego de controle randomizado. 36 pacientes com prejuízos na memória.	Após intervenção houve uma melhora significativa na MO, memória prospectiva e fluência de palavras em comparação com o grupo de controle ativo, que receberam uma terapia de grupo padrão para distúrbios de memória, enquanto que a memória episódica e atenção melhoraram para um grau semelhante para ambos os grupos.
Grosdem ange et al., 2015	Estudo de Coorte Prospectivo (com experimento comportamental) 28 pacientes na fase aguda após AVC. 41 controles saudáveis	Indicam que o aumento da ansiedade reduz o desempenho da MO de forma mais evidente em pacientes após AVC do que em indivíduos saudáveis. Sugere que a ansiedade nos pacientes prejudica o componente executivo central de MO.
Storer & Demeyer e, 2014	Estudo Ex-Post Facto. 26 pacientes com LEA crônica (22 com AVC)	Correlação confiável entre MO visual e MO verbal, indicando que ambas são dependentes das FE para manter a informação.
Baier, Muller, & Dieterich, 2014	Estudo Ex-Post Facto, mapeamento estatístico do cérebro, 29 pacientes com AVC isquêmico: 21 pacientes com hemisfério direito e 8 com hemisfério esquerdo. Grupo controle.	Evidência de que lesões cerebelares interferem na capacidade de filtragem, porém não na manutenção da informação; Regiões cerebelares estão envolvidas no controle executivo atencional e impedem que informações irrelevantes entrem na MO. Cerebelo não revela ser crucial para manter ativamente informações do esboço visuoespacial.

<b>Autoria</b>	<b>Desenho do Estudo e Amostra</b>	<b>Principais Achados</b>
Vallat-Azouvi et al., 2014	Estudo de caso único, mulher, 38 anos, AVC isquêmico esquerdo. Grupo controle com 5 indivíduos saudáveis.	Indícios de efeitos específicos de domínio e generalização na reabilitação da MO. Houve melhora significativa nos span de dígitos verbal e visual. Após o treinamento o desempenho eram semelhantes aos dos controles saudáveis no executivo central, no visual e no <i>Working Memory Questionnaire</i> .
Wansard et al., 2014	Estudo Ex-Post Facto, 14 pacientes com AVC no hemisfério direito e negligência espacial a esquerda. Grupo controle de 14 idosos.	Indícios de que na negligência visual há um desempenho prejudicado na MO visuoespacial, mas este não é capaz de prever o grau de negligência. Em alguns pacientes o déficit de MO espacial parece estar relacionado aos cancelamentos.
Zheng et al., 2014	Estudo Ex-Post Facto, 23 pacientes com sintomas de isquemia transitória (com estenose na carótida interna esquerda ou direita) e 21 adultos saudáveis.	Grupo clínico apresentou respostas mais fracas e menos acuradas. Evidências de que a oclusão da artéria carótida interna esquerda geram disfunções mais graves no lobo frontal, prejuízos na MO verbal e menor ativação no gito frontal médio esquerdo e direito.
Van Dijk et al., 2013	Estudo de caso Experimental, mulher. Grupo controle.	Indica que a negligência representacional não é causada por prejuízos na MO visuoespacial; alerta a importância de não avaliar a MO visual apenas com o Cubos de Corsi.
Sheldon et al., 2013	Estudo Ex-Post Facto Correlacional; 21 pacientes com hemorragia subaracnóidea aneurismática; 21 indivíduos controles.	Déficit da MO não em nível global, mas quando a tarefa requer processos executivos adicionais para manipular informações. Sugerem que após AVC há uma desconexão dos processos cognitivos necessários para trabalhar em conjunto em tarefas complexas, não tendo prejuízo nos processos cognitivos independentes. Sem correlação entre a localização da lesão e o déficit cognitivo, sugerindo danos difusos e não focais no funcionamento cerebral.
Van Geldorp et al., 2013	Estudo experimental, 24 pacientes, 31 controles pareados.	Apesar do grupo clínico não ter demonstrado prejuízos na MO avaliada por testes padronizados, os pacientes em fase crônica evidenciaram déficits na tarefa experimental nas condições de recurso único e não na condição associativa. Isso reforça que a MO associativa pode ser mediada pelo lobo temporal medial. A MO de recurso único ( <i>single-feature</i> ) indica ser dependente da região frontoparietal, à qual é mais suscetível a AVC do que o lobo temporal medial.
Ellmore, Rohlfis, &Khursh eed, 2013	Investigação exploratória comportamental e de neuroimagem, pacientes com Hemorragia Subaracnóidea, 11 pacientes. Grupo controle com 10 participantes.	Evidências de déficit na codificação do estímulo; relatos subjetivos de problemas com memória se relacionaram pelas diferenças objetivas de acurácia obtidas com o paradigma de Sternberg. O maior número de voxels ativados foi na fase de codificação da tarefa de MO.

<b>Autoria</b>	<b>Desenho do Estudo e Amostra</b>	<b>Principais Achados</b>
Vallat- Azouvi et al., 2012	Desenvolvimento de uma escala com amostra normativa; 313 participantes saudáveis, pacientes e controles pareados.	Escala com boa validade, discrimina pessoas com LEA de pessoas saudáveis e reflete as consequências da disfunção do executivo central da MO na vida cotidiana. O escore total da escala correlacionou-se significativamente com as medidas das funções executivas centrais da MO (paradigma Brown-Peterson), com amplitude visual e com Matrizes de Raven, enquanto nenhuma correlação significativa foi encontrada com o intervalo de dígitos.
Newhart et al., 2012	Estudo Ex-post Facto correlacional, 53 participantes. Sem grupo controle.	Vários componentes da MO parecem depender de uma rede de regiões do cérebro que incluem o giro angular esquerdo e o córtex frontal posterior (BA 6, 44, 45).
Johansson & Tornmal m, 2012	Estudo de Coorte Prospectivo, realizado em um cenário naturalista: quantitativo e qualitativo. 18 pacientes. Sem grupo controle.	Indicação de melhora na capacidade de gerenciar as atividades na vida diária após o treinamento. Não houve correlação entre causa de LEA, idade, tempo pós-lesão e tamanho da melhora. Os participantes com maior prejuízo na MO foram aqueles que obtiveram maiores ganhos do treinamento computadorizado. Houve indícios de redução dos problemas cognitivos.
Nordvik et al., 2012	Estudo de Caso único: experimental. Homem, 60 anos.	Evidência de que a Anisotropia Fracionária pode servir como um marcador biológico de mudanças relevantes no treinamento cognitivo no desempenho da MO após AVC. Houve o treino focado em tarefas que envolviam a MO, e esse treinamento pode ter levado a alterações microestruturais da substância branca, ou seja, uma mielinização dependente de atividade envolvida nos processos de reabilitação cognitiva.
Roussel, Godefroy , Hénon, & Dujardin, 2012	Estudo Ex-Post Facto correlacional, 29 pacientes (17 com lesão frontal e 12 com lesão posterior). 29 indivíduos pareados no grupo controle.	O dano frontal foi associado com déficits na alça fonológica e no esboço visuoespacial. O componente executivo central foi correlacionado como deficitário tanto em lesões frontais quanto posteriores. Há indícios de que o comprometimento da MO é devido à diminuição da capacidade de memória de curto prazo.
Potagas et al., 2011	Estudo Ex-Post Facto correlacional, 58 pacientes. Sem grupo controle.	O escore de afasia foi significativamente correlacionado com o desempenho nas tarefas de MO tanto verbais quanto espaciais, porém correlação mais forte para MO verbal.
Meier et al., 2011	Estudo Ex-Post Facto Correlacional, dois grupos (um com até 50 anos e outros a partir de 51 anos). Grupo controle.	Evidências de significativo envolvimento bilateral em pacientes mais velhos para MO verbal, um processo que é lateralizado à esquerda em adultos jovens.

<b>Autoria</b>	<b>Desenho do Estudo e Amostra</b>	<b>Principais Achados</b>
Voytek & Knight, 2010	Estudo Ex-Post Facto, dois grupos: um com lesões no córtex pré-frontal e outro nos núcleos da base. 12 participantes controle.	O córtex pré-frontal demonstrou ser crítico para modulação intrahemisférica de atenção <i>topdown</i> e MO visual. O grupo com lesões nos núcleos da base apresentam déficits comportamentais e eletrofisiológicos de MO visual, independentemente do hemisfério de apresentação do estímulo, mas evidenciavam processo atencional intacto. Sugeriu-se que os núcleos da base estão envolvidos no funcionamento global de processos de MO visual.
Baier et al., 2010	Estudo Ex-Post Facto Descritivo correlacional, 61 pacientes com dano cortical (31 com lesões no hemisfério direito e 30 do lado esquerdo. Sem grupo controle.	O putâmen esquerdo está envolvido em impedir que informações irrelevantes entrem na MO. O córtex pré-frontal direito realiza a manutenção ativa de informações relevantes online da MO.

Nota: MO está abreviando Memória Operacional. FE abrevia Funções Executivas.

## **Discussão**

O objetivo da presente revisão, foi reunir evidências sobre o impacto do Acidente Vascular Cerebral na Memória Operacional de adultos. Com os objetivos secundários de sumarizar os instrumentos neuropsicológicos utilizados para avaliar a MO; e encontrar apontamentos sobre funcionalidade. MO e AVC são duas variáveis complexas e os estudos apresentavam limitações principalmente ocasionadas por amostras pequenas. Destaca-se a grande variabilidade de condições dentro do diagnóstico de AVC (área e extensão cerebral afetada, fase aguda/crônica, tipo de AVC, entre outras) o que dificultava a generalização dos resultados como também gerava a dificuldade de se obter amostras homogêneas.

### **Impacto do AVC na MO**

Oito estudos de avaliação neuropsicológica (com e sem técnicas de exames de imagem) evidenciaram prejuízos na MO verbal após AVC (Su et al., 2018; Kasselimis et al., 2018; Grosdemange et al, 2015; Zheng et al., 2014; Storer & Demeyere, 2014; Ellmore, Rohlfss, & Khursheed, 2013; Meier et al., 2011; Potagas et al., 2011), apesar da descrição de Linden et al. (2009) de que a população com AVC parece não possuir prejuízos na memória de curto prazo verbal, tendo como hipótese a falta de sensibilidade de muitos testes neuropsicológicos em detectar essas dificuldades.

Os dados sobre MO verbal após AVC trouxeram evidências de significativo envolvimento bilateral em pacientes mais velhos para MO verbal, um processo que é lateralizado à esquerda em adultos jovens (Meier et al., 2011). Bertola, Ávila, Costa e Malloy-Diniz (2017), descrevem que as funções executivas, na qual a MO faz parte, são domínios cognitivos qualificados como fluidos, o que significa ser natural, com o processo de envelhecimento mesmo saudável, ocorrer declínios em seu funcionamento. Estes dados e compreensões do processo de envelhecimento, podem auxiliar a entender que indivíduos mais velhos, população de alto risco no AVC, possuem um funcionamento cerebral diferenciado e que isso traz repercussões no funcionamento da MO.

Encontrou-se evidências da interferência dos aspectos emocionais após AVC no desempenho da MO verbal. Grosdemange et al (2015) encontrou que o desempenho médio dos pacientes na MO verbal é significativamente menor que o grupo clínico e que a ansiedade reduz o desempenho da MO de forma mais evidente em pacientes após AVC do que em indivíduos saudáveis. Os autores supracitados indicam que o aumento da ansiedade reduz o desempenho do componente executivo central, o gerenciador da MO, de forma mais evidente em pacientes

após AVC do que em indivíduos saudáveis. Tal dado, traz a importância de incluir na avaliação o estado emocional do paciente, pois pode interferir no desempenho da MO.

A MO visuoespacial foi investigada e apontada como prejudicada após AVC em dez estudos (Da Costa et al., 2018; Kasselimis et al., 2018; Paulraj et al., 2018; Dundon et al., 2017; Baier, Muller, & Dieterich, 2014; Storer & Demeyere, 2014; Wansard et al., 2014; Van Dijck et al., 2013; Roussel, Godefroy, Hénon, & Dujardin, 2012; Voytek & Knight, 2010). Sendo que mesmo quando a lesão se apresentava lateralizada no hemisfério esquerdo foram encontrados déficits (Kasselimis et al., 2018; Paulraj et al., 2018; Potagas et al., 2011), tanto no *span* espacial direto e inverso e esses prejuízos na amplitude espacial foram relacionados com a rede frontoparietal do hemisfério esquerdo (Paulraj et al., 2018). Entretanto, Linden et al. (2009) colocam que o desempenho na MO visuoespacial nas lesões no hemisfério cerebral direito apresentam pior desempenho que os com lesão no lado esquerdo e, foram encontrados dados de que a MO verbal está mais prejudicada que a MO visuoespacial no hemisfério esquerdo (Kasselimis et al., 2018; Potagas et al., 2011), de qualquer forma, há indícios de contribuições do hemisfério esquerdo em atividades que exigem habilidades visuoespaciais. A respeito do papel do cerebelo no esboço visuoespacial, Baier, Muller, & Dieterich (2014) encontraram que ele não é crucial para manter ativamente as informações, sendo mais relacionado com o controle executivo central, importante para os processos atencionais. Também foram encontrados déficits na MO visuoespacial presentes na negligência visual (Wansard et al., 2014), por outro lado, Van Dijck et al. (2013) não encontraram uma relação causal entre prejuízos na MO visuoespacial e negligência representacional. A MO visuoespacial após AVC possibilitou verificar que não há associações significativas entre a localização específica da lesão e as pontuações nos Cubos de Corsi (Kasselimis et al., 2018).

Foram relatados fenômenos de compensação funcional, nos quais são verificados maiores registro de atividade cerebral tanto para MO verbal (Su et al., 2018) quanto para MO visual (Da Costa et al., 2018) após uma lesão adquirida. Hipotetiza-se que essa compensação visa suprir a capacidade reduzida de atender às demandas que exigem MO (Da Costa et al., 2018) e encontrou-se uma normalização do funcionamento após três meses do evento neurológico, o que sugere uma estabilização através da recuperação do cérebro (Su et al., 2018).

Para Baddeley (2011) qualquer processo mnemônico depende de três qualidades essenciais para cumprir sua função: decodificar, armazenar e evocar. Os aspectos atencionais envolvidos na decodificação da informação durante tarefas de MO e que envolvem o componente executivo central, que cumpre o papel de um supervisor atencional para tarefas

não automáticas (nem sempre nomeado nos estudos) foram relatados como impactados após AVC e após reabilitação por cinco estudos (Peers et al., 2018; Grosdemange et al, 2015; Baier, Muller & Dieterich, 2014; Ellmore, Rohlfs, & Khursheed, 2013; Baier et al., 2010 ) apontando déficits na capacidade de filtrar as informações, selecioná-las e impedir que informações irrelevantes no ambiente impeça de as decodifica-las com sucesso. O putâmen (Baier et al., 2010) e o cerebelo (Baier, Muller, & Dieterich, 2014) são apontados como estruturas importantes para o executivo central.

Não apenas a MO pode apresentar prejuízos após AVC. Su et al. (2018) encontraram através de um instrumento de rastreio da cognição geral (*Montreal Cognitive Assessment*) que o grupo após AVC apresenta desempenhos mais baixos que o grupo controle, reafirmando o impacto geral no funcionamento cerebral após o insulto. Corroborando para este raciocínio, Sheldon et al. (2013) argumentam que após AVC há uma desconexão dos processos cognitivos necessários para trabalhar em conjunto em tarefas complexas, e não um prejuízo dos processos cognitivos independentes. Pois não encontram em seu estudo correlação entre a localização da lesão e o déficit cognitivo, indicando danos difusos e não focais no funcionamento cerebral.

Nos sete estudos que se utilizaram de avaliação e reabilitação, apenas dois estudos possuíam um delineamento de caso único, (Nordvik et al., 2012; Vallat-Azouvi, Pradat-Diehl, & Azouvi, 2014). O treinamento na MO foi correlacionado com melhoras atencionais (Peers et al., 2018), melhorias na compreensão da fala e comunicação funcional na afasia crônica (Zakariás, Salis, & Wartenburger, 2018), melhoras na funcionalidade diária (Johansson & Tornmalm, 2012; Peers et al., 2018; Richter, Mödden, Eling, & Hildebrandt, 2018), melhora na própria MO, na memória prospectiva e fluência de palavras (Richter, Mödden, Eling, & Hildebrandt, 2015; Vallat-Azouvi et al., 2014). Um estudo não encontrou melhoras significativas na comparação dos resultados quantitativos da avaliação neuropsicológica antes e pós-treinamento (Richter et al., 2018).

