

## REABILITAÇÃO DE FUNÇÕES EXECUTIVAS APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO E TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO

### REHABILITATION OF EXECUTIVE FUNCTIONS AFTER STROKE AND TRAUMATIC BRAIN INJURY

Olívia Kruger<sup>1</sup>, Eduardo José Legal<sup>2</sup>, & Fernanda Lopes<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Psicologia, Florianópolis/SC, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade do Vale do Itajaí, Departamento de Psicologia, Itajaí/SC, Brasil.

**Resumo:** O prejuízo em habilidades cognitivas derivadas de lesões encefálicas, como Acidente Vascular Encefálico (AVE) e Traumatismo Cranioencefálico (TCE), traz desafios às equipes de reabilitação, exigindo aprimoramento de estratégias de tratamento. Das habilidades cognitivas mais afetadas encontram-se as funções executivas, responsáveis pela capacidade de planejar e executar diferentes ações para uma finalidade específica. Este estudo objetivou analisar informações disponíveis na literatura entre 2008 e 2018 para descrever as principais técnicas utilizadas para a reabilitação de funções executivas em sujeitos acometidos por AVE e TCE. A metodologia adotada foi uma revisão de literatura nas bases Lilacs, ScieLO, PubMed, Science Direct, PsycINFO, Ibics e Google Acadêmico, por meio dos descritores *Acidente Vascular Cerebral*, *Lesão Encefálica Traumática*, *neuropsicologia*, *reabilitação e função executiva*, nos idiomas inglês, espanhol e português. A partir dos critérios de inclusão foram elencados para análise 23 artigos, entre estudos de delineamentos experimentais, relatos de caso e revisões de literatura. Os resultados apresentaram variadas intervenções, a maioria pautadas em abordagens compensatórias, sendo o treino de estratégias metacognitivas e a aplicação de protocolos para reabilitação cognitiva as mais frequentes. Acredita-se que a sistematização das principais estratégias utilizadas atualmente em âmbito mundial para reabilitação de funções executivas em casos de lesão encefálica adquirida apresentada nesta revisão contribuirá para oferecer maior consistência teórico-técnica aos profissionais da saúde que atuam nesta área.

**Palavras-Chave:** Reabilitação neuropsicológica, Funções executivas, Acidente vascular encefálico, Revisão literatura, Traumatismo cranioencefálico

**Abstract:** The impairment in cognitive abilities derived from encephalic injuries, such as stroke and Traumatic Brain Injury (TBI), brings increasing challenges to rehabilitation teams, requiring improvement of strategies for better treatment conditions. The most affected cognitive abilities are the executive functions, responsible for planning and executing different actions for a specific purpose. This study aimed to analyze information available in the literature from 2008 to 2018, in order to describe the main techniques used for the rehabilitation of executive functions in subjects affected by stroke and TBI. The methodology adopted was an integrative review of the literature

<sup>†</sup>Autor de Correspondência: Fernanda Lopes ([fernanda.machado.lopes@ufsc.br](mailto:fernanda.machado.lopes@ufsc.br))

Submetido: 06 de maio de 2020

Aceite: 27 de outubro de 2022

collected in Lilacs, ScieLO, PubMed, Science Direct, PsycINFO, Ibecs and Google Scholar, through the descriptors: *Stroke, neuropsychology, rehabilitation, traumatic brain injury, executive function*, in English, Spanish and Portuguese. From the inclusion criteria, 23 articles were included for analysis, among studies of experimental designs, case reports and literature reviews. Results presented a wide variety of interventions, mostly based on compensatory approaches. Among the most used techniques are the training of metacognitive strategies and the use of protocols for cognitive rehabilitation. It is believed that the systematization of the main strategies currently used worldwide for the rehabilitation of executive functions in cases of acquired brain injury presented in this review will contribute to provide greater theoretical and technical consistency to health professionals working in this field.