Destaca-se o estudo de Nordvik et al. (2012) uniu o treinamento cognitivo com a avaliação por exames de imagem, e encontrou alterações microestruturais da substância branca, através do marcador anisotropia fracionária, após o treinamento cognitivo da MO após AVC. Indicando um marcador biológico para possíveis mudanças estruturais após a reabilitação. Tal dado é de extrema relevância, sugerindo o potencial do treino cognitivo em impactar estruturalmente o Sistema Nervoso Central. Porém, este estudo é de caso único e carece de maiores evidências de seus dados.

### **Instrumentos Neuropsicológicos para MO no AVC**

Os instrumentos para avaliar a MO apontam para uma prevalência alta em usar testes tradicionais de MO. Também se observou uma tendência em usar testes computadorizados para mensurar a MO e seus componentes, de uma forma alternativa às tradicionais. Dentro dessas tarefas computadorizadas, estão as tarefas *N-back*, as quais o participante é solicitado a ver na tela uma sequência de itens e apertar um botão após cada repetição (Baddeley, 2011).

É relevante colocar, que a maioria dos instrumentos para avaliação da MO, presentes nos estudos, avaliam essencialmente três componentes da MO: esboço visuoespacial, alça fonológica e o componente executivo central. O componente mais recente do modelo de MO, proposto por Baddeley (2011), Buffer Episódico, não foi citado em nenhum estudo.

Storer e Demeyere (2014) encontraram uma correlação confiável entre a tarefa de MO visual (blocos de Corsi) e a tarefa de MO verbal (one-back), indicando que ambas tarefas são dependentes das FE para manter a informação. O instrumento Cubos de Corsi recebeu alguns apontamentos. Van Dijck, Gevers, Lafosse e Fias (2013) relatam que a tarefa Cubos de Corsi, tem sido pouco usada em paciente com negligência, pois pode subestimar a capacidade do paciente na MO visuoespacial. Foram encontrados alguns estudos que utilizaram uma tarefa computadorizada baseada na de Cubos de Corsi (van Dijck et al., 2013; Wansard et al., 2014). Kasselimis et al. (2018) aponta que apesar de ser feita uma analogia entre os testes de Span de Dígitos verbais ordem direta e inversa e o Teste Cubos de Corsi, ainda não está esclarecido se a ordem direta e inversa deste correspondem a memória de curto prazo e memória operacional, respectivamente. Van Geldorp, Kessels e Hendriks (2013) criticam tanto o teste padrão Span de Dígitos quanto o Cubos de Corsi por não contarem com uma avaliação do componente associativo (de ligação, por exemplo, associar um objeto com o local que estava) da MO, para eles essa avaliação é importante porque existem pacientes amnésicos com déficits na MO associativa que não apresentavam déficits na amplitude no Span de dígitos. Paulraj et al. (2018) encontraram uma correlação significativa entre o span espacial direto e inverso.

### **Apontamentos sobre a funcionalidade**

Sohlberg e Mateer (2011) discutem a importância de utilizar não apenas testes padronizados, mas também instrumentos que avaliem a capacidade funcional do paciente após LEA que contextualizem as dificuldades na vida diária. Colaborando para esse raciocínio, dez estudos abordaram aspectos da funcionalidade em seus instrumentos e análises (Dundon et al.,

2017; Johansson & Tornmalm, 2012; Martin & Schnur, 2018; Peers et al., 2018; Richter et al., 2015, 2018; Sheldon et al., 2013; Vallat-Azouvi et al., 2012, 2014; Zakariás et al., 2018).

Nestes estudos, quatro trouxeram apontamentos a respeito do conceito de validade ecológica (Richter et al. 2018; 2015; Zakariás et al., 2018; Vallat-Azouvi, Pradat-Diehl & Azouvi, 2012). Vallat-Azouvi, Pradat-Diehl e Azouvi (2012) ao pensarem em desenvolver um instrumento que avaliasse a MO na população pós LEA, colocam que a validade ecológica é uma questão de importância para a neuropsicologia clínica e o desenvolvimento de medidas ecologicamente válidas é relevante para medir objetivamente as dificuldades encontradas pelos pacientes em sua vida cotidiana, para ajudar avaliar capacidade funcional e avaliar impacto da reabilitação. Com essas ponderações Vallat-Azouvi, Pradat-Diehl e Azouvi (2012) construíram o questionário *Working Memory Questionnaire* que mostrou ter uma boa validade ecológica e pode ser usado em um cenário clínico não apenas para avaliar as consequências dos déficits de MO na vida diária, mas também para monitorar as melhoras após a reabilitação, esse questionário foi utilizado em outro estudo do mesmo grupo de autores (Vallat-Azouvi et al., 2014).

Richter et al. (2018) buscaram encontrar melhoras na funcionalidade após treino cognitivo, os resultados indicaram melhoras funcionais medidas pelo instrumento de funcionalidade sobre memória cotidiana, mas essa melhora não foi refletida na comparação entre as avaliações neuropsicológicas antes e após treinamento. Por outro lado, Ellmore et al. (2013) descrevem que seu grupo clínico relatou problemas de memória e em atividades que exigem memória, sendo que esses relatos subjetivos foram confirmados nos testes neuropsicológicos que foram submetidos.

### **Conclusão**

O objetivo geral desta revisão de literatura foi de avaliar o impacto do AVC na MO de Adultos. Os resultados dos estudos sugerem mesmo com delineamentos, objetivos e condições diferentes, que a população após AVC possui suscetibilidade em apresentar déficits na MO. E este impacto na MO é evidenciado por diversas formas, pois envolve a consideração da heterogeneidade das lesões produzidas pelo AVC, a faixa etária, as evidências de neuroimagem, os instrumentos de avaliação e reabilitação, para então avançar na sua compreensão.

Com o objetivo específico de sumarizar os instrumentos neuropsicológicos utilizados para avaliar a MO, foram encontrados uma tendência em se utilizar testes tradicionais e tarefas computadorizadas. Os componentes esboço visuoespacial, a alça fonológica e o executivo

central foram os mais analisados e investigados nos estudos. O Buffer Episódico não foi diretamente abordado ou citado como avaliado em nenhum estudo.

O último objetivo específico, o de levantar apontamentos sobre funcionalidade teve como desfecho 10 estudos que abordavam este tema. Esses apontamentos levavam em conta o conceito de validade ecológica, a preocupação de utilizar instrumentos e questionários que investigavam aspectos da funcionalidade e a preocupação da generalização da melhora cognitiva na funcionalidade diária.

A falta de homogeneidade nas amostras, que em parte se deve as diversas características e áreas cerebrais em que um AVC pode estar envolvido, e amostra pequena foram as principais limitações dos estudos revisados. A necessidade de mais estudos avaliando a funcionalidade após AVC é um dos pontos a ser considerado.

Esta revisão apresenta algumas limitações. Não foi possível a revisão de mais de um avaliador dos estudos, o que pode gerar um viés na escolha dos artigos. Outra limitação importante foi a inclusão apenas de estudos que tivessem a palavra-chave “*working memory*” no título e “*stroke*” no título ou no resumo, o que exclui possíveis artigos de interesse para os objetivos desta revisão. Tal decisão foi tomada devido as limitações de recursos humanos e de tempo disponíveis.

Nota: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

## Referências

- Baddeley, A. (2011). Memória de trabalho. In A. Baddeley, M. C. Anderson, & M. W. Eysenck (Eds.), *Memória* (pp. 54–82). Porto Alegre: Artmed.
- \*Baier, B., Karnath, H.-O., Dieterich, M., Birklein, F., Heinze, C., & Müller, N. G. (2010). Keeping Memory Clear and Stable—The Contribution of Human Basal Ganglia and Prefrontal Cortex to Working Memory. *Journal of Neuroscience*, *30*(29), 9788–9792. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1513-10.2010>
- \*Baier, B., Müller, N. G., & Dieterich, M. (2014). What part of the cerebellum contributes to a visuospatial working memory task? *Annals of Neurology*, *76*(5), 754–757. <https://doi.org/10.1002/ana.24272>
- Bertola, L., Ávila, R., Costa, V. M., Malloy-Diniz (2017). Neuropsicologia e sua prática clínica em psicogeriatría. In A. L. Teixeira, B. S. Diniz, L.F. Malloy-Diniz (Eds.), *Psicogeriatría na prática clínica* (pp. 43-65) São Paulo: Pearson.
- Chung, C. S., Pollock, A., Campbell, T., Durward, B. R., & Hagen, S. (2013). Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult non-progressive acquired brain damage. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008391.pub2>
- \*da Costa, L., Shah-Basak, P. P., Dunkley, B. T., Robertson, A. D., & Pang, E. W. (2018). Visual Working Memory Encoding and Recognition in Good Outcome Aneurysmal Subarachnoid Patients. *Frontiers in Neurology*, *9*, 494. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00494>
- D'Esposito, M., & Postle, B. R. (2015, January). The Cognitive Neuroscience of Working Memory. *Annual Review of Psychology*. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015031>
- \*Dundon, N. M., Katshu, M. Z. U. H., Harry, B., Roberts, D., Leek, E. C., Downing, P., ... d'Avossa, G. (2017). Human Parahippocampal Cortex Supports Spatial Binding in Visual Working Memory. *Cerebral Cortex*, *28*(10), 3589–3599. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhx231>
- \*Ellmore, T., Rohlfss, F., & Khursheed, F. (2013). fMRI of Working Memory Impairment after Recovery from Subarachnoid Hemorrhage. *Frontiers in Neurology*, *4*, 179. <https://doi.org/10.3389/fneur.2013.00179>
- Eriksson, J., Vogel, E. K., Lansner, A., Bergström, F., & Nyberg, L. (2015, October). Neurocognitive architecture of working memory. *Neuron*.

<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.020>

- Galvão, Taís Freire, Pansani, Thais de Souza Andrade, & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(2), 335–342. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>
- \*Grosdemange, A., Monfort, V., Richard, S., Toniolo, A.-M., Ducrocq, X., & Bolmont, B. (2015). Impact of anxiety on verbal and visuospatial working memory in patients with acute stroke without severe cognitive impairment. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 86(5), 513–519. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2014-308232>
- Hale, J. B.; Fiorello, C. A. (2004) Neuropsychological Approaches to *Assessment Interpretation In: School Neuropsychology – A Practitioner’s Handbook* (pp.85-127). New York: The Guilford Press.
- \*Johansson, B., & Tornmalm, M. (2012). Working memory training for patients with acquired brain injury: effects in daily life. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 19(2), 176–183. <https://doi.org/10.3109/11038128.2011.603352>
- \*Kasselimis, D., Angelopoulou, G., Simos, P., Petrides, M., Peppas, C., Velonakis, G., ... Potagas, C. (2018). Working memory impairment in aphasia: The issue of stimulus modality. *Journal of Neurolinguistics*, 48, 104–116. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2018.05.002>
- Linden, M. Van der, Poncelet, M., & Majerus, S. (2009). Working Memory dysfunctions in stroke patients. In O. Godefroy & J. Bogousslavsky (Eds.), *The Behavioral Cognitive Neurology of Stroke* (1st ed., pp. 431–443). New York: Cambridge University Press.
- Machado, A. & Haertel, L. M. (2014). *Neuroanatomia Funcional*. São Paulo: Atheneu.
- \*Martin, R. C., & Schnur, T. T. (2018). Independent contributions of semantic and phonological working memory to spontaneous speech in acute stroke. *Cortex*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cortex.2018.11.017>
- \*Meier, T. B., Naing, L., Thomas, L. E., Nair, V. A., Hillis, A. E., & Prabhakaran, V. (2011). Validating age-related functional imaging changes in verbal working memory with acute stroke. *Behavioural Neurology*, 24, 187–199. <https://doi.org/10.3233/BEN-2011-0331>
- \*Newhart, M., Trupe, L. A., Gomez, Y., Cloutman, L., Molitoris, J. J., Davis, C., ... Hillis, A. E. (2012). Asyntactic comprehension, working memory, and acute ischemia in Broca’s area versus angular gyrus. *Cortex*, 48(10), 1288–1297. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.09.009>

- \*Nordvik, J. E., Schanke, A.-K., Walhovd, K., Fjell, A., Grydeland, H., & Landrø, N. I. (2012). Exploring the relationship between white matter microstructure and working memory functioning following stroke: A single case study of computerized cognitive training. *Neurocase*, *18*(2), 139–151. <https://doi.org/10.1080/13554794.2011.568501>
- \*Paulraj, S. R., Schendel, K., Curran, B., Dronkers, N. F., & Baldo, J. V. (2018). Role of the left hemisphere in visuospatial working memory. *Journal of Neurolinguistics*, *48*, 133–141. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2018.04.006>
- \*Peers, P. V., Astle, D. E., Duncan, J., Murphy, F. C., Hampshire, A., Das, T., & Manly, T. (2018). Dissociable effects of attention vs working memory training on cognitive performance and everyday functioning following fronto-parietal strokes. *Neuropsychological Rehabilitation*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/09602011.2018.1554534>
- \*Potagas, C., Kasselimis, D., & Evdokimidis, I. (2011). Short-term and working memory impairments in aphasia. *Neuropsychologia*, *49*(10), 2874–2878. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.06.013>
- \*Richter, K. M., Mödden, C., Eling, P., & Hildebrandt, H. (2015). Working Memory Training and Semantic Structuring Improves Remembering Future Events, Not Past Events. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, *29*(1), 33–40. <https://doi.org/10.1177/1545968314527352>
- \*Richter, K. M., Mödden, C., Eling, P., & Hildebrandt, H. (2018). Improving everyday memory performance after acquired brain injury: An RCT on recollection and working memory training. *Neuropsychology*. Hildebrandt, Helmut: Department of Neurology, Klinikum Bremen-Ost, Züricher Strasse 40, Bremen, Germany, 28325, [helmut-hildebrandt@uni-oldenburg.de](mailto:helmut-hildebrandt@uni-oldenburg.de): American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/neu0000445>
- \*Roussel, M., Godefroy, O., Hénon, H., & Dujardin, K. (2012). Is the frontal dysexecutive syndrome due to a working memory deficit? Evidence from patients with stroke. *Brain*, *135*(7), 2192–2201. <https://doi.org/10.1093/brain/aws132>
- Ryerson, S. D. (2004). Hemiplegia. In D. A. Umphred (Ed.), *Reabilitação Neurológica* (pp. 782–831). São Paulo: Manole.
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (2011). *Reabilitação Cognitiva Uma Abordagem Neuropsicológica Integrada*. São Paulo: Santos.
- \*Sheldon, S., Macdonald, R. L., Cusimano, M., Spears, J., & Schweizer, T. A. (2013). Long-term consequences of subarachnoid hemorrhage: Examining working memory. *Journal of*

- the Neurological Sciences*, 332(1), 145–147.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jns.2013.06.021>
- \*Storer, L., & Demeyere, N. (2014). Disruptions to number bisection after brain injury: Neglecting parts of the Mental Number Line or working memory impairments? *Brain and Cognition*, 86, 116–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bandc.2014.02.004>
- \*Su, W., Guo, J., Zhang, Y., Zhou, J., Chen, N., Zhou, M., ... He, L. (2018). A Longitudinal Functional Magnetic Resonance Imaging Study of Working Memory in Patients Following a Transient Ischemic Attack: A Preliminary Study. *Neuroscience Bulletin*, 34(6), 963–971. <https://doi.org/10.1007/s12264-018-0270-2>
- \*Vallat-Azouvi, C., Pradat-Diehl, P., & Azouvi, P. (2012). The Working Memory Questionnaire: A scale to assess everyday life problems related to deficits of working memory in brain injured patients. *Neuropsychological Rehabilitation*, 22(4), 634–649. <https://doi.org/10.1080/09602011.2012.681110>
- \*Vallat-Azouvi, C., Pradat-Diehl, P., & Azouvi, P. (2014). Modularity in rehabilitation of working memory: A single-case study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 24(2), 220–237. <https://doi.org/10.1080/09602011.2014.881294>
- \*van Dijck, J.-P., Gevers, W., Lafosse, C., & Fias, W. (2013). Right-sided representational neglect after left brain damage in a case without visuospatial working memory deficits. *Cortex*, 49(9), 2283–2293. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.03.004>
- \*van Geldorp, B., Kessels, R. P. C., & Hendriks, M. P. H. (2013). Single-item and associative working memory in stroke patients. *Behavioural Neurology*, 26(3), 199–201. <https://doi.org/10.3233/BEN-2012-129010>
- \*Voytek, B., & Knight, R. T. (2010). Prefrontal cortex and basal ganglia contributions to visual working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(42), 18167–18172. <https://doi.org/10.1073/pnas.1007277107>
- \*Wansard, M., Meulemans, T., Gillet, S., Segovia, F., Bastin, C., Toba, M. N., & Bartolomeo, P. (2014). Visual neglect: Is there a relationship between impaired spatial working memory and re-cancellation? *Experimental Brain Research*, 232(10), 3333–3343. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-4028-4>
- \*Zakariás, L., Salis, C., & Wartenburger, I. (2018). Transfer effects on spoken sentence comprehension and functional communication after working memory training in stroke aphasia. *Journal of Neurolinguistics*, 48, 47–63. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2017.12.002>