*Keywords:* Neuropsychology rehabilitation, Executive function, Stroke, Review, Traumatic brain injury

---

As funções executivas (FE) consistem em um mecanismo de controle cognitivo que direciona e coordena o comportamento de modo adaptativo, permitindo mudanças rápidas e flexíveis diante de novas exigências do ambiente (Baggetta & Alexander, 2016). Existem três componentes principais que constituem as FE: controle inibitório, memória operacional e flexibilidade cognitiva (Diamond, 2013). O controle inibitório envolve a capacidade de controlar a atenção por meio da eliminação de interferências externas ou internas que podem atuar como distratoras; além de controlar o comportamento, os pensamentos e as emoções, a fim de selecionar a ação mais apropriada ou necessária diante a uma situação (Aron et al., 2014). A memória operacional, é definida como um sistema multicomponente responsável pelo armazenamento temporário e processamento simultâneo de informações. Seu funcionamento está intimamente relacionado com atividades cognitivas complexas, incluindo a compreensão da linguagem, raciocínio e processos atencionais, que podem sofrer prejuízos em casos de lesão (Baddeley, 2000). A flexibilidade cognitiva, por sua vez, refere-se à capacidade de mudar o curso de ações ou cognições em andamento, alternando o foco atencional entre duas ou mais, consoantes às demandas do ambiente. Esta habilidade é requerida sempre que o indivíduo se engaja em ações complexas, devendo considerar informações diversificadas, alternando o foco de processamento entre elas (Lezak et al., 2004).

A partir da integração dessas três dimensões principais, surgem habilidades secundárias tais como planejamento, raciocínio, tomada de decisão e resolução de problemas, denominadas de funções executivas complexas, consideradas processos mentais necessários à saúde mental e ao desenvolvimento cognitivo, social e psicológico (Diamond, 2013). O comprometimento das FE pode ocorrer por inúmeros fatores, dentre eles por alguma lesão encefálica adquirida (LEA) que atinja principalmente o córtex pré-frontal, sendo o traumatismo cranioencefálico (TCE) e o acidente vascular encefálico (AVE) as mais frequentemente observadas.

O AVE é definido como um déficit neurológico súbito, temporário ou permanente, originado por uma lesão vascular, decorrente de implicações nas interações dos vasos sanguíneos encefálicos. Pode ser classificado como isquêmico, quando ocorre a obstrução de um vaso sanguíneo, ou como hemorrágico, quando causa o rompimento dos vasos (Ferro et al., 2013). Por TCE entende-se qualquer lesão decorrente de um trauma externo, que acarrete alteração anatômica do crânio, bem como comprometimento funcional das meninges, encéfalo ou seus vasos, resultando em alterações cerebrais, momentâneas ou permanentes (Gaudêncio & Leão, 2013).

A complexidade e a multifatorialidade dos prejuízos secundários dessas lesões constituem um grande desafio às equipes de reabilitação. A necessidade de atenção multiprofissional, desde a fase emergencial até o retorno à comunidade, bem como a participação do sujeito como protagonista do processo de tratamento, são exemplos que norteiam os programas atuais de reabilitação, devendo

ser considerados para balizar as intervenções (Arruda et al., 2015).

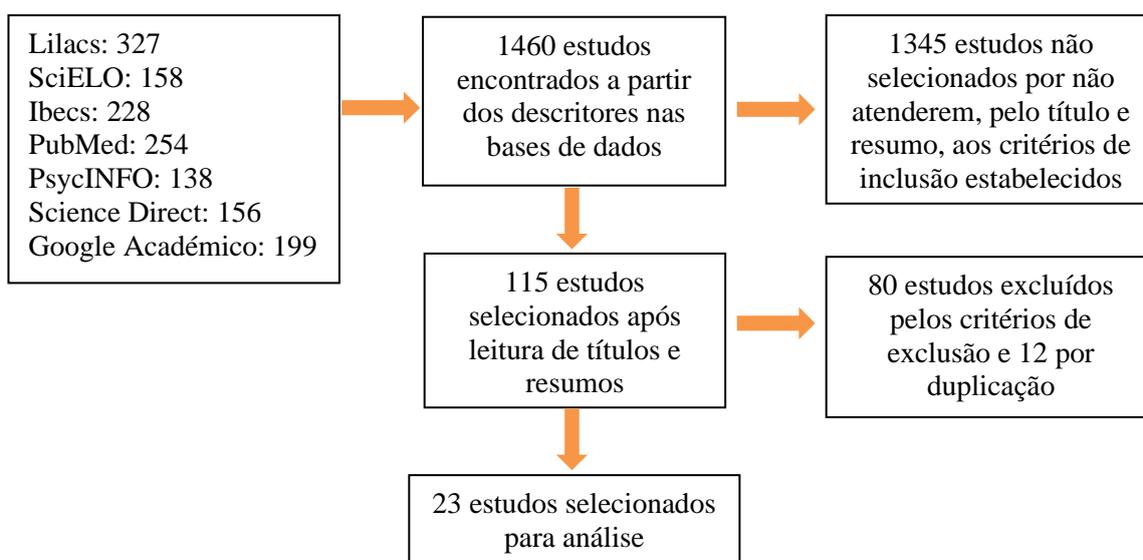
O comprometimento das FE, chamado de síndrome ou disfunção executiva, é caracterizado pela dificuldade de planejamento, falta de insight, apatia, perseveração, agitação, distraibilidade, desconexão com as normas sociais e capacidade limitada de tomar decisões (Ozga et al., 2018). Neste caso, a reabilitação neuropsicológica (RN) preocupa-se com a recuperação dos aspectos cognitivos, emocionais, psicossociais e comportamentais comprometidos, buscando minimizar os efeitos dos déficits na vida diária do sujeito por meio de treinos para melhorar as habilidades afetadas (Wilson, 2017).

No Brasil, o número de vítimas de AVE e TCE somam juntos um contingente de mais de 3 milhões de pessoas (Bensenor et al., 2015; Magalhães et al., 2017). Este número representa grande demanda por tratamento de saúde especializado a longo prazo. Mesmo com etiologias diferentes, ambos os casos apresentam sequelas neurológicas semelhantes e, entre as mais comuns, encontram-se os danos nas FE. Diante deste panorama, a presente revisão teve por finalidade apresentar programas de reabilitação neuropsicológica de FE em casos de AVE e TCE realizados no âmbito nacional e internacional, analisando as metodologias utilizadas e os resultados encontrados.

### MÉTODOS

Esta pesquisa trata-se de uma revisão crítica da literatura que visa caracterizar o estado da arte na temática proposta. A busca de textos foi realizada nas bases de dados Lilacs, SciELO, PubMed, Science Direct, PsycINFO, Ibics e Google Acadêmico, a partir dos seguintes descritores definidos pelo MeSH e termos booleanos nos idiomas inglês, espanhol e português (Brasil): Acidente Vascular Cerebral OR Lesão Encefálica Traumática AND reabilitação OR neuropsicologia AND função executiva.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão textos publicados entre o período de 2008 a 2018, nos três idiomas citados, com os descritores aparecendo no título ou resumo. Foram excluídos artigos envolvendo o público pediátrico, outras lesões que não TCE e AVE e estudos que não abordavam a reabilitação neuropsicológica das funções executivas. As etapas de busca e análise dos estudos estão ilustradas na Figura 1.



**Figura 1.** Fluxograma das etapas de busca dos estudos.

## RESULTADOS

A busca totalizou 1460 obras, sendo que 1345 foram excluídas pelo título e resumo por não contemplarem os critérios de inclusão. Deste modo foram mantidos 115 estudos para uma segunda análise na íntegra. Após nova leitura, 80 obras foram excluídas por não contemplarem os critérios de inclusão e 12 por duplicidade, conforme Figura 1. A composição final totalizou 23 estudos, dentre eles 10 revisões de literatura (incluindo revisões sistemáticas e metanálise) e 13 pesquisas empíricas.

No Quadro 1 são apresentados os estudos de delineamentos experimentais (considerando também os quase-experimentos e pré-experimentos) e estudos de caso único, enquanto no Quadro 2 são apresentados os estudos de revisão de literatura, revisões sistemáticas e capítulos de livro. As categorias de análise estabelecidas foram: a) país em que o estudo foi realizado; b) objetivo; c) tipo de estudo e tipo de lesão; d) instrumentos de avaliação das FE; e) Estratégias e técnicas de reabilitação e; f) resultados encontrados.

## DISCUSSÃO

A síntese dos dados permite perceber que há uma predominância de artigos internacionais redigidos em inglês sobre a temática investigada. As obras selecionadas são provenientes de nove países: Estados Unidos (EUA), Canadá, Colômbia, México, Chile, Brasil, Espanha, Holanda, China e Austrália, sendo os EUA o países que publicou maior número de pesquisas experimentais. Em relação às revisões de literatura, o maior número de publicações foi dos Estados Unidos e Espanha com três estudos cada um. Esses dados reforçam que ainda é observada abaixo produção de pesquisas na área com esta temática no Brasil (apenas um estudo), indicando a necessidade de maior desenvolvimento técnico-científico da neuropsicologia no território nacional (Hamdan et al., 2011).