\*Zheng, S., Zhang, M., Wang, X., Ma, Q., Shu, H., Lu, J., & Li, K. (2014). Functional MRI study of working memory impairment in patients with symptomatic carotid artery disease. *BioMed Research International*, 2014, 327270. <https://doi.org/2014/327270>

### CAPÍTULO 3

## A RELAÇÃO ENTRE A MEMÓRIA OPERACIONAL E A FUNCIONALIDADE APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

### RESUMO

Este estudo correlacionou o desempenho em testes neuropsicológicos que avaliam a memória operacional (MO) com aspectos autorrelatados da funcionalidade após acidente vascular cerebral (AVC). A MO faz parte das funções executivas, e sua relação com habilidades funcionais após AVC ainda não está clara, o qual é uma lesão cerebral originada pela privação de fluxo sanguíneo, que exige de seus sobreviventes grande esforço adaptativo, por conta das sequelas que usualmente acarreta. Através de delineamento quantitativo, descritivo e correlacional, utilizou-se instrumentos clássicos de avaliação da MO, subteste dígitos da Escala de Inteligência Wechsler para Adultos – Terceira Edição (WAIS-III); e o subteste *Spatial Span* da *Wechsler Memory Scale- Third Edition* (WMS-III). Com a escala WHODAS 2.0, padrão ouro da Organização Mundial da Saúde, foram coletados dados a respeito da funcionalidade após AVC. Somando-se a esses instrumentos, estimou-se a capacidade intelectual através da Coleção R-1 Teste não Verbal de Inteligência e foi realizada uma triagem com o *Montreal Cognitive Assessment* (MoCa). A amostra foi composta por 28 indivíduos, com idade média de 47,46 anos (DP=10,50), sendo 36 % (n=10) com lesões no hemisfério direito e 46% (n=13) no hemisfério esquerdo decorrentes do AVC. Foi evidenciado que 93% da amostra apresentou comprometimento cognitivo. Houve a prevalência de 57% (n=16) da amostra com algum tipo de prejuízo na MO, sendo que na MO Visual, 53% (n=15) dos participantes evidenciaram déficits. Os coeficientes de correlação Spearman entre MO e Funcionalidade foram de magnitude fraca, sendo  $r = -0,299$  na MO Visual, sugerindo uma tendência para que valores altos de prejuízo na Funcionalidade se relacionem com baixos índices de capacidade na MO. A partir da pesquisa aqui apresentada foi possível concluir que após o AVC, prejuízos na Funcionalidade foram frequentes, sendo que no geral os indivíduos percebem estes prejuízos como leves. Também foi encontrado déficits gerais na MO, mas a MO Visual parece ser mais vulnerável de ser atingida e com maior severidade que a MO Verbal. A pesquisa pode indicar a importância que o exame neuropsicológico seja incorporado na rotina de cuidados e encaminhamentos terapêuticos após AVC, e que este exame inclua uma análise dos aspectos funcionais e das funções executivas.

**Palavras-chave:** Avaliação Neuropsicológica, Memória Operacional, AVC, Funcionalidade, Validade Ecológica.

## ABSTRACT

This study correlated the performance in neuropsychological tests that evaluate working memory (WM) with self-reported aspects of functionality after stroke. WM is part of the executive functions, functions which are still unclear in relation to functional abilities after a stroke, which is a brain injury caused by the deprivation of blood flow, which requires great adaptive effort from its survivors due to the sequelae that usually causes. Through quantitative, descriptive and correlational design, classical instruments for the evaluation of WM were used, subtest digits of the Wechsler Intelligence Scale for Adults - Third Edition (WAIS-III); and the Spatial Span subtest of Wechsler Memory Scale-Third Edition (WMS-III). With the WHODAS 2.0 scale, data were collected regarding functionality after stroke. In addition to these instruments, intellectual capacity was estimated through the R-1 Non-Verbal Intelligence Test Collection and a screening test was carried out using the Montreal Cognitive Assessment (MoCa). The sample consisted of 28 individuals, with an average age of 47,46 years old (SD=10,50), with 36% (n = 10) the right hemisphere and 46% (n = 13) the left hemisphere affected by stroke. It was shown that 93% of the sample has cognitive impairment. There was a prevalence of 57% (n = 16) of the sample with some type of impairment in the WM, and in the Visual WM 53% (n = 15) of the participants showed deficits. The Spearman correlation coefficients between WM and Functionality were of lower magnitude, with  $r = -0.034$  in the Verbal WM and,  $r = -0.299$  in the Visual WM, demonstrating a tendency for higher values of impairment in the Functionality to be related to lower WM indices. From the research presented here, it is possible to conclude that after a stroke, impairments in functionality are frequent, and in general, individuals perceive these losses as mild. General deficits were also found in WM, but Visual WM seems to be more vulnerable to being affected and with greater severity than Verbal WM. Some indications of this research are the importance of the neuropsychological examination to be incorporated into the routine of care and referrals after stroke, and that this examination includes an analysis of the functional aspects and executive functions.

**Key words:** Neuropsychological Assessment, Working Memory, Stroke, Functionality, Ecological Validity.

### **A relação entre a memória operacional e a funcionalidade após acidente vascular cerebral**

A MO tem sido considerada como um dos núcleos das funções executivas, a qual possibilitaria que o raciocínio ocorresse, como também permitiria processar estímulos ao longo do tempo, pois para tanto, seria necessário manter em mente o que aconteceu antes e relacioná-lo à informação seguinte (Diamond, 2013). Também tem sido descrita como uma capacidade funcional e ativa de gravar e processar informações simultaneamente, a qual permitiria realizar atividades cognitivas complexas ao sustentar o pensamento coerente e o trabalho mental. Ela coordenaria o processamento da informação quando vários objetivos estariam ativos e orientaria o comportamento com dados que não estariam presentes no ambiente imediato (D'Esposito & Postle, 2015). Um dos modelos mais importantes de MO é representado pelo modelo multicomponente desenvolvido por Baddeley e Hitch (1974, apud Baddeley, Anderson & Eysenck, 2011), pesquisadores que procuravam propor um modelo mais adequado do que o vigente na época. Em síntese, a MO seria uma função cognitiva importante de se examinar em uma avaliação neuropsicológica após um insulto no cérebro, pois, estima-se que a incidência de seu prejuízo após AVC está presente em cerca de 75% deste grupo (Chung, Pollock, Campbell, Durward, & Hagen, 2013).

As consequências de um AVC exigem dessa população um grande esforço adaptativo tanto nos domínios físico, social, psicológico, quanto ambiental. Em 2013, através da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) estimou-se que no Brasil existiam 2.231.000 pessoas nesta condição de saúde e destas 568.000 apresentavam incapacidade grave. (Bensenor et al., 2015). No ano de 2000, Curitiba apresentou uma taxa de mortalidade por AVC de 48,57 a cada 100 mil habitantes e no Brasil o AVC é responsável por 40% das aposentadorias precoces (Abramczuk & Villela, 2009).

Na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) (OMS, 2003), a funcionalidade é conceituada como uma dinâmica interação entre três variáveis: a condição de saúde de uma pessoa, os fatores pessoais e os fatores ambientais. Classificar a funcionalidade é uma ferramenta adequada à ampliação do conceito de saúde proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que define saúde como uma condição que supera o entendimento da simples ausência de doença. Assim, é possível pensar em saúde apesar do AVC.

Ponte e Fedosse (2016), em um estudo no qual a maior parte da amostra tinha histórico de AVC, encontraram que as alterações das Funções Mentais, avaliadas através da CIF,

interferiram em todos os domínios da qualidade de vida. Tal dado trouxe à tona a necessidade de considerar o impacto que os aspectos cognitivos fariam as demais dimensões da vida, argumentando para a necessidade de não restringir o olhar clínico nos aspectos físicos e orgânicos, mas, optar por uma abordagem que considerasse a pessoa como um todo, a qual propiciaria uma compreensão mais efetiva de que aspectos da vida estariam atingidos e o que o tratamento deveria englobar.

As alterações nas funções mentais também seriam responsáveis de forma significativa pelos afastamentos das atividades laborais de pessoas produtivas (16-60 anos) e que culminariam em perda do papel ocupacional e na aposentadoria por invalidez. O retorno ao trabalho também seria dificultado pelas barreiras previdenciárias e pela falta de conhecimento dos direitos garantidos na legislação brasileira (Ponte & Fedosse, 2016).

Para as condições clínicas oriundas do AVC, a avaliação neuropsicológica se mostraria como um exame relevante para diagnosticar o funcionamento cerebral após o insulto, mas ela é ainda pouco acessível para os usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). Para a população com baixa escolaridade, os instrumentos neuropsicológicos padronizados para o Brasil são em número reduzido e há certa limitação para avaliar determinadas funções cognitivas, mas, destaca-se positivamente a grande quantidade de escalas e inventários que avaliam as atividades de vida diária (Reis-Yamauti, Neme, Lima, & Belancieri, 2014).

Dentre os modelos de avaliação neuropsicológica, ressalta-se o diagnóstico ecológico que objetiva “*avaliar o impacto da condição de saúde sobre o funcionamento do indivíduo nos níveis cognitivo, comportamental e contextual*” (Oliveira, Antunes, & Haase, 2016, pp. 128–129). A avaliação ecológica possui quatro modelos principais, o modelo de estresse e *coping*, o modelo comportamental, o modelo contextualizado e o modelo de funcionalidade da Organização Mundial da Saúde (OMS). O modelo de funcionalidade da OMS foi recomendado por adotar o modelo de saúde biopsicossocial e por se relacionar intimamente com o atual padrão ouro da OMS, o qual seria capaz de conectar o diagnóstico neuropsicológico e intervenção: a CIF (Oliveira et al., 2016).

Em sua investigação na literatura científica, Almeida et al. (2015) encontraram que pessoas com Lesão Encefálica Adquirida (LEA) possuem índices de qualidade de vida menores que a população em geral. Hipotetiza-se que essa diminuição seja determinada por vários fatores, dentre eles a autonomia, o estado emocional, à volta ao trabalho, a capacidade física e ao nível de participação social na comunidade. A reabilitação holística tem o potencial de melhorar a qualidade de vida após LEA, através da perspectiva do próprio paciente, gerando

diferenças antes e depois do tratamento estatisticamente significativas nas dimensões cognitivas, de self, nas atividades de vida diária, no social, no emocional incluindo no escore total da qualidade de vida. Portanto, a intervenção neuropsicológica pode impactar o nível da qualidade de vida positivamente em pessoas que sofreram LEA (Almeida et al., 2015).

Os cuidadores das pessoas com LEA seriam em geral familiares e mulheres, tendo um índice pequeno de cuidadores formais. Esse dado é importante, devido às possíveis implicações no tratamento dessa população, ao serem cuidados em sua maioria por pessoas que não receberam educação sobre aspectos importantes desse cuidado, como também pelas alterações na rotina ao terem que cuidar de seus familiares, sendo que a maioria parou de trabalhar e possui escolaridade baixa. (Ponte & Fedosse, 2016)

Sintomas depressivos e ansiosos foram comumente observados em pacientes após o AVC. Essas alterações emocionais estariam associadas com piores prognósticos e relacionados à piora da qualidade de vida, isolamento social, atividades de vida diária prejudicadas, diminuição na independência funcional, na participação e na habilidade funcional. Ademais, sintomas psicopatológicos impactariam negativamente no processo de reabilitação e eles poderiam ser uma reação às consequências clínicas do AVC, tal como as dificuldades motoras e as limitações na vida diária. Entretanto a relação entre complicações neurológicas e sintomas psiquiátricos é muito complexa e árdua de se determinar (Lo Buono et al., 2018).

A neuropsicologia através do interesse sobre a validade ecológica de sua prática, englobaria a compreensão de como as inferências encontradas nos dados objetivos dos testes neuropsicológicos estariam relacionadas com o funcionamento diário da pessoa (qualitativos) (Hale e Fiorello, 2004; Jung, 2015). Com isso, indagou-se neste estudo qual a relação entre o desempenho em testes neuropsicológicos que avaliam a Memória Operacional (MO) com aspectos auto-relatados da funcionalidade diária após Acidente Vascular Cerebral (AVC).

### **Objetivos**

O objetivo geral deste estudo foi investigar a relação entre a Memória Operacional e a Funcionalidade em adultos após Acidente Vascular Cerebral. Pois, a relação entre as habilidades funcionais e as funções executivas ainda não estaria clara (Chung et al., 2013). Hipotetizou-se que as pessoas com AVC possuem déficits na MO e prejuízos em sua Funcionalidade; e que o desempenho na MO e na Funcionalidade se relacionam entre si.

Tendo como objetivos específicos:

- Avaliar o impacto do AVC na MO de Adultos;

- Descrever o estado da funcionalidade auto relatada após AVC.

### **Método**

O estudo possui um delineamento quantitativo, descritivo e correlacional, que investigou o grau em que a MO e a Funcionalidade covariavam e descreveu as características dessas duas variáveis em amostra após AVC. Os aspectos da MO e da funcionalidade foram analisados como variáveis contínuas medidas de forma intervalar.

Os procedimentos consistiram em administração de instrumentos de rastreio cognitivo, testes neuropsicológicos de MO e escala de funcionalidade. Após a administração dos instrumentos, os dados foram organizados em tabelas e gráficos e tratados estatisticamente no software Excel. Por fim, estes dados foram descritos e interpretados visando responder os objetivos desta pesquisa e contribuir para o avanço da práxis da saúde e do conhecimento científico.

### **Participantes**

Participaram dessa pesquisa, de modo voluntário, 30 pacientes do Complexo Hospital de Clínicas e do Centro de Psicologia Aplicada, ambos pertencentes a Universidade Federal do Paraná. Apenas 2 pacientes foram excluídos da amostra por não terem diagnóstico de AVC confirmado. O diagnóstico de AVC é realizado através de estudo de imagem, no qual, se houver ausência de alteração na tomografia, os pacientes são submetidos a ressonância magnética.

Foram incluídos neste estudo apenas aqueles que foram diagnosticados com AVC, entre 18 à 65 anos, com capacidade na linguagem e motora para responder aos instrumentos neuropsicológicos (sem afasia grave e hemiparesia nos membros superiores grave).

### **Local**

A avaliação neuropsicológica foi realizada no ambulatório de Acidente Vascular Cerebral do serviço de neurologia do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná e no Centro de Psicologia Aplicada situado no curso de Psicologia da Universidade Federal do Paraná.

## **Instrumentos**

### ***Montreal Cognitive Assessment (MOCA)***

A *Montreal Cognitive Assessment* foi desenvolvida como um instrumento de rastreio cognitivo não exclusivo aos psicólogos, desenvolvido no Canadá pelo neurologista Ziad Nasreddine, para avaliar pacientes com possível Comprometimento Cognitivo Leve (CCL). O MoCA pontua no máximo 30 pontos (maior ou igual a 26 pontos = normalidade, menor que 25 pontos indica comprometimento cognitivo) e abrangeu oito domínios cognitivos, os quais foram: função visuoespacial e função executiva; nomeação de animais; memória imediata através da repetição de cinco palavras; atenção; linguagem; abstração; evocação tardia das cinco palavras ditas na memória imediata; orientação temporal e espacial (Sarmiento, 2009). O presente estudo utilizou a versão experimental Brasileira desenvolvida por Sarmiento, Bertolucci & Wajman em 2007 na Universidade Federal de São Paulo, citada por Sarmiento (2009).

No instrumento de rastreio MoCa, analisou-se os resultados a partir de duas perspectivas. O autor Nasredine (2005) propõe uma taxa de corte de 26 pontos para cima a fim de ser considerado um desempenho normal. Já a autora Sarmiento (2009) argumenta em sua tese de que na amostra brasileira, para o MoCa ser sensível em detectar Comprometimento Cognitivo Leve, a nota de corte do desempenho normal deveria ser de 24 pontos para cima.

### **Coleção R-1 Teste não Verbal de Inteligência**

A coleção R-1 Teste não Verbal de Inteligência foi aprovado pelo Conselho Federal de Psicologia e foi utilizado com o objetivo de estimar a capacidade intelectual dos participantes. A fim de se utilizar normas mais próximas da amostra, foram utilizados os dados da tabela normativa 14 (p. 62), a qual foi realizada no estado do Paraná (com uma amostra de 2102 participantes) e que trouxe o percentil em função da escolaridade (Alves, 2002).

### ***Spatial Span do Wechsler Memory Scale- Third Edition (WMS-III)***

A *Wechsler Memory Scale – Third Edition* (WMS-III) (Wechsler, 1997), terceira edição da bateria de memória criada por David Wechsler em 1945, não possui padronização brasileira. O *Spatial Span* propõe uma tarefa similar ao subteste Dígitos do WAIS-III, porém se difere ao não requisitar funções verbais, mas sim habilidades visuoespaciais da memória operacional. Na primeira parte do *Spatial Span* o avaliado deveria repetir na ordem direta aos comandos visuoespaciais que o avaliador executa no *Spatial Span Board* (Placa de Extensão Espacial).