Em relação ao delineamento dos 13 estudos empíricos (Quadro 1) seis caracterizam-se como experimentais por terem utilizado grupo controle e randomização dos participantes (Cantor et al., 2014; Chen et al., 2015; Liu-Ambrose & Eng, 2015; Nelson et al., 2013; Twamley et al., 2014; Ven et al., 2015; Waid-Ebbs et al., 2014). A utilização de grupo controle e amostra randomizada são considerados métodos de excelência para a avaliação de intervenções, visto que proporcionam maior segurança no manejo e comparação dos dados. Dentre os estudos de revisão, apenas três são revisões sistemáticas (Bogdanova et al., 2016; Cicerone et al., 2011; García-Soto et al., 2013) e uma metanálise (Hallock et al., 2016), seguindo métodos estruturados e rigorosos para integração de informações que identifiquem evidências consistentes, ou temas que necessitam de maior investigação.

Sobre os objetivos dos estudos e a natureza da lesão, nos estudos empíricos o número de pesquisas desenvolvidas com participantes diagnosticados com AVE e TCE foi igual ( $n = 5$ ) e três utilizaram amostras mistas (Gouveia et al., 2009; Simmons et al., 2014; Thaut et al., 2009). Já nos estudos de revisão (Quadro 2), a maioria dedicou-se à busca de pesquisas envolvendo amostras com lesão encefálica adquirida, sem especificação; dois restringiram ao diagnóstico específico de TCE (Carvajal-Castrillón & Perez, 2013) e um de AVE (García-Soto et al., 2013).

**Quadro 1.** Estudos empíricos sobre reabilitação de FE após AVE e TCE

Referência País	Delineamento	Objetivos e Natureza da lesão	Instrumentos utilizados para avaliação das FE	Estratégias e técnicas de reabilitação de FE	Principais Resultados
Gouveia et al. (2009) Brasil	Estudo de caso	Apresentar o processo de reabilitação neuropsicológica de um paciente desde o período agudo pós-trauma até dois anos pós-lesão	Dígitos ordem direta e inversa; Cancelamento de letras (estruturado e desestruturado); Teste de trilhas A e B; Stroop I, II e III; Wisconsin	Estratégias: compensação. Orientação aos familiares e atendimento em grupo e individual. Técnicas individuais: treino para o uso do computador; planejamento de situações rotineiras; psicoeducação; análise de comportamentos disfuncionais Técnicas no grupo: dar e receber feedback; role play de situações rotineiras	Melhora quantitativa em tarefas de FE. Persistiram em menor grau alterações na atenção e dificuldades de interpretação de sutilezas no contexto social
Thaut et al. (2009) EUA	Intervenção com grupo controle sem randomização (Quasi-experimental)	Avaliar os efeitos imediatos da musicoterapia no funcionamento cognitivo e ajustamento emocional de pessoas com lesão encefálica	Digit Span; Auditory Verbal Learning Test (AVLT); Recall; Parte B do Trail Making Test	Estratégia: não especificada. Técnicas: resolução de problemas e planejamento por meio da improvisação musical em grupo. Controle de atenção: exercícios rítmicos com instrumentos de percussão Regulação emocional: vocalizações, performances instruídas pelo terapeuta. Memória operacional: 5 sequências de sons e palavras a serem repetidas	Melhoria nos escores de regulação emocional. Os autores sugerem mais investigações das técnicas utilizadas para as outras funções cognitivas
Rand et al. (2010) Canadá	Intervenção sem grupo controle (Pré-experimental)	Investigar os efeitos de um programa combinado de exercício e recreação nas FE e memória em indivíduos com AVE crônico	Stroop; Verbal Digit Span; The Trail Making Test (part B); Ackward Test; Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT)	Estratégia: não especificada. Técnicas: exercícios de alongamento, exercício aeróbico moderado; sessões de recreação e lazer conduzida por um programador de recreação e atividades sociais (bilhar, boliche, artes e artesanato e culinária)	Aumento nos escores das FE
Kluding et al. (2011) Canadá	Estudo piloto sem grupo controle	Descrever as mudanças cognitivas em indivíduos com AVE crônico após participação em exercícios aeróbicos e fortalecedores	The Digit Span Backwards; The Flanker test	Estratégia: não especificada. Técnicas: Programa de exercício aeróbico e de fortalecimento muscular	Aumento nos escores de FE e capacidade funcional de pessoas com AVE
Nelson et al. (2013) EUA	Estudo piloto controlado e randomizado	Relatar resultados preliminares sobre a eficácia da terapia interativa de metrônomo para a remediação de dificuldades cognitivas em soldados após TCE	Trail Making Test e Cor-Word Interference; Wechsler Adult Intelligence Scale-Fourth Edition (Symbol Search); Digit-Symbol Coding	Estratégia: não especificada. Técnicas: Terapia Interativa do Metrônomo (tecnologia de mensagens instantâneas e condicionamento operante por meio de feedback comportamental via computador)	Não demonstrou eficácia na reabilitação de FE
Cantor et al. (2014) EUA	Ensaio clínico randomizado (Experimental)	Investigar os efeitos do programa STEP na reabilitação cognitiva após TCE	Frontal Systems Behavior Scale; Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome; Self-Awareness of Deficits Interview; Attention Rating; Monitoring Scale	Estratégia: compensação Técnica: Programa STEP (treinamento em grupo na resolução de problemas, regulação emocional e treino da atenção)	Aumento nos escores de medida das FE
Simmons et al. (2014)	Estudo piloto sem grupo controle	Investigar o efeito nas funções motoras dos membros superiores e FE de adultos com lesão	Executive Function Performance Test (EFPT)	Estratégia: não especificada Técnica: PEGs dividido em 6 etapas envolvendo a simulação de situações reais, estimulando movimentos	Aumento nos escores de FE sendo o PEGs considerado um complemento benéfico à

EUA		encefálica crônica a partir do programa de reabilitação motora e cognitiva PreMotor Jogos de Exercícios (PEGs)		motores com mão e o braço para atingir determinado objetivo	reabilitação
Twamley et al. (2014)	Ensaio clínico randomizado (Experimental)	Avaliar uma intervenção de treinamento cognitivo compensatório (Gestão Cognitiva de Sintomas e Terapia de Reabilitação CogSMART) no contexto de emprego apoiado para Veteranos com TCE leve a moderado	Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS); Wisconsin Card Sorting Test	Estratégia: compensação Técnicas: Programa CogSMART contendo estratégias cognitivas nos domínios de memória, atenção, aprendizagem e FE. Solução de problemas, autoinstrução e psicoeducação	Aumento nos escores de FE
Waid-Ebbs et al. (2014)	Intervenção sem grupo controle (Pré-experimental)	Investigar os efeitos do GMT em veteranos com déficits de FE após TCE relacionado à explosão	Computadorized Tower of London (cTOL); Behavior Rating Inventory of Executive Functions Adult Version (BRIEFA)	Estratégia: compensação Técnicas: Programa de Treinamento e Gerenciamento de Metas (GMT) com tarefas simuladas em sessões e em casa. Psicoeducação sobre o programa e tarefas de casa e exercícios de atenção plena	Melhora significativa nas medidas de FE pelo teste ToL. Sem mudanças no BRIEF-A, indicando falta de generalização da melhora clínica para atividades cotidianas.
Chen et al. (2015)	Ensaio clínico randomizado (Experimental)	Observar o efeito do treinamento visual na função cognitiva em pacientes com AVE	Montreal Cognitive Assessment (MoCA)	Estratégia: não especificada Técnicas: 4 modos de jogos virtuais que estimulam funções cognitivas diferentes, para FE foi utilizado utilizado o “Target Tracking trains”	Apresentou aumento nos escores de FE
Galarza & Pasquel (2015)	Estudo de caso	Reabilitar FE de um único sujeito com TCE	Testes visuais de reconhecimento perceptivo. Tarefa de Memória operacional do teste Psychology Experiment Building Language (PEBL)	Estratégias: Compensação e restauração. Orientação aos familiares Técnicas: treino metacognitivo; exercício go/no-go; discriminação de estímulos visuais; uso de dispositivos eletrônicos.	Não apresenta uma nova avaliação.
Ven et al. (2015)	Ensaio clínico randomizado e controlado, multicêntrico (Experimental)	Identificar os efeitos comportamentais e neuropsicológicos do treinamento de flexibilidade cognitiva baseado em computador após o AVE	Trail Making Test; Delis-Kaplan Executive Function (D-KEFS); Torre de Londres; Sequence of numbers-letters (WAIS III)	Estratégia: não especificada Técnicas: “Training Project Amsterdam Seniors and Stroke” (TAPASS) treino computadorizado com 9 tarefas para atenção, raciocínio e memória operacional	Aumento nos escores dos instrumentos utilizados
Liu-Ambrose & Eng (2016)	Ensaio clínico randomizado e controlado, multicêntrico (Experimental)	Avaliar o efeito de um programa de exercícios e recreação de seis meses nas FE de adultos com AVE crônico	Stroop Test; Trail Making Tests; Span Digits	Estratégia: não especificada Técnica: Exercícios de resistência, equilíbrio e treinamento aeróbicos, baseados no programa FAME. Sessões de recreação e lazer, atividades sociais envolvendo planejamento, resolução de problemas, tomada de decisão e aprendizado através de jogos de bilhar, boliche, artesanato e cozinhar	Aumento nos escores nos instrumentos de medida FE, em especial teste de Stroop e Dígitos