Na segunda parte, o avaliado foi orientado a repetir na ordem inversa os comandos. Cada sequência correta equivale a um ponto bruto, o teste foi interrompido após dois erros consecutivos em um mesmo item (cada item possui duas sequências de comandos). O escore total variou entre zero e trinta e dois pontos. (Mitrushina, Boone, Razani, & D'Elia, 2005). Como este instrumento não foi validado para a população brasileira, as tabelas normativas utilizadas seguiram a padronização norte americana.

### **Dígitos da Escala de Inteligência Wechsler para Adultos 3º Edição (WAIS-III)**

Dígitos, um dos subtestes da Escala de Inteligência Wechsler para Adultos 3º Edição (WAIS-III), padronizada para o Brasil, no qual pede para o avaliado repetir de forma literal uma série de números apresentados verbalmente. A primeira parte da tarefa foi repetir na Ordem Direta e a segunda na Ordem Inversa. Esse subteste faz parte do Índice Fatorial Memória Operacional e também é utilizado para o cálculo dos escores de QI. Em cada sequência correta foi pontuado um ponto bruto, após escore de zero ponto nas duas tentativas de um item o teste foi interrompido. O total dos pontos brutos foi o resultado da soma dos pontos da ordem direta com a ordem inversa e variam de zero a trinta. Os pontos brutos foram convertidos em pontos ponderados, de acordo com a faixa etária na padronização brasileira. (Wechsler, 2016).

### **WHODAS 2.0 *WHO Disability Assessment Schedule***

A Escala de Avaliação de Incapacidades da OMS (WHODAS) está em sua segunda versão, a qual fora desenvolvida em 2010 e traduzida para o português pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) em 2015, a qual foi a única responsável pela qualidade e fidelidade da versão em português (OMS, 2015).

A WHODAS é ainda pouco conhecida no Brasil e precisa de mais pesquisas para sua validação. Uma pesquisa realizada no contexto da Atenção Primária à Saúde a WHODAS pôde proporcionar uma linguagem comum para os profissionais das equipes de Estratégia de Saúde da Família (ESF) (Balco & Marques, 2017). A escala demonstrou ser uma medida que tem a potencialidade em agregar na prática em saúde, pois traz à tona as necessidades quanto à funcionalidade e incapacidade da população que procura atendimento, assim pode orientar os profissionais a adotarem estratégias de intervenção adequadas àquelas demandas. Como também a WHODAS pode ser utilizada como um instrumento de rastreio rápido e de fácil acesso muito indicado em contextos de saúde pública (Balco & Marques, 2017).

Ela tem o objetivo de facilitar a classificação proposta pela CIF nos serviços de saúde, por meio de uma medida padronizada. Ela tem aplicação universal, podendo ser utilizada em diversas culturas e níveis de atenção à saúde. Atualmente, a WHODAS 2.0 possui três versões, uma com 36 itens, outra com 12 itens e ainda uma com 12+24 itens (versão híbrida), uma característica dessa escala é que ela pode ser auto administrada ou administrada por um entrevistador, dependendo da versão utilizada. A WHODAS mensura a funcionalidade e a incapacidade através de seis domínios de vida (cognição, mobilidade, autocuidado, convivência com as pessoas, atividades de vida e participação na sociedade). As respostas variam de nenhuma dificuldade a extrema dificuldade de fazer a atividade, permitindo assim a classificação do desempenho da pessoa na vida diária. Ela destaca-se por ser o instrumento que cobre todos os domínios da CIF além de se aplicar para qualquer condição de saúde (Balco & Marques, 2017).

A medida de resultado de interesse nesse estudo foi a descrição geral dos seis domínios de vida que ela analisa. A versão utilizada nessa pesquisa foi a de 36 itens administrada por um entrevistador.

### **Escala de Avaliação Funcional pós-AVC – Escala de Rankin modificada**

Como dado secundário e com objetivo comparativo, a Escala de Avaliação Funcional pós-AVC – Escala de Rankin modificada (Wilson et al., 2002) foi aplicada de acordo com os dados coletados na amostra. A Escala de Rankin consiste em seis graus de classificação da funcionalidade, os quais vão desde a classificação sem sintomas até ao óbito.

### **Procedimentos**

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR, parecer CEP/SD-PB. Nº 3077328 na data de 12 de dezembro de 2018.

Não houve benefícios diretos aos participantes além de possíveis reflexões sobre suas condições de saúde. Os participantes da pesquisa receberam um termo de consentimento livre e esclarecido antes mesmo de qualquer coleta de dados. Durante a sessão o termo foi discutido com os participantes e possíveis questões foram respondidas.

As respostas aos questionários e as folhas de aplicação foram materiais sigilosos e confidenciais. Apenas a pesquisadora e a orientadora possuíram acesso ao material completo. Os participantes foram recrutados através da técnica de amostragem por conveniência, com

abordagem direta enquanto aguardam o atendimento médico e/ou através de contato telefônico. Os que aceitaram participar da pesquisa realizaram uma triagem neuropsicológica, com os instrumentos já mencionados. Em um contexto Hospital Escola que atende demandas do Sistema Único de Saúde (SUS), na qual os recursos humanos, financeiros e de tempo são escassos, a triagem neuropsicológica é um serviço efetivo para selecionar os pacientes que mais necessitam de atendimento.

A coleta de dados foi administrada em uma única sessão individual, com tempo médio de 60 minutos. Foram garantidas as condições adequadas para administração dos testes: sala com mesa, isolada de influências externas. A ordem de coleta de dados foi: busca de informações no prontuário hospitalar, assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, preenchimento de características Sociodemográficas, WHODAS 2.0, MOCA, subteste Dígitos do WAIS-III, subteste Spatial Span do WMS-III e R-1 Teste não Verbal de Inteligência.

### **Análise de Dados**

Os dados foram analisados com base na estatística descritiva e correlacional no software Excel. Mais especificamente, no delineamento descritivo, foram descritos:

- As características sociodemográficas, como sexo, idade, nível de educação, situação profissional: consultados no prontuário e nas questões do WHODAS 2.0 (OMS, 2015);
- As características do AVC, como por exemplo, tipo isquêmico ou hemorrágico, há quanto tempo sofreu o insulto, cuidados médicos que recebeu, exames de imagem realizados: consulta ao prontuário;
- Triagem cognitiva: *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) (Sarmiento, 2009); Coleção R-1 Teste não Verbal de Inteligência (Alves, 2002);
- O perfil neuropsicológico na memória operacional: subteste dígitos da Escala de Inteligência Wechsler para Adultos – Terceira Edição (WAIS-III) (Wechsler, 2016); e o subteste *Spatial Span* da *Wechsler Memory Scale- Third Edition* (WMS-III) (Wechsler, 1997).
- A Condição da Funcionalidade e Incapacidade (CIF) nos domínios cognição, mobilidade, auto-cuidado, relações interpessoais, atividades domésticas auto relatadas: *WHO Disability Assessment Schedule* (WHODAS 2.0) (OMS, 2015);

e a Escala de avaliação funcional pós-AVC – Escala de Rankin modificada (Wilson et al., 2002), como dado secundário ao WHODAS 2.0.

No delineamento inferencial utilizou-se do Teste Shapiro Wilk para verificação da distribuição das variáveis de funcionalidade, memória operacional verbal e memória operacional visual. Os dados foram também submetidos a uma identificação de possíveis *outliers*. Após esta verificação foi escolhido o coeficiente de correlação Pearson ou Spearman, de acordo com as características das variáveis. As hipóteses estão descritas a seguir:

Ho: memória operacional e funcionalidade não se correlacionam

H1: memória operacional e funcionalidade relacionam-se

## Resultados

### Características Sociodemográficas

Foram avaliados 30 indivíduos. Destes, dois foram excluídos da amostra por não terem diagnóstico de AVC confirmado. Com os 28 participantes incluídos, a faixa etária variou entre 22 a 65 anos, sendo a média 47,46 (DP=10,50). Todos eram destros, sendo que 36 % (n=10) da amostra tinha como característica lesões no hemisfério direito e 46% (n=13) no hemisfério esquerdo. A maioria da amostra relatou escolaridade até a 4ª série (39,29%) e apenas 10,71% afirmou ter ensino superior. A média de anos estudados foi de 7,92 anos. A tabela 2 descreve os dados demográficos e as características relevantes sobre o AVC.

**Tabela 2- Características Sociodemográficas e Clínicas dos Participantes (n=28)**

Variável	n	%	Média	DP	Mediana
<b>Idade (anos)</b>			47,46	10,50	45,50
<40	7	25			
40-49	10	36			
50-59	6	21			
60-65	5	18			
<b>Sexo</b>					
Feminino	16	57,10			
Masculino	12	42,90			
<b>Escolaridade (anos)</b>			7,92	3,78	8
1ª-4ª série	11	32,29			
5ª-8ª série	7	25			
Ensino Médio	7	25			
Ensino Superior	3	10,71			
<b>Estado Civil</b>					
Solteiro	4	14			
Casado	16	57			
Divorciado	2	7			
Mora junto	6	21			
<b>Dias Internado</b>			14,60	12,97	11
<b>Quantos meses do último AVC (n=26)</b>			5,73	4	

<b>Variável</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mediana</b>
<b>Tipo de AVC</b>					
Isquêmico	24	86			
Hemorragico	2	7			
Não Especificado	2	7			
<b>Quantidade de AVCs</b>					
1	21	75			
2	5	18			
3	1	4			
4	1	4			
<b>Hemisfério Afetado</b>					
Direito	10	36			
Esquerdo	13	46			
Cerebelo	1	4			
Não especificado	4	14			
<b>Hemiplegia</b>					
Lado esquerdo	9	32			
Lado Direito	4	14			
Sem Hemiplegia	15	54			

Nota: DP = Desvio Padrão, n = número de participantes, % = frequência.

### Triagem Neuropsicológica

A respeito do desempenho cognitivo geral, encontrou-se que 72% (n=20) da amostra apresenta nível intelectual geral preservado, com um número expressivo de indivíduos com classificação inferior (29%, n=8).

Na amostra, verificou-se que os critérios mais rigorosos de Nasredine (2005) colocam 93% da amostra com desempenho abaixo do esperado em contraste com 75% quando os critérios de Sarmiento (2009) foram utilizados. Apesar dessas discrepâncias revelou-se majoritariamente que no AVC há indicadores de comprometimento cognitivo geral.

**Tabela 3 – Estatística Descritiva dos Dados Neuropsicológicos (n=28)**

<b>Variável</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mediana</b>
<b>R1</b>			18,10	7,10	17,5
Inferior	8	29			
Médio Inferior	11	39			
Médio	8	29			
Médio Superior	1	4			
Superior	0	0			
<b>MoCa</b>			19,5	4,75	21
<i>Por Nasredine</i>					
Prejudicado	26	93			
Normal	2	7			
<i>Por Sarmiento</i>					
Prejudicado	21	75			
Normal	7	25			

Nota: DP = Desvio Padrão, n = número de participantes, % = frequência.

### Perfil da Memória Operacional

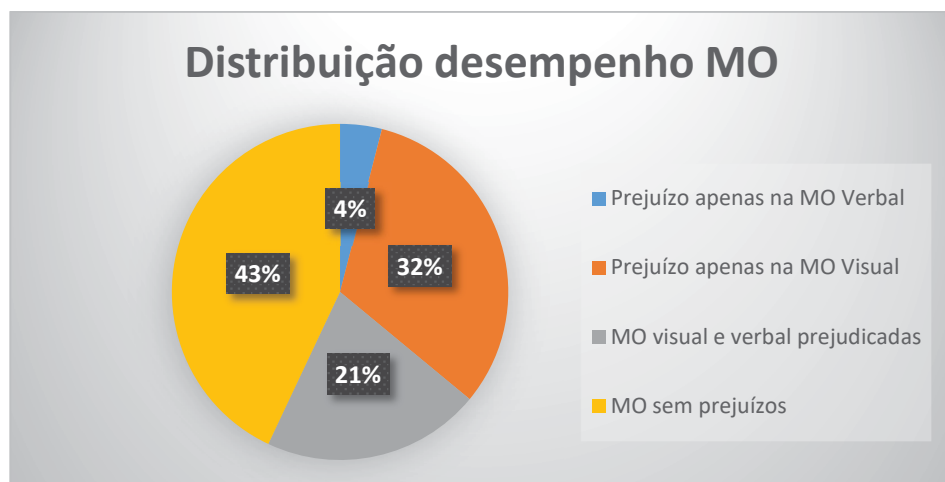
Na tabela 4 estão descritos os desempenhos médios da amostra nas tarefas de MO. Os desempenhos foram classificados baseados na distribuição proposta por Strauss, Sherman e Spreen (2006). É relevante destacar que a média de dígitos máximos falados corretamente nos dígitos indiretos (UDIOI) do WAIS-III foi de 2 dígitos, o número mínimo possível no instrumento.

Na MO verbal, os menores desempenhos foram classificados como “limítrofe” (25%, n=7). Em contraste, a MO visual teve seus menores desempenhos com uma classificação considerada mais prejudicada denominada como “muito baixo” (29%, n=8), somada a classificação limítrofe de 25% (n=7), prevalência desta classificação igual à da modalidade verbal.

Foi considerada MO prejudicada os desempenhos classificados como muito baixo e limítrofe de acordo com os manuais técnicos (Wechsler, 1997; 2016) e com a classificação proposta por Strauss, Sherman e Spreen (2006). O gráfico 1 revela que 57% (n=16) da amostra demonstrou algum prejuízo na MO. Destaca-se a MO Visual, a qual atingiu maior parcela dos indivíduos com prejuízos, tendo 53% (n=15), ao considerar os prejuízos apenas na MO Visual e os tanto na MO Verbal e Visual. O total com déficits na MO Verbal representa 25% (n=7) da amostra.

Como apresenta a tabela 5, os prejuízos na MO Verbal e na MO Visual não revelaram preferência em lesões do hemisfério esquerdo ou direito. A lesão cerebelar evidenciou prejuízos tanto na MO visual quanto na verbal, entretanto apenas um indivíduo da amostra apresentou esse tipo de lesão.

**Gráfico 1 – Distribuição da classificação de desempenho na MO**



**Tabela 4 –Estatística Descritiva da Memória Operacional (n=28)**

Variável	n	%	Média	DP	Mediana
<b>WAIS-III Total</b>			9,39	3,17	9,5
Classificação Limítrofe	7	25			
Classificação Médio Inferior	4	14			
Classificação Médio	15	53			
Classificação Médio Superior	1	4			
Classificação Superior	1	4			
Dígitos direto			6,32	2	6
UDIOD			4,57	0,95	4,5
Dígitos Indireto			3,07	1,63	3
UDIOI			2,71	1,08	3
<b>WMS-III Total</b>			10,78	4,04	10,50
Classificação Muito Baixo	8	29			
Classificação Limítrofe	7	25			
Classificação Médio Inferior	2	7			
Classificação Médio	10	36			
Classificação Superior	1	4			
Dígitos direto			6	2,05	6
UDIOD			4,42	1,23	4,5
Dígitos Indireto			4,78	2,61	4,5
UDIOI			3,67	1,49	4

Nota: DP = Desvio Padrão, n = número de participantes, % = frequência. UDIOD/ UDIOI referem-se ao número máximo de dígitos falados corretamente. Os valores referem-se à pontuação bruta dos testes.

**Tabela 5- Distribuição do desempenho na MO de acordo com a área cerebral afetada**

Desempenho	Área	n	%
MO Verbal prejudicada (n=1)	Hemisfério Esquerdo	0	0
	Hemisfério Direito	1	100
	Área cerebral não especificada	0	0
	Lesão Cerebelar	0	0
MO Visual prejudicada (n=9)	Hemisfério Esquerdo	4	44,44
	Hemisfério Direito	4	44,44
	Área cerebral não especificada	1	11,11
	Lesão Cerebelar	0	0
MO Visual e Verbal Prejudicadas (n=6)	Hemisfério Esquerdo	2	33,33
	Hemisfério Direito	1	16,66
	Área cerebral não especificada	2	33,33
	Lesão Cerebelar	1	16,66
MO com desempenho normal (n=12)	Hemisfério Esquerdo	7	58,33
	Hemisfério Direito	4	33,33
	Área cerebral não especificada	1	8,33
	Lesão Cerebelar	0	0

Nota: n = número de participantes, % = frequência.

### A Condição da Funcionalidade

Na tabela 6 estão descritas as frequências de classificação de prejuízo na funcionalidade na amostra. Dentro da proposta do WHODAS 2.0, há as seguintes classificações: “nenhuma dificuldade”; “dificuldade leve”; “dificuldade moderada”; “dificuldade grave”; e “dificuldade extrema/não conseguir” fazer determinada atividade nos últimos 30 dias.

Afim de possibilitar a análise da funcionalidade a partir do WHODAS, considerou-se que os indivíduos que não estavam exercendo trabalho ou indo à escola, pontuam entre o mínimo de 32 pontos a 176 pontos. Já os que estavam trabalhando ou frequentando a escola poderiam pontuar entre 36 a 196. Somente 36% (n=10) da amostra declararam ter função laboral e nenhum estava estudando.

Na tabela 6 estão apresentadas as frequências das classificações do WHODAS 2.0, as quais foram convencionadas neste estudo com base na interpretação da escala (OMS, 2015). Ao analisar a frequência das classificações no Whodas 2.0, através do teste qui-quadrado, obteve-se um  $\chi^2$  de valor 32,33, sendo o  $\chi^2$  crítico de valor 9,48 com sig=0,05 e grau de liberdade =4. Tal resultado revela que há uma diferença estatisticamente significativa entre as frequências das classificações do WHODAS da que seria esperada ao acaso. A maior prevalência foi a classificação da funcionalidade com “prejuízos leves”, composta por 61% da amostra (n=17). Na amostra apenas 7% (n=2) da amostra foi classificada na Funcionalidade total “sem prejuízos”. A pontuação máxima encontrada foi de 122 (prejuízos graves).

**Tabela 6 - Classificação Escala WHODAS 2.0**

Classificação da Funcionalidade total	n (%)
Sem prejuízos (32/36 pontos)	2 (7)
Prejuízos Leves (33/37 – 68/72 pontos)	17 (61)
Prejuízos moderados (69/73-104/108 pontos)	6 (21)
Prejuízos graves (105/109-140/144 pontos)	3 (11)
Prejuízos Extremos(141/145-176/180 pontos)	0 (0)

**Nota:** Os valores de corte de cada classificação foram convencionados neste estudo com base na interpretação do WHODAS 2.0 e variam em 4 pontos para menos nos indivíduos que não trabalham; n = número de participantes; % = frequência.

Para fins de comparação e como dado secundário, foi realizada a Escala de Avaliação Funcional pós-AVC – Escala de Rankin modificada (Wilson et al., 2002), na qual a tabela 7

traz a prevalência das classificações. A Escala Rankin define o grau 1, como “capaz de conduzir todos os deveres e atividades habituais”; o grau 2 como “incapaz de conduzir todas as atividades de antes, mas é capaz de cuidar dos próprios interesses sem assistência”; o grau 3 como “requer alguma ajuda mas é capaz de caminhar sem assistência (pode usar bengala ou andador)”; o grau 4 como “incapaz de caminhar sem assistência e incapaz de atender às próprias necessidades fisiológicas sem assistência”; e o grau 5 como “confinado à cama, incontinente, requerendo cuidados e atenção constante de enfermagem”. Assim como a Escala WHODAS 2.0, a maior prevalência de classificação da Escala Rankin foi a de prejuízos leves na funcionalidade (grau 2, leve deficiência), com 43% (n = 12) da amostra nesse grau.

No apêndice C estão descritas as frequências de cada classificação (Nenhuma, Leve, Moderada, Grave e Extrema) em cada domínio e pergunta correspondente. Na tabela 8 encontram-se as frequências de cada classificação nos domínios correspondentes.

No domínio da Cognição, a pergunta “analisar e encontrar soluções para problemas do dia-a-dia” revelou maior frequência de resposta dificuldade “extrema” (n=3, 11%). A questão “aprender uma nova tarefa, por exemplo como chegar a um lugar desconhecido” evidenciou maior frequência de respostas “moderada” (n=5, 18%) e “grave” (n=4, 14%). As questões “compreender de forma geral o que as pessoas dizem” e “começar e manter uma conversa”, tiveram a menor frequência de prejuízos, sendo a classificação “nenhuma” em ambas com frequência de 61% (n=17).

A Mobilidade teve na pergunta “movimentar-se dentro de sua casa” (n=20, 71%) o maior indicador de preservação da funcionalidade. E na questão “andar por longas distâncias como por 1 km” o maior indicador de funcionalidade com prejuízo extremo (n=7, 25%).

No Autocuidado, destaca-se a maior prevalência de prejuízo “extremo/ não conseguir fazer” em “ficar sozinho sem a ajuda de outras pessoas por alguns dias” (n=7, 25%). “Lavar seu corpo inteiro” e “comer” não obteve nenhuma resposta classificada como prejuízo extremo/impossibilitado de fazer.

Nas Relações Interpessoais a questão “ter atividades sexuais” revelou maior índice de dificuldade extrema (n=3, 11%). Em todas as cinco questões desse domínio, a frequência “nenhuma” dificuldade ficaram acima de 70% de frequência das respostas. Sendo o domínio que apresentou o maior índice de nenhum prejuízo (73,57, n=103) em comparação com outros domínios.

Na parte 1 do domínio Atividades de Vida, referente a atividades domésticas, 64 % (n=18) da amostra indicou não ter nenhuma dificuldade em “fazer bem as suas tarefas

domésticas mais importantes”. E a maior prevalência de dificuldade leve, grave e extrema foi na questão “fazer as tarefas domésticas na velocidade necessária”, tendo proporção de 32% (n=9), 18% (n=5) e 14% (n=4) respectivamente.

Na segunda parte do domínio Atividades de Vida, referentes a atividades de trabalho/escola, apenas 10 participantes estavam trabalhando. A questão “realizar bem as atividades mais importantes do trabalho/ escola” teve a maior frequência de resposta “nenhuma” dificuldade (70%, n=7). A indagação “fazer todo o trabalho na velocidade necessária” foi respondida na seguinte proporção, 50% (n=5) sem dificuldades, 20% (n=2) com dificuldades leves, e as classificações moderada, grave e extrema tiveram cada uma a prevalência de 10 % (n=1). A respeito da questão “ganhar menos dinheiro como resultado de uma condição de saúde”, 40 % (n=4) da amostra relatou que sim.

No domínio da Participação, 75% (n=21) da amostra indicou ter em algum grau prejuízos na sua funcionalidade por conta da questão “emocionalmente afetado por sua condição de saúde”. Sendo o grau leve em 18% (n=5), moderado 25% (n=7), grave 18% (n=5) e extremo 14% (n=4). Há em 18% (n=5) dificuldade extrema na família por conta de sua condição de saúde, a maior prevalência dessa classificação no domínio da participação. Destaca-se que no domínio participação a classificação de dificuldade “extrema/não conseguir fazer” teve maior proporção de respostas entre os domínios (29%, n=12,9) do WHODAS 2.0.

**Tabela 7 - Classificação Escala de Rankin modificada**

<b>Grau</b>	<b>Descrição</b>	<b>n (%)</b>
0	Sem sintomas	2(7)
1	Nenhuma deficiência significativa, a despeito sintomas	0(0)
2	Leve deficiência	12(43)
3	Deficiência moderada	7(25)
4	Deficiência moderadamente grave	7(25)
5	Deficiência grave	0(0)
6	Óbito	0(0)

**Nota:** n = número de participantes; % = frequência.

Tabela 8 – Distribuição dos domínios do WHODAS 2.0

WHODAS 2.0	n das respostas (%)					
	Total máximo de respostas	Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema
<b>Cognição total (n=28)</b>	168	85 (51)	41 (24)	21 (13)	12 (7)	9 (5)
<b>Mobilidade total (n=28)</b>	140	78 (56)	20 (14)	16 (11)	13 (9)	13 (9)
<b>Auto-cuidado (n=28)</b>	112	75 (67)	17 (15)	6 (5)	6 (5)	8 (7)
<b>Relações Interpessoais (n=28)</b>	140	103 (74)	12 (9)	14 (10)	5 (4)	6 (4)
<b>Atividades de vida total parte 1 (n=28)</b>	112	54 (48)	19 (17)	19 (17)	10 (9)	10 (9)
<b>Atividades de vida parte 2 (n=10)</b>	40	22 (55)	6 (15)	7 (18)	4 (10)	1 (3)
<b>Participação (n=28)</b>	224	91 (41)	41 (18)	30 (13)	33 (15)	29 (13)

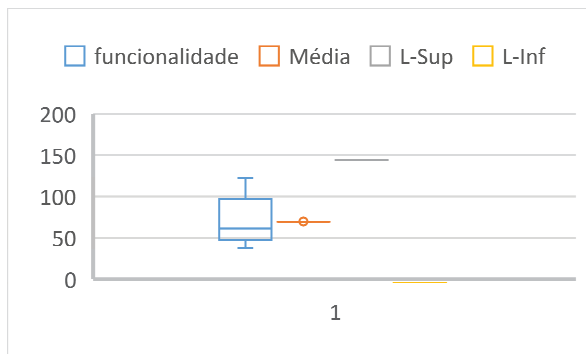
**Nota:** O Total máximo de respostas diz respeito ao número de perguntas de cada domínio multiplicado pelo número de participantes respondentes.

### A relação entre Memória Operacional e Funcionalidade

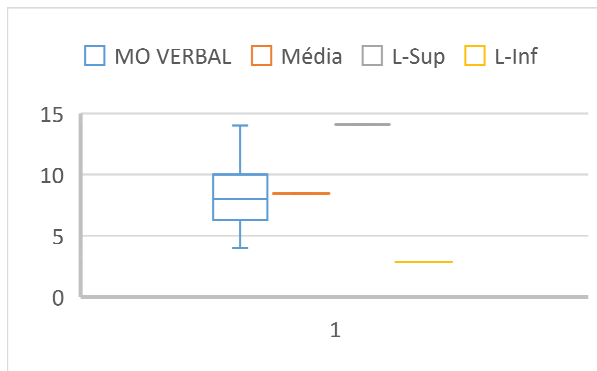
Através da análise do teste Shapiro Wilk encontrou-se que a distribuição dos dados da MO Verbal e MO Visual são similares a curva normal. Entretanto os dados da variável Funcionalidade não obedecem a curva normal.

Não foram encontrados nas variáveis *outliers*, a análise está ilustrada nos gráficos de *boxspot* 2, 3, 4.

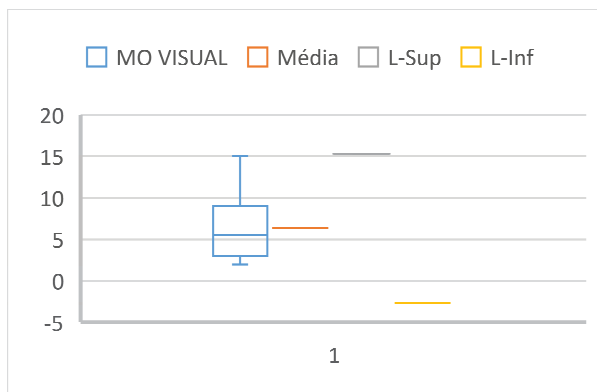
#### Gráfico 2 – Análise de *Outliers* na Funcionalidade



#### Gráfico 3 – Análise de *Outliers* na MO Verbal



#### Gráfico 4 – Análise de *Outliers* na MO Visual



A partir do cálculo do coeficiente de correlação de postos de Spearman, evidenciou-se que a relação entre MO Visual e Funcionalidade total apresenta uma correlação negativa ( $r = -0,299$ ) fraca, porém com  $r$  maior que a correlação com MO Verbal e Funcionalidade total ( $r = -0,034$ ). Ambas correlações não foram estaticamente significativas, mas demonstram uma tendência para que valores altos de prejuízo na Funcionalidade se relacionem com baixos índices de capacidade na MO.

Ao utilizar como variáveis as categorias avaliadas pelo WHODAS 2.0, a categoria “participação” versus “MO Visual” evidenciou o maior coeficiente de correlação ( $r = -0,337$ ). A tabela 9 descreve cada coeficiente de correlação de Spearman encontrado. E a tabela 10 evidencia o coeficiente de correlação de Pearson, entre as variáveis MO Verbal e MO Visual, o qual possuem magnitude de relacionamento considerado moderado ( $r=0,427$ ) (Dancey & Reidy, 2019).

**Tabela 9 – Coeficiente de Correlação de Spearman entre as variáveis Funcionalidade, Memória Operacional Verbal e Memória Operacional Visual**

WHODAS 2.0	Memória Operacional Verbal	Memória Operacional Visual
Funcionalidade total	-0,034	-0,299
Cognição	-0,075	-0,171
Mobilidade	0,059	-0,277
Autocuidado	0,087	-0,252
Relações Interpessoais	-0,204	-0,299
Atividades de Vida	0,190	-0,049
Participação	-0,105	-0,337

**Tabela 10 – Coeficiente de Correlação de Pearson entre as variáveis Memória Operacional Verbal e Memória Operacional Visual**

	Memória Operacional Verbal
Memória Operacional Visual	0,427

### Discussão

Este estudo teve como objetivo investigar a relação entre a Memória Operacional e a Funcionalidade em adultos após Acidente Vascular Cerebral. Tendo como um dos argumentos, a compreensão entre a relação entre as habilidades funcionais e as funções executivas dos pesquisadores Chung et al. (2013). Dentre os vários componentes cognitivos pertencentes, a MO foi escolhida, por ser considerada um dos núcleos das funções executivas (Diamond, 2013).

A hipótese de que as pessoas com AVC possuem déficits na MO foi respondida de maneira afirmativa na frequência de ocorrência em 57% (n=16) da amostra. Prejuízo distribuído por 32% com déficits na MO Visual, 21% com MO Verbal e Visual prejudicadas e 4% com apenas MO Verbal prejudicada.

A MO visual obteve maior prevalência de prejuízos na amostra. Entretanto, tal dado precisa ser analisado com cautela. A padronização utilizada para analisar os dados é americana, pois até então o Brasil não possui padronização da *Wechsler Memory Scale- Third Edition* (WMS-III), a qual o *Spatial Span* é subteste integrante. Outro ponto importante de se analisar, é no estudo de Van Dijck, Gevers, Lafosse e Fias (2013) há o entendimento que a tarefa Cubos de Corsi (muito similar ao *Spatial Span*) pode subestimar a capacidade na MO visuoespacial em pacientes com negligência. E em nosso estudo, não foi possível analisar a variável negligência em relação ao desempenho na MO Visual.

O componente “esboço visuoespacial”, do modelo multicomponente de MO dos pesquisadores Baddeley e Hitch (1974 apud Baddeley, 2011), é entendido como um dos envolvidos pelos processos de MO Visual, pois tal componente é definido pelos processos de manutenção de informações espaciais e visuais momentâneos (Baddeley, 2011). Linden et al. (2009) descreve a possibilidade de pacientes com déficits na alça fonológica terem o esboço visuoespacial preservado. No presente estudo encontrou-se apenas um indivíduo (4%) nesta condição. Foi mais prevalente a presença de indivíduos com o esboço visuoespacial prejudicado, mas com a alça fonológica com indicativos de preservação (57%, n=16).

No estudo aqui realizado, não foi possível verificar nos prejuízos na MO Verbal e na MO Visual uma preferência em lesões do hemisfério esquerdo ou direito como Paulraj, Schendel, Curran, Dronkers, & Baldo (2018) encontraram e como os pesquisadores Linden et al. (2009) afirmam que a população com LEA no hemisfério direito apresentam pior desempenho na MO Visual que os com lesão no hemisfério esquerdo. Porém, neste estudo não foi realizada a análise de gravidade de prejuízo versus hemisfério e tem como limitação uma amostra pequena e a falta de análise de exames de imagem para enriquecer os dados coletados.

É interessante considerar que 39% do grupo amostral, deste estudo, encontra-se no intervalo etário entre 50 anos a 65 anos. Esta faixa etária encontra-se próxima ao dado que Erikson et al. (2015) traz relatando evidencia de um declínio aparentemente linear de 55-60 anos para 75-80 anos. A amostra da presente pesquisa, portanto, (18 aos 65 anos) pode apresentar uma limitação ao incluir participantes que o declínio cognitivo possa estar relacionando ao declínio cognitivo do envelhecimento natural e não ao do AVC. A

possibilidade de ter dados de desempenho na MO antes do AVC traria informações importantes para avaliar de maneira mais aprofundada o impacto do insulto neste domínio cognitivo, minorando possíveis declínios do envelhecimento ou de disfunções preexistentes.

A média de anos de escolaridade formal da amostra foi de 7,92 anos e apenas 10,71% (n=3) concluíram Ensino Superior. A escolaridade seria um fator que impacta na organização cerebral, que protege o cérebro ao ser acometido de patologias e que influencia no desempenho de tarefas neuropsicológicas (Parente, Scherer, Zimmermann & Fonseca, 2009). Mas ainda não há um consenso sobre a interação das variáveis escolaridade e desempenho neuropsicológico após Lesão Cerebral Adquirida (LEA) e há um interesse em compreender como e até onde a escolaridade influencia para a organização cerebral e funcional após uma LEA. Há indícios de que a escolaridade exerce influência significativa na evolução do quadro demencial após LEA, interferindo no início do quadro demencial vascular (Parente et al., 2009). A escolaridade seria um dos fatores ambientais constituintes da reserva cognitiva, tendo um efeito direto e benéfico na cognição, porém no Brasil utilizar apenas os anos de escolaridade como uma medida do desenvolvimento cognitivo pode ser não representativo, pois a heterogeneidade da qualidade da educação no país é um fator a ser considerado (Vernaglia, 2019).