**Quadro 2.** Estudos de revisão sobre reabilitação de FE após AVE e TCE

Referência País	Delineamento	Objetivos e Natureza da lesão	Instrumentos utilizados para avaliação das FE	Estratégias e técnicas de reabilitação de FE	Principais Resultados
Lasprilla & Rodriguez (2008) EUA	Revisão bibliográfica	Revisar as principais técnicas e programas existentes para reabilitar FE resultantes de lesão cerebral dos lobos frontais	Não mencionado	Estratégia: compensação Técnicas: treino de estratégias metacognitivas (autoinstrução e resolução de problemas); exercícios de estimulação cognitiva; técnicas área mudança do comportamento (economia de fichas, reforço diferencial, técnica de "time out", extinção, controle de estímulos); treinamento em habilidades sociais; uso de dispositivos eletrônicos para o treino cognitivo	Recomenda-se que a reabilitação de pessoas com alterações nas FE sejam parte de um programa abrangente e com validade ecológica, que inclua terapia, física, ocupacional, vocacional, psicoterapia, trabalho com famílias e tratamento farmacológico
Noreña et al. (2010) Espanha	Revisão bibliográfica	Revisar estudos sobre a efetividades da reabilitação de FE em casos de LEA	Não mencionado	Estratégias: compensação Técnicas: treino de estratégias metacognitivas (autoinstruções; resolução de problemas sobre atividades diária); técnicas de modificação de comportamento (condicionamento clássico e operante); psicoterapia; recursos digitais	Há evidências suficientes para utilização de tais técnicas para a reabilitação de FE.
Cicerone et al. (2011) EUA	Revisão sistemática	Atualizar as recomendações clínicas para reabilitação neuropsicológica de pessoas com TCE e AVE, baseado em estudos empíricos de 2003 a 2008	Não mencionado	Estratégias: não especificadas Técnicas: treino de estratégias metacognitivas e sua aplicação a situações cotidianas	Existem informações suficientes para apoiar protocolos baseados em evidências e implementar tratamentos para capacidades cognitivas após o TCE e o AVC
Carvajal-Castrillón & Perez (2013) Colômbia	Revisão bibliográfica	Descrever os princípios básicos para aplicação de programas de reabilitação neuropsicológica em pessoas com TCE	Não mencionado	Estratégias: compensação. Técnicas: Treino de estratégias metacognitivas, generalizando-as para o contexto de vida diária	Sugere mais estudos na área da reabilitação para apoiar as técnicas mencionadas
Delgado-Mejía & Etchepareborda (2013) Argentina	Revisão bibliográfica	Expor os avanços sobre o diagnóstico e o tratamento das FE e a importância da avaliação para a reabilitação de lesões no córtex pré-frontal	Wisconsin; Torre de Hanoi; Figuras Complexas de Rey; Dígitos; Trail Making Test; Continuous Performance Test (CPT); Selective Attention Test (SAT); Reaction Time Test; Go/no Go	Estratégias: compensação Técnicas: treino de resolução de problema; autoinstrução; reforçamento e contextualização de atividades de vida diária; uso de protocolos como o Programa EFE e Captain's Log para treino da memória de trabalho.	Ressalta a importância do uso de protocolos de intervenção neuropsicológica apoiados por ferramentas válidas e confiáveis para tratar lesões pré- frontais
García-Soto et al. (2013) Espanha	Revisão sistemática	Revisar os estudos que avaliaram o impacto do exercício físico na resistência e na reabilitação cognitiva de pacientes AVE	Trail Making Test; Symbol Digit Substitution; Paced Auditory Serial Addition; Wisconsin Card Sorting; Stroop; Rey Auditory Verbal Learning Test