A hipótese de prejuízos na Funcionalidade foi confirmada com 61% (n=17) com prejuízos leves, 21% (n=6) com prejuízos moderados e 11% (n=3) com prejuízos graves. A maior prevalência da classificação de “prejuízos leves” no WHODAS 2.0, pode ter sido afetada pelo grau de consciência dos participantes a respeito de sua própria funcionalidade. Uma limitação do presente estudo foi a falta de aplicação do mesmo questionário a um cuidador, para fins comparativos. Os dados encontrados demonstram que a maioria dos participantes entendem que sua funcionalidade tem sido prejudicada pelo AVC, pois apenas 7% (n=2) não relataram prejuízos na funcionalidade. Tais achados podem estar relacionados a um dos motivos pelos quais o AVC é responsável por 40% das aposentadorias precoces (Abramczuk & Villela, 2009).

Ao comparar a Escala WHODAS 2.0 com a Escala Rankin, notou-se que a primeira investiga com maior detalhe as atividades e domínios, além de ser respondida pelo próprio indivíduo. Enquanto a Escala Rankin é uma ferramenta que o próprio profissional da saúde aplica e analisa em qual grau o indivíduo atendido se encontra, mas não se estende a uma análise detalhada da funcionalidade diária, mas sim em uma análise geral. Em ambas escalas, a classificação de maior prevalência foi de prejuízos leves na funcionalidade, colaborando para uma coesão entre os instrumentos.

Tendo a MO em sua definição um caráter funcional e prático (Baddeley e Hitch, 1974 apud Baddeley, Anderson & Eysenck, 2011) é indissociável pensar na interferência que este domínio cognitivo possa trazer na funcionalidade, entendida como a interação entre condição de saúde individual, fatores pessoais e fatores ambientais (OMS, 2003). É importante ressaltar que as regiões que no geral são requisitadas pela MO, como o córtex pré-frontal dorsolateral (Sohlberg & Mateer, 2011) são áreas consideradas filogeneticamente mais recentes e segundo Machado e Hartel (2014) estas áreas são as primeiras áreas cerebrais afetadas por um AVC. Tal dado mostra a suscetibilidade dessa população em adquirir déficits na MO. Entretanto, a respeito da relação entre MO e Funcionalidade, o índice de correlação não foi estaticamente significativo. É ainda importante considerar que, uma amostra maior poderia revelar uma correlação com maior magnitude.

Outro ponto a se considerar é a validade ecológica dos instrumentos de MO aqui utilizados. Seriam eles uma amostra da atividade real da MO no dia a dia? Tal indagação não é possível de se responder no presente estudo, mas merece atenção para os interessados na pesquisa neuropsicológica. Wilson e Gracey (2009) compreendem que os modelos de funcionamento cognitivo tendem a identificar déficits ao invés de problemas diários e assim, não nos falam como reabilitar pessoas, apenas descrevem o que está em déficit e não como tratar de um problema particular. Assim, um estudo que investiga a validade ecológica refere-se ao grau de relação entre os testes neuropsicológicos e os indicadores do funcionamento cotidiano, em outras palavras, a capacidade de predição dos testes sobre o funcionamento do avaliado na realização de tarefas rotineiras (Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2013; Jung 2015).

No instrumento de rastreio MoCa, apesar de Sarmento (2009) ter conseguido traduzir e adaptar o instrumento de maneira bem-sucedida para o português, ainda não foi possível validá-lo. Tal situação indica a necessidade de cautela em considerar a nota de corte 24 pontos ao invés de 26 pontos como propõe a versão original de Nasredine (2005). Ao comparar o desempenho no Teste R1 de inteligência não verbal e o rastreio cognitivo de MoCa, observa-se que pelas normas de Sarmento a porcentagem de indivíduos com déficits cognitivos (75%, n= 21) contrastam com os dados obtidos na classificação inteligência preservada (72%, n=20). Tal contraste revela que as habilidades avaliadas pelo Teste R1 provavelmente não são as mesmas avaliadas pelo MOCA. Ou seja, uma preservação na inteligência não significaria preservação na cognição. Este dado merece maior atenção em pesquisas futuras. Ainda a respeito da triagem

cognitiva realizada pelo MoCa, Su et al. (2018) encontraram escores mais baixos neste instrumento em pacientes após Ataque Isquêmico transitório do que em pessoas saudáveis.

Uma limitação do presente estudo foi o fato de que a avaliação não englobou a mensuração do estado de ansiedade do paciente. Isso porque, destaca-se o domínio da Participação, quando 75% (n=21) da amostra indica sentir que suas emoções foram afetadas por conta de sua condição de saúde. Ao encontro desse dado, Grosdemange et al (2015) encontrou que a ansiedade reduz o desempenho da MO de maneira mais significativa em pacientes após AVC do que em indivíduos saudáveis, ao reduzir a capacidade executivo central, o componente gerenciador da MO. Lo Buono et al (2018) relatam a significativa frequência de sintomas depressivos e ansiosos após AVC, sintomas associados a piores prognósticos, como diminuição na independência funcional e piora da qualidade de vida.

Ainda no domínio da participação, 18% (n=5) relatam dificuldade extrema no círculo familiar por conta de sua condição de saúde. Tal dado é impossível de dissociar, do estudo de Ponte e Fedosse (2016), o qual relata que no geral os cuidadores das pessoas após LEA são familiares e mulheres, pessoas que em geral não possuem informações importantes de como realizar esse cuidado e que podem estar com dificuldade em lidar com as alterações na rotina e na impossibilidade de continuar trabalhando para poderem cuidar de seus entes. Reafirmando a dependência familiar para o autocuidado, 25% da amostra (n=7) respondeu ter dificuldade extrema/não conseguir ficar sozinho sem a ajuda de outras pessoas por alguns dias.

### **Conclusão**

O objetivo geral deste estudo foi de investigar a relação entre a MO e a Funcionalidade após AVC. Tal investigação requer assumir a complexidade que o fenômeno do AVC representa, como também dos conceitos de MO e Funcionalidade. Encontrou-se uma correlação não significativa entre as variáveis, sendo que a MO Visual apresentou maior coeficiente de relação com a Funcionalidade. Apesar da correlação não ser estatisticamente significativa, ela sugere que quanto maior o prejuízo na Funcionalidade menor o desempenho na MO.

A partir da pesquisa aqui apresentada é possível concluir que após o AVC é comum prejuízos na Funcionalidade, sendo que no geral os indivíduos auto percebem estes prejuízos como leves. Também foi encontrado déficits gerais na MO, mas a MO Visual parece ser mais vulnerável de ser atingida e com maior severidade que a MO Verbal.

Algumas indicações importantes desta pesquisa é a necessidade de padronização e adaptação brasileira dos testes neuropsicológicos, como também maior investimento em atualização de suas tabelas normativas. Como também a importância em investigar a validade

ecológica dos instrumentos para conduzir a práxis, tanto na avaliação quanto na reabilitação neuropsicológica.

Este estudo revela a importância de o exame neuropsicológico ser incorporado na rotina de cuidados e encaminhamentos após AVC, a fim de avaliar o funcionamento neurológico após o insulto, de considerar as implicações na vida diária do paciente e traçar um plano de reabilitação neuropsicológica que vise sua funcionalidade e qualidade de vida.

## Referências

- Abramczuk, B., & Villela, E. (2009). A luta contra o AVC no Brasil. *ComCiência*, 0. Retrieved from [http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542009000500002&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000500002&nrm=iso)
- Almeida, I., Guerreiro, S., Martins-Rocha, B., Dores, A. R., Vicente, S. G., Barbosa, F., & Castro-Caldas, A. (2015). Impacto de um programa holístico de reabilitação neuropsicológica na qualidade de vida de pessoas com lesão cerebral adquirida. *Psychologica*, 58 n°2, 61–74. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14195/1647-8606\\_58%C2%AD%E2%80%9174](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14195/1647-8606_58%C2%AD%E2%80%9174)
- Alves, I. C. B. (2002). *R-1: Teste Não Verbal de Inteligência* (Vetor). São Paulo.
- Baddeley, A. (2011). Memória de trabalho. In A. Baddeley, M. C. Anderson, & M. W. Eysenck (Eds.), *Memória* (pp. 54–82). Porto Alegre: Artmed.
- Balco, E. M., & Marques, J. M. de A. (2017). Escala WHODAS 2.0 e Atenção Primária à Saúde: reflexões e apontamentos no uso de uma versão brasileira. *Revista Científica CIF Brasil*, 9 (9), 25–46.
- Bensenor, I. M., Goulart, A. C., Szwarcwald, C. L., Vieira, M. L. F. P., Malta, D. C., & Lotufo, P. A. (2015). Prevalence of stroke and associated disability in Brazil: National Health Survey - 2013. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 73(9), 746–750. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20150115>
- Chaytor, N.; & Schmitter-Edgecombe, M. (2013) The Ecological Validity of Neuropsychological Tests. A Review of the Literature on Everyday Cognitive Skills. *Neuropsychology* review, 13(4), Pages 181-197. <https://doi.org/10.1023/B:NERV.00000009483.91468.fb>
- Chung, C. S., Pollock, A., Campbell, T., Durward, B. R., & Hagen, S. (2013). Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult non-progressive acquired brain damage. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008391.pub2>
- Dancey, C. P. & Reidy, J. (2019). *Estatística sem matemática para psicologia*. 7. Ed. Porto Alegre: Penso.
- D'Esposito, M., & Postle, B. R. (2015, January). The Cognitive Neuroscience of Working Memory. *Annual Review of Psychology*. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015031>

- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Eriksson, J., Vogel, E. K., Lansner, A., Bergström, F., & Nyberg, L. (2015, October). Neurocognitive architecture of working memory. *Neuron*. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.020>
- Grosdemange, A., Monfort, V., Richard, S., Toniolo, A.-M., Ducrocq, X., & Bolmont, B. (2015). Impact of anxiety on verbal and visuospatial working memory in patients with acute stroke without severe cognitive impairment. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 86(5), 513–519. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2014-308232>
- Hale, J. B.; Fiorello, C. A. (2004) Neuropsychological Approaches to *Assessment Interpretation In: School Neuropsychology – A Practitioner’s Handbook* (pp. 85-127). New York: The Guilford Press.
- Jung, S. (2015). Ecological Validity of Traditional Neuropsychological Tests Role of Memory and Executive Skills in Predicting Functional Ability in a Clinical Population. Indiana University of Pennsylvania.
- Lo Buono, V., Bonanno, L., Palmeri, R., Corallo, F., Parisi, S., Trinchera, A., ... Marino, S. (2018). Relation among Psychopathological Symptoms, Neuropsychological Domains, and Functional Disability in Subacute Poststroke Rehabilitation. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 27(5), 1381–1385. <https://doi.org/10.1016/J.JSTROKECEREBROVASDIS.2017.12.033>
- Mitrushina, M., Boone, K. B., Razani, J., & D’Elia, L. F. (2005). *Handbook of Normative Data for Neuropsychological Assessment* (2<sup>o</sup>). New York: Oxford University Press.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Oliveira, L. de F. S., Antunes, A. M., & Haase, V. G. (2016). Os diferentes tipos de diagnóstico em neuropsicologia: nosológico, sindrômico, topográfico e ecológico. In L. F. Malloy-Diniz, P. Mattos, N. Abreu, & D. Fuentes (Eds.), *Neuropsicologia Aplicações Clínicas* (pp. 124–132). Porto Alegre: Artmed.
- Organização Mundial da Saúde. (2003) Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. São Paulo: Edusp.
- Organização Mundial da Saúde. (2015) Avaliação de saúde e deficiência: manual do WHO

- Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0). Uberaba: Universidade Federal do Triângulo Mineiro; Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43974/19/9788562599514\\_por.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43974/19/9788562599514_por.pdf)
- Parente, M. A. de M. P., Scherer, L. C., Zimmermann, N., & Fonseca, R. P. (2009). Evidências do papel da escolaridade na organização cerebral. *Neuropsicologia Latinoamericana*, 1(1), 72-80. Recuperado em 04 de maio de 2020, de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2075-94792009000100009&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2075-94792009000100009&lng=pt&tlng=pt).
- Paulraj, S. R., Schendel, K., Curran, B., Dronkers, N. F., & Baldo, J. V. (2018). Role of the left hemisphere in visuospatial working memory. *Journal of Neurolinguistics*, 48, 133–141. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2018.04.006>
- Ponte, A. S., & Fedosse, E. (2016). Lesão Encefálica Adquirida: impacto na atividade laboral de sujeitos em idade produtiva e de seus familiares. *Ciência & Saúde Coletiva*. scielo. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.06.013>
- Reis-Yamauti, V. L. dos, Neme, C. M. B., Lima, M. F. C. F. de, & Belancieri, M. de F. (2014). Testes de avaliação neuropsicológica utilizados em pacientes vítimas de Acidente Vascular Cerebral. *Avaliação Psicológica*, 13, 277–285. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712014000200015&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712014000200015&nrm=iso)
- Sarmiento, A. L. R. (2009). *Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para rastreamento de Comprometimento Cognitivo Leve*. Universidade Federal de São Paulo. Retrieved from <http://repositorio.unifesp.br/handle/11600/8967>
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (2011). *Reabilitação Cognitiva Uma Abordagem Neuropsicológica Integrada*. São Paulo: Santos.
- Su, W., Guo, J., Zhang, Y., Zhou, J., Chen, N., Zhou, M., ... He, L. (2018). A Longitudinal Functional Magnetic Resonance Imaging Study of Working Memory in Patients Following a Transient Ischemic Attack: A Preliminary Study. *Neuroscience Bulletin*, 34(6), 963–971. <https://doi.org/10.1007/s12264-018-0270-2>
- Vernaglia, I. F. G. (2019). *Habilidades Cognitivas adquiridas ao longo da vida e reserva cognitiva em idosos: desenvolvimento e validação de instrumento (Tese de doutorado)*. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Wechsler, D. (1997). *Wechsler Memory Scale -Third Edition -Administration and Scoring*

*Manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.

- Wechsler, D. (2016). *Escala de Inteligência Wechsler para Adultos Terceira Edição: manual de administração e avaliação*. (I. B. Guntert, Ed.) (1ª 2004). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Wilson, B. A. & Gracey, F. (2009). Towards a comprehensive model of neuropsychological rehabilitation. In B. A. Wilson, F. Gracey, J. J. Evans & A. Bateman. *Neuropsychological Rehabilitation: Theory, Models, Therapy and Outcome* (pp. 1-21). London: Cambridge University Press.
- Wilson, J.T.L., Harendran, A. Grant, M. Baird, T., Schulz, U.G.R., Muir, K. W., Bone, I. (2002). Improving the assessment of outcomes in stroke: Use off a structured interview to assign grades on the modified rankin scale. *Stroke*, 33:2243-2246.
- Zimmermann, N., Cardoso, C. O., Netto, T. M., Gindri, G., & Fonseca, R. P. (2014). Neuropsicologia do Acidente Vascular Cerebral: particularidades da avaliação e do plano de reabilitação de componentes executivos e linguísticos. In A. C. Hamdan (Ed.), *Neuropsicologia Clínica Aplicada* (pp. 135–158). Curitiba : CRV.

## CAPÍTULO 4 – CONCLUSÃO

O objetivo geral desta dissertação foi o de investigar a relação entre o domínio cognitivo Memória Operacional, no modelo de Baddeley e Hitch (1974 apud Baddeley, 2011), e a Funcionalidade, na perspectiva da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2003), após Acidente Vascular Cerebral.

O primeiro estudo contribuiu para a sumarização de dados de MO na população após AVC. Evidenciou que a população após AVC tem sua MO impactada de diversas formas. E os componentes da MO mais estudados foram a alça fonológica e o esboço visuoespacial. O executivo central foi pouco citado e o *buffer* episódico não foi diretamente abordado ou citado como avaliado em nenhum estudo, revelando que a MO não tem sido estudada em sua totalidade nas pesquisas, mas sim componentes específicos.

Através do segundo estudo, houve a possibilidade de trazer em cena a importância de que o diagnóstico neuropsicológico some ao olhar psicométrico, o contexto que o indivíduo se encontra. Procurando identificar problemas que podem ocorrer na vida diária, através da abordagem revelada no diagnóstico denominado ecológico, o qual o modelo de funcionalidade da OMS foi escolhido por se relacionar com a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) (Oliveira et al., 2016).

Encontrou-se que o AVC prejudica a MO em uma parcela significativa dos seus atingidos e que são comuns prejuízos na Funcionalidade, os quais a maioria dos indivíduos auto percebem estes prejuízos como leves. A MO Visual teve a maior prevalência de atingidos, não encontrando uma associação entre este déficit e hemisfério cerebral atingido. No estudo I, foi revisada a pesquisa de Kasselimis et al. (2018), os quais também verificaram uma não associação significativa entre a localização específica da lesão e as pontuações nos Cubos de Corsi, tarefa muito similar ao *Spatial Span* da WMS-III. Assim como no estudo revisado de Paulraj et al. (2018), que encontraram prevalência de 28% de sua amostra com lesão no hemisfério esquerdo com capacidade comprometida na amplitude espacial, no estudo II aqui apresentado evidenciou-se 21 % da amostra (n=6) com lesões no hemisfério esquerdo e prejuízos na MO visuoespacial.

Encontrou-se uma correlação fraca entre MO e Funcionalidade, tal achado pode indicar a necessidade de avaliar essas variáveis por outros instrumentos. Assim como na maioria dos estudos revisados pelo Estudo I, no Estudo II optou-se por focar nos componentes alça fonológica, esboço visuoespacial e executivo central da MO. É importante considerar esse fator pois, a MO também é composta pelo componente *buffer* episódico.

Não se pode deixar de considerar que esta dissertação revela características do estado atual da neuropsicologia no Brasil. O trabalho de padronização, adaptação e atualização dos testes é árduo e lento no país. Tal condição não é condizente com as contribuições que tal neurociência pode trazer, nem das necessidades que se apresentam em ambulatórios de neurologia em hospitais públicos e privados de todo país.

O exame do funcionamento cerebral denominado avaliação neuropsicológica, prática exclusiva de psicólogos especialistas em neuropsicologia, não é um encaminhamento comum e acessível para a maior parte desta população no Brasil. Neste estudo, reforçou-se a importância do encaminhamento e acesso a este tipo de avaliação, pois como já é consolidado na literatura, os déficits cognitivos clinicamente significativos estão presentes majoritariamente na população acometida pelo AVC. Através da neuropsicologia se é possível avaliar, para então propor um plano de reabilitação adequado para a pessoa visando sua autonomia e qualidade de vida.

Para maior aprofundamento a respeito da relação entre a Memória Operacional e a Funcionalidade há a necessidade de se pensar em instrumentos que colem relatos da família que convive diariamente com a pessoa. A validade ecológica dos instrumentos neuropsicológicos e a reserva cognitiva são conceitos importantes de serem investigados para entendimento dessa relação também. Outros fatores relevantes para pesquisa são investir em padronização e adaptação brasileira dos testes neuropsicológicos, além de atualização das tabelas normativas. Unir a testagem neuropsicológica, com dados de neuroimagem também poderia contribuir para o entendimento do fenômeno.

Nota: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

- Abramczuk, B., & Villela, E. (2009). A luta contra o AVC no Brasil. *ComCiencia*, 109. Retrieved from [http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542009000500002&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000500002&nrm=iso)
- Almeida, I., Guerreiro, S., Martins-Rocha, B., Dores, A. R., Vicente, S. G., Barbosa, F., & Castro-Caldas, A. (2015). Impacto de um programa holístico de reabilitação neuropsicológica na qualidade de vida de pessoas com lesão cerebral adquirida. *Psychologica*, 58 n°2, 61–74. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14195/1647-8606\\_58%C2%AD%E2%80%912\\_4](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14195/1647-8606_58%C2%AD%E2%80%912_4)
- Alves, I. C. B. (2002). *R-1: Teste Não Verbal de Inteligência* (Vetor). São Paulo.
- Baddeley, A. (2011). Memória de trabalho. In A. Baddeley, M. C. Anderson, & M. W. Eysenck (Eds.), *Memória* (pp. 54–82). Porto Alegre: Artmed.
- Baier, B., Karnath, H.-O., Dieterich, M., Birklein, F., Heinze, C., & Müller, N. G. (2010). Keeping Memory Clear and Stable—The Contribution of Human Basal Ganglia and Prefrontal Cortex to Working Memory. *Journal of Neuroscience*, 30(29), 9788–9792. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1513-10.2010>
- Baier, B., Müller, N. G., & Dieterich, M. (2014). What part of the cerebellum contributes to a visuospatial working memory task? *Annals of Neurology*, 76(5), 754–757. <https://doi.org/10.1002/ana.24272>
- Balco, E. M., & Marques, J. M. de A. (2017). Escala WHODAS 2.0 e Atenção Primária à Saúde: reflexões e apontamentos no uso de uma versão brasileira. *Revista Científica CIF Brasil*, 9 (9), 25–46.
- Bensenor, I. M., Goulart, A. C., Szwarcwald, C. L., Vieira, M. L. F. P., Malta, D. C., & Lotufo, P. A. (2015). Prevalence of stroke and associated disability in Brazil: National Health Survey - 2013. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 73(9), 746–750. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20150115>
- Chaytor, N.; & Schmitter-Edgecombe, M. (2013) The Ecological Validity of Neuropsychological Tests. A Review of the Literature on Everyday Cognitive Skills. *Neuropsychology review*, 13(4), Pages 181-197. <https://doi.org/10.1023/B:NERV.0000009483.91468.fb>
- Chung, C. S., Pollock, A., Campbell, T., Durward, B. R., & Hagen, S. (2013). Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult non-progressive acquired brain damage. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD008391.pub2>

- da Costa, L., Shah-Basak, P. P., Dunkley, B. T., Robertson, A. D., & Pang, E. W. (2018). Visual Working Memory Encoding and Recognition in Good Outcome Aneurysmal Subarachnoid Patients. *Frontiers in Neurology*, 9, 494. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00494>
- Dancey, C. P. & Reidy, J. (2019). Estatística sem matemática para psicologia. 7. Ed. Porto Alegre: Penso.
- D'Esposito, M., & Postle, B. R. (2015, January). The Cognitive Neuroscience of Working Memory. *Annual Review of Psychology*. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015031>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dundon, N. M., Katshu, M. Z. U. H., Harry, B., Roberts, D., Leek, E. C., Downing, P., ... d'Avossa, G. (2017). Human Parahippocampal Cortex Supports Spatial Binding in Visual Working Memory. *Cerebral Cortex*, 28(10), 3589–3599. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhx231>
- Ellmore, T., Rohlfss, F., & Khursheed, F. (2013). fMRI of Working Memory Impairment after Recovery from Subarachnoid Hemorrhage. *Frontiers in Neurology*, 4, 179. <https://doi.org/10.3389/fneur.2013.00179>
- Eriksson, J., Vogel, E. K., Lansner, A., Bergström, F., & Nyberg, L. (2015, October). Neurocognitive architecture of working memory. *Neuron*. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.020>
- Fukujima, M. M. (2005). Acidente Vascular Cerebral. In K. Z. Ortiz (Ed.), *Distúrbios Neurológicos Adquiridos* (pp. 35–46).
- Galvão, Taís Freire, Pansani, Thais de Souza Andrade, & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(2), 335–342. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>
- Grosdemange, A., Monfort, V., Richard, S., Toniolo, A.-M., Ducrocq, X., & Bolmont, B. (2015). Impact of anxiety on verbal and visuospatial working memory in patients with acute stroke without severe cognitive impairment. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 86(5), 513–519. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2014-308232>
- Hankey, G. J. (2017). Stroke. *The Lancet*, 389, 641-654. <https://doi.org/10.1016/S0140->

[6736\(16\)30962-X](#)

- Johansson, B., & Tornmalm, M. (2012). Working memory training for patients with acquired brain injury: effects in daily life. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, *19*(2), 176–183. <https://doi.org/10.3109/11038128.2011.603352>
- Jung, S. (2015). Ecological Validity of Traditional Neuropsychological Tests Role of Memory and Executive Skills in Predicting Functional Ability in a Clinical Population. Indiana University of Pennsylvania.
- Kasselimis, D., Angelopoulou, G., Simos, P., Petrides, M., Peppas, C., Velonakis, G., ... Potagas, C. (2018). Working memory impairment in aphasia: The issue of stimulus modality. *Journal of Neurolinguistics*, *48*, 104–116. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2018.05.002>
- Linden, M. Van der, Poncelet, M., & Majerus, S. (2009). Working Memory dysfunctions in stroke patients. In O. Godefroy & J. Bogousslavsky (Eds.), *The Behavioral Cognitive Neurology of Stroke* (1st ed., pp. 431–443). New York: Cambridge University Press.
- Lo Buono, V., Bonanno, L., Palmeri, R., Corallo, F., Parisi, S., Trinchera, A., ... Marino, S. (2018). Relation among Psychopathological Symptoms, Neuropsychological Domains, and Functional Disability in Subacute Poststroke Rehabilitation. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, *27*(5), 1381–1385. <https://doi.org/10.1016/J.JSTROKECEREBROVASDIS.2017.12.033>
- Machado, A. & Haertel, L. M. (2014). *Neuroanatomia Funcional*. São Paulo: Atheneu.
- Martin, R. C., & Schnur, T. T. (2018). Independent contributions of semantic and phonological working memory to spontaneous speech in acute stroke. *Cortex*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cortex.2018.11.017>
- Ministério da Saúde (2013). *Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral*. Brasília: Autor. Recuperado de [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_reabilitacao\\_acidente\\_vascular\\_cerebral.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_acidente_vascular_cerebral.pdf)
- Meier, T. B., Naing, L., Thomas, L. E., Nair, V. A., Hillis, A. E., & Prabhakaran, V. (2011). Validating age-related functional imaging changes in verbal working memory with acute stroke. *Behavioural Neurology*, *24*, 187–199. <https://doi.org/10.3233/BEN-2011-0331>
- Mitrushina, M., Boone, K. B., Razani, J., & D'Elia, L. F. (2005). *Handbook of Normative Data for Neuropsychological Assessment* (2<sup>o</sup>). New York: Oxford University Press.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I.,

- Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Newhart, M., Trupe, L. A., Gomez, Y., Cloutman, L., Molitoris, J. J., Davis, C., ... Hillis, A. E. (2012). Asyntactic comprehension, working memory, and acute ischemia in Broca's area versus angular gyrus. *Cortex*, 48(10), 1288–1297. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.09.009>
- Nordvik, J. E., Schanke, A.-K., Walhovd, K., Fjell, A., Grydeland, H., & Landrø, N. I. (2012). Exploring the relationship between white matter microstructure and working memory functioning following stroke: A single case study of computerized cognitive training. *Neurocase*, 18(2), 139–151. <https://doi.org/10.1080/13554794.2011.568501>
- Oliveira, L. de F. S., Antunes, A. M., & Haase, V. G. (2016). Os diferentes tipos de diagnóstico em neuropsicologia: nosológico, sindrômico, topográfico e ecológico. In L. F. Malloy-Diniz, P. Mattos, N. Abreu, & D. Fuentes (Eds.), *Neuropsicologia Aplicações Clínicas* (pp. 124–132). Porto Alegre: Artmed.
- Organização Mundial da Saúde. (2003) Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. São Paulo: Edusp.
- Organização Mundial da Saúde. (2015) Avaliação de saúde e deficiência: manual do WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0). Uberaba: Universidade Federal do Triângulo Mineiro; Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43974/19/9788562599514\\_por.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43974/19/9788562599514_por.pdf)
- Parente, M. A. de M. P., Scherer, L. C., Zimmermann, N., & Fonseca, R. P. (2009). Evidências do papel da escolaridade na organização cerebral. *Neuropsicologia Latinoamericana*, 1(1), 72-80. Recuperado em 04 de maio de 2020, de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2075-94792009000100009&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2075-94792009000100009&lng=pt&tlng=pt).
- Paulraj, S. R., Schendel, K., Curran, B., Dronkers, N. F., & Baldo, J. V. (2018). Role of the left hemisphere in visuospatial working memory. *Journal of Neurolinguistics*, 48, 133–141. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2018.04.006>
- Peers, P. V., Astle, D. E., Duncan, J., Murphy, F. C., Hampshire, A., Das, T., & Manly, T. (2018). Dissociable effects of attention vs working memory training on cognitive performance and everyday functioning following fronto-parietal strokes. *Neuropsychological Rehabilitation*, 1–23.

<https://doi.org/10.1080/09602011.2018.1554534>

- Ponte, A. S., & Fedosse, E. (2016). Lesão Encefálica Adquirida: impacto na atividade laboral de sujeitos em idade produtiva e de seus familiares . *Ciência & Saúde Coletiva* . scielo.
- Potagas, C., Kasselimis, D., & Evdokimidis, I. (2011). Short-term and working memory impairments in aphasia. *Neuropsychologia*, 49(10), 2874–2878. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.06.013>
- Reis-Yamauti, V. L. dos, Neme, C. M. B., Lima, M. F. C. F. de, & Belancieri, M. de F. (2014). Testes de avaliação neuropsicológica utilizados em pacientes vítimas de Acidente Vascular Cerebral. *Avaliação Psicológica*, 13, 277–285. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712014000200015&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712014000200015&nrm=iso)
- Richter, K. M., Mödden, C., Eling, P., & Hildebrandt, H. (2015). Working Memory Training and Semantic Structuring Improves Remembering Future Events, Not Past Events. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(1), 33–40. <https://doi.org/10.1177/1545968314527352>
- Richter, K. M., Mödden, C., Eling, P., & Hildebrandt, H. (2018). Improving everyday memory performance after acquired brain injury: An RCT on recollection and working memory training. *Neuropsychology*. <https://doi.org/10.1037/neu0000445>
- Roussel, M., Godefroy, O., Hénon, H., & Dujardin, K. (2012). Is the frontal dysexecutive syndrome due to a working memory deficit? Evidence from patients with stroke. *Brain*, 135(7), 2192–2201. <https://doi.org/10.1093/brain/aws132>
- Ryerson, S. D. (2004). Hemiplegia. In D. A. Umphred (Ed.), *Reabilitação Neurológica* (pp. 782–831). São Paulo: Manole.
- Sarmiento, A. L. R. (2009). *Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment )para rastreio de Comprometimento Cognitivo Leve*. Universidade Federal de São Paulo. Retrieved from <http://repositorio.unifesp.br/handle/11600/8967>
- Sheldon, S., Macdonald, R. L., Cusimano, M., Spears, J., & Schweizer, T. A. (2013). Long-term consequences of subarachnoid hemorrhage: Examining working memory. *Journal of the Neurological Sciences*, 332(1), 145–147. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jns.2013.06.021>
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (2011). *Reabilitação Cognitiva Uma Abordagem Neuropsicológica Integrada*. São Paulo: Santos.

- Storer, L., & Demeyere, N. (2014). Disruptions to number bisection after brain injury: Neglecting parts of the Mental Number Line or working memory impairments? *Brain and Cognition*, 86, 116–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bandc.2014.02.004>
- Su, W., Guo, J., Zhang, Y., Zhou, J., Chen, N., Zhou, M., ... He, L. (2018). A Longitudinal Functional Magnetic Resonance Imaging Study of Working Memory in Patients Following a Transient Ischemic Attack: A Preliminary Study. *Neuroscience Bulletin*, 34(6), 963–971. <https://doi.org/10.1007/s12264-018-0270-2>
- Vallat-Azouvi, C., Pradat-Diehl, P., & Azouvi, P. (2012). The Working Memory Questionnaire: A scale to assess everyday life problems related to deficits of working memory in brain injured patients. *Neuropsychological Rehabilitation*, 22(4), 634–649. <https://doi.org/10.1080/09602011.2012.681110>
- Vallat-Azouvi, C., Pradat-Diehl, P., & Azouvi, P. (2014). Modularity in rehabilitation of working memory: A single-case study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 24(2), 220–237. <https://doi.org/10.1080/09602011.2014.881294>
- van Dijck, J.-P., Gevers, W., Lafosse, C., & Fias, W. (2013). Right-sided representational neglect after left brain damage in a case without visuospatial working memory deficits. *Cortex*, 49(9), 2283–2293. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.03.004>
- van Geldorp, B., Kessels, R. P. C., & Hendriks, M. P. H. (2013). Single-item and associative working memory in stroke patients. *Behavioural Neurology*, 26(3), 199–201. <https://doi.org/10.3233/BEN-2012-129010>
- Vernaglia, I. F. G. (2019). Habilidades Cognitivas adquiridas ao longo da vida e reserva cognitiva em idosos: desenvolvimento e validação de instrumento (Tese de doutorado). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Voytek, B., & Knight, R. T. (2010). Prefrontal cortex and basal ganglia contributions to visual working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(42), 18167–18172. <https://doi.org/10.1073/pnas.1007277107>
- Wansard, M., Meulemans, T., Gillet, S., Segovia, F., Bastin, C., Toba, M. N., & Bartolomeo, P. (2014). Visual neglect: Is there a relationship between impaired spatial working memory and re-cancellation? *Experimental Brain Research*, 232(10), 3333–3343. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-4028-4>
- Wechsler, D. (1997). *Wechsler Memory Scale -Third Edition -Administration and Scoring Manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2016). *Escala de Inteligência Wechsler para Adultos Terceira Edição: manual*

- de administração e avaliação*. (I. B. Guntert, Ed.) (1ª 2004). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Wilson, B. A. & Gracey, F. (2009). Towards a comprehensive model of neuropsychological rehabilitation. In B. A. Wilson, F. Gracey, J. J. Evans & A. Bateman. *Neuropsychological Rehabilitation: Theory, Models, Therapy and Outcome* (pp. 1-21). London: Cambridge University Press.
- Zakariás, L., Salis, C., & Wartenburger, I. (2018). Transfer effects on spoken sentence comprehension and functional communication after working memory training in stroke aphasia. *Journal of Neurolinguistics*, 48, 47–63. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2017.12.002>
- Zimmermann, N., Cardoso, C. O., Netto, T. M., Gindri, G., & Fonseca, R. P. (2014). Neuropsicologia do Acidente Vascular Cerebral: particularidades da avaliação e do plano de reabilitação de componentes executivos e linguísticos. In A. C. Hamdan (Ed.), *Neuropsicologia Clínica Aplicada* (pp. 135–158). Curitiba : CRV.
- Zheng, S., Zhang, M., Wang, X., Ma, Q., Shu, H., Lu, J., & Li, K. (2014). Functional MRI study of working memory impairment in patients with symptomatic carotid artery disease. *BioMed Research International*, 2014, 327270. <https://doi.org/2014/327270>

## APÊNDICES

### **Apêndice A: Transcrição do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Nós, Ana Paula Almeida de Pereira, professora de graduação e de pós-graduação de pós-graduação da Universidade Federal do Paraná, e equipe estamos convidando você, pessoa com Acidente Vascular Cerebral a participar de um estudo intitulado “**A Memória Operacional e a Funcionalidade após Acidente Vascular Cerebral**”. A Memória Operacional é a capacidade cerebral de memorizar por pouco tempo a informação ao mesmo tempo em que trabalha com ela para atingir um determinado objetivo. A funcionalidade diz respeito à autonomia e à capacidade de realizar atividades do dia a dia. Esta pesquisa irá contribuir com o desenvolvimento da prática de avaliação e intervenção neuropsicológica no Brasil.

a) O objetivo desta pesquisa é relacionar os dados de avaliação cognitiva da Memória Operacional com características da Funcionalidade de pessoas após Acidente Vascular Cerebral (AVC) e compreender o modo com que essas pessoas percebem o seu desempenho nesses aspectos ao longo da sua rotina de vida.

b) Caso você participe da pesquisa, será necessário responder algumas perguntas sobre seu estado de saúde atual e tratamento. Em caso de não saber responder alguma informação acerca de seus dados clínicos – como etiologia da doença, comorbidades, tempo de tratamento, tempo de acesso vascular e uso de medicamentos psiquiátricos – estes dados serão coletados em seu prontuário. Também será preciso responder sobre questões sobre você mesmo que dizem respeito a sua funcionalidade. A próxima fase da pesquisa consiste em realizar algumas tarefas propostas que envolvem exercícios para avaliar sua memória, atenção, orientação visual, raciocínio, linguagem e percepção visual.

c) Para tanto você necessitará apenas responder agora a avaliação, no horário de seu tratamento, para responder aos instrumentos, o que levará aproximadamente 30 (trinta) minutos.

d) É possível que você experimente algum desconforto, principalmente relacionado a cansaço em realizar as tarefas propostas, ou ao responder alguma questão presente nos instrumentos de coleta.

Participante da Pesquisa [rubrica]	Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica]	Orientador [rubrica]
------------------------------------	--	----------------------

e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser: fadiga ou cansaço em realizar as tarefas, constrangimento em responder alguma pergunta ou quebra de sigilo e anonimato. Você terá a garantia de que os problemas, como por exemplo: constrangimento em responder os questionários, decorrentes do estudo serão encaminhados para o Centro de Psicologia Aplicada para atendimento psicológico. Em caso de fadiga ou cansaço ao longo de toda a participação da pesquisa – seja ao longo do questionário, da avaliação ou da participação no grupo, você poderá solicitar a interrupção da aplicação.

f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são a construção de conhecimentos que poderão subsidiar um atendimento mais adequado e eficaz no auxílio de pessoas após AVC, embora nem sempre você seja diretamente beneficiado por sua participação neste estudo. Sua participação nesta pesquisa também trará a você possíveis reflexões sobre seu estado de saúde. Os benefícios esperados com essa pesquisa são indiretos, sendo eles: aprofundar o conhecimento sobre as pessoas após Acidente Vascular Cerebral, que carecem dos benefícios de um plano de avaliação neuropsicológica tendo em vista as dificuldades cognitivas que podem influenciar em seu tratamento.

g) Os pesquisadores Ana Paula Almeida de Pereira e Camila Ferreira de Souza responsáveis por este estudo poderão ser localizados na Universidade Federal do Paraná no Departamento de Psicologia, na Praça Santos Andrade, 50 – Curitiba – PR, ou pelos e-mails: [anapaula\\_depereira@yahoo.com](mailto:anapaula_depereira@yahoo.com) e [caferreiradesouza@gmail.com](mailto:caferreiradesouza@gmail.com), assim como pelo telefone: (41) 3310-2614 ou (41) 98402-5209, no horário das 09h às 17h, de segunda à sexta-feira, para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

h) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado. O seu tratamento está garantido e não será interrompido caso você desista de participar.

i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, no caso, as pesquisadoras aqui descritas. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade.**

Participante da Pesquisa [rubrica]	Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica]	Orientador [rubrica]
------------------------------------	--	----------------------

j) O material obtido – questionários e testes – serão utilizados para essa pesquisa e serão destruídos através de trituração dos papéis ao término do estudo, dentro de 5 anos, ou caso você autorizar (item “o” deste documento), ficará arquivada em banco de dados do projeto Centro de Reabilitação e Interdisciplinaridade (CEREI).

k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa (materiais utilizados) não são de sua responsabilidade e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.

l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

m) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

n) Autorizo (  ), não autorizo (  ), o uso de meus questionários e testes para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito ao desenvolvimento desta pesquisa.

o) Autorizo (  ), não autorizo (  ) que as transcrições da minha pesquisa sejam utilizadas para outras pesquisas realizadas pela pesquisadora principal professora doutora Ana Paula Pereira de Almeida.

Eu, \_\_\_\_\_ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim e sem que esta decisão afete meu atendimento.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

[Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal]

---

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE]

## **Apêndice B: Ficha de Leitura dos Artigos Selecionados para Revisão Sistemática de Literatura**

- 1) Número do Artigo Selecionado e título:
- 2) Artigo (referência APA):
- 3) País
- 4) Resumo:
- 5) Objetivo/ pergunta de pesquisa:
- 6) Características da amostra:
  - a) Tamanho da amostra (número de participantes):
  - b) Faixa Etária:
  - c) Escolaridade:
  - d) Tipo AVC
- 7) Intervenção
  - a) Delineamento
  - b) Procedimentos:
  - c) Instrumentos utilizados
- 8) Controle
- 9) Outcome – Desfecho/ Resultados
- 10) Conclusões
- 11) Correlações entre a função MO e às áreas cerebrais
- 12) os instrumentos neuropsicológicos utilizados para avaliar/ intervir na Memória Operacional
- 13) Cita algum modelo conceitual / definição de MO?
- 14) Menciona Validade Ecológica? Ou Funcionalidade?
- 15) Amostra exclusiva com AVC?

### Apêndice C – Distribuição das classificações do WHODAS 2.0 em cada domínio avaliado

WHODAS 2.0		Frequência (%)				
Cognição total (n=28)		Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema
Concentrar-se para fazer alguma coisa durante 10 minutos		13 (46)	8 (29)	4 (14)	2 (7)	1 (4)
Lembrar-se de fazer coisas importantes		12 (43)	9 (32)	4 (14)	2 (7)	1 (4)
Analisar e encontrar soluções para problemas do dia-a-dia		11 (39)	8 (29)	4 (14)	2 (7)	3 (11)
Aprender uma nova tarefa, por ex. como chegar a um lugar desconhecido		15 (54)	2 (7)	5 (18)	4 (14)	2 (7)
Compreender de forma geral o que as pessoas dizem		17 (61)	9 (32)	0 (0)	2 (7)	0 (0)
Começar e manter uma conversa		17 (61)	5 (18)	4 (14)	0 (0)	2 (7)
<b>Total de respostas (máximo de respostas=168)</b>		<b>85 (51)</b>	<b>41 (24)</b>	<b>21 (13)</b>	<b>12 (7)</b>	<b>9 (5)</b>
<b>Mobilidade total (n=28)</b>						
Ficar em pé por longos períodos como 30 minutos		14 (50)	4 (14)	5 (18)	2 (7)	3 (11)
Levantar-se a partir da posição sentada		15 (54)	3 (11)	6 (21)	2 (7)	2 (7)
Movimentar-se dentro de sua casa		20 (71)	5 (18)	0 (0)	2 (7)	1 (4)
Sair de sua casa		17 (61)	7 (25)	2 (7)	2 (7)	0 (0)
Andar por longas distâncias como por 1 km		12 (43)	1 (4)	3 (11)	5 (18)	7 (25)
<b>Total de respostas (máximo de respostas=140)</b>		<b>78 (56)</b>	<b>20 (14)</b>	<b>16 (11)</b>	<b>13 (9)</b>	<b>13 (9)</b>

		Frequência (%)				
		Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema
<b>Continuação apêndice C</b>						
<b>Auto-cuidado total (n=28)</b>						
	Lavar seu corpo inteiro	20 (71)	6 (21)	0 (0)	2 (7)	0 (0)
	Vestir-se	19 (68)	4 (14)	3 (11)	1 (4)	1 (4)
	Comer	20 (71)	4 (14)	3 (11)	1 (4)	0 (0)
	Ficar sozinho sem a ajuda de outras pessoas por alguns dias	16 (57)	3 (11)	0 (0)	2 (7)	7 (25)
	<b>Total de respostas (máximo de respostas = 112)</b>	<b>75 (67)</b>	<b>17 (15)</b>	<b>6 (5,35)</b>	<b>6 (5)</b>	<b>8 (7)</b>
<b>Relações Interpessoais total (n=28)</b>						
	Lidar com pessoas que você não conhece	21 (75)	3 (11)	2 (7)	1 (4)	1 (4)
	Manter uma amizade	20 (71)	6 (21)	0 (0)	1 (4)	1 (4)
	Relacionar-se com pessoas que são próximas a você	21 (75)	1 (4)	6 (21)	0 (0)	0 (0)
	Fazer novas amizades	20 (71)	1 (4)	3 (11)	3 (11)	1 (4)
	Ter atividades sexuais	21 (75)	1 (4)	3 (11)	0 (0)	3 (11)
	<b>Total de respostas (máximo de respostas =140)</b>	<b>103 (74)</b>	<b>12 (9)</b>	<b>14 (10)</b>	<b>5 (4)</b>	<b>6 (4)</b>
<b>Atividades de vida total parte 1 (n=28)</b>						
	Cuidar das suas responsabilidades domésticas	16 (57)	4 (14)	5 (18)	1 (4)	2 (7)
	Fazer bem as suas tarefas domésticas mais importantes	18 (64)	3 (11)	6 (21)	0 (0)	1 (4)
	Fazer todas as tarefas domésticas que você precisava	14 (50)	3 (11)	4 (14)	4 (14)	3 (11)
	Fazer as tarefas domésticas na velocidade necessária	6 (21)	9 (32)	4 (14)	5 (18)	4 (14)
	<b>Total de respostas (máximo de respostas = 112)</b>	<b>54 (48)</b>	<b>19 (17)</b>	<b>19 (17)</b>	<b>10 (9)</b>	<b>10 (9)</b>

Continuação apêndice C		Frequência (%)				
Atividades de vida parte 2 (n=10)		Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema
Dificuldade em atividades diárias do trabalho/ escola		4 (40)	3 (30)	3 (30)	0 (0)	0 (0)
Realizar bem as atividades mais importantes do trabalho/ escola		7 (70)	0 (0)	2 (20)	1 (10)	0 (0)
Fazer todo o trabalho que você precisava		6 (60)	1 (10)	1 (10)	2 (20)	0 (0)
Fazer todo o trabalho na velocidade necessária		5 (50)	2 (20)	1 (10)	1 (10)	1 (10)
<b>Total de respostas (máximo de respostas = 40)</b>		<b>22 (55)</b>	<b>6 (15)</b>	<b>7 (18)</b>	<b>4 (10)</b>	<b>1 (3)</b>
<b>Participação (n=28)</b>						
Dificuldade ao participar em atividades comunitárias do mesmo modo que qualquer pessoa		14 (50)	3 (11)	4 (14)	3 (11)	4 (14)
Dificuldade por causa de barreiras ou obstáculos no mundo à sua volta		12 (43)	7 (25)	5 (18)	2 (7)	2 (7)
Dificuldade para viver com dignidade por causa das atitudes e ações de outros		12 (43)	5 (18)	3 (11)	6 (21)	2 (7)
Quanto tempo gasto com a condição de saúde ou suas consequências		8 (29)	10 (36)	4 (14)	2 (7)	4 (14)
Emocionalmente afetado por sua condição de saúde		7 (25)	5 (18)	7 (25)	5 (18)	4 (14)
Quanto a sua saúde tem prejudicado financeiramente você ou sua família		11 (39)	3 (11)	3 (11)	7 (25)	4 (14)
Dificuldade a família teve por causa da sua condição de saúde		11 (39)	6 (21)	2 (7)	4 (14)	5 (18)
Dificuldade para fazer as coisas por si mesmo para relaxamento ou lazer		16 (57)	2 (7)	2 (7)	4 (14)	4 (14)
<b>Total de respostas (máximo de respostas = 224)</b>		<b>91 (41)</b>	<b>41 (18)</b>	<b>30 (13)</b>	<b>33 (15)</b>	<b>29 (13)</b>

## Apêndice D: Checklist PRISMA

Seção/ Tópico	N.	Item do checklist	Relatado na página
<b>Título</b>			
Título	1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, meta-análise, ou ambos.	23
<b>Abstract</b>			
Resumo Estruturado	2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.	23
<b>Introdução</b>			
Racional	3	Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido	25
Objetivos	4	Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e desenho de estudo (PICOS).	26
<b>Métodos</b>			
Protocolo e Registro	5	Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (ex. endereço eletrônico), e, se disponível, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.	Não realizado
Critérios de elegibilidade	6	Especifique características do estudo (ex. PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (ex. anos considerados, idioma, se é publicado) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa.	26
Fontes de informação	7	Descreva todas as fontes de informação na busca (ex. base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da última busca.	26
Busca	8	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.	26 e 27
Seleção dos estudos	9	Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, busca, elegibilidade, os incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, os incluídos na meta-análise).	27

<b>Seção/ Tópico</b>	<b>N.</b>	<b>Item do checklist</b>	<b>Relatado na página</b>
Processo de coleta de dados	10	Descreva o método de extração de dados dos artigos (ex. formas para piloto, independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.	88
Lista dos dados	11	Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (ex. PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer suposições ou simplificações realizadas.	Não realizado
Risco de viés em cada estudo	12	Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação se foi feito durante o estudo ou no nível de resultados), e como esta informação foi usada na análise de dados.	Não realizado
Medidas de sumarização	13	Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (ex. risco relativo, diferença média).	Não realizado
Síntese dos resultados	14	Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I2) para cada meta-análise.	Não realizado
Risco de viés entre estudos	15	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (ex. viés de publicação, relato seletivo nos estudos).	Não realizado
Análises adicionais	16	Descreva métodos de análise adicional (ex. análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.	Não realizado
<b>Resultados</b>			
Seleção de estudos	17	Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.	28
Características dos estudos	18	Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (ex. tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.	30-34
Risco de viés entre os estudos	19	Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em resultados (ver item 12).	Não realizado
Resultados de estudos individuais	20	Para todos os desfechos considerados (benefícios ou riscos), apresente para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.	Não realizado
Síntese dos resultados	21	Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência	Não realizado

<b>Seção/ Tópico</b>	<b>N.</b>	<b>Item do checklist</b>	<b>Relatado na página</b>
Risco de viés entre estudos	22	Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).	Não realizado
Análises adicionais	23	Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (ex. análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).	Não realizado
<b>Discussão</b>			
Sumário de evidência	24	Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (ex. profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).	35-39
Limitações	25	Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (ex. risco de viés) e no nível da revisão (ex. obtenção incompleta de pesquisas identificadas, relato de viés).	40
Conclusões	26	Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.	39
<b>Financiamento</b>			
Financiamento	27	Descreva fontes de financiamento para a revisão sistemática e outros suportes (ex. suprimento de dados), papel dos financiadores na revisão sistemática.	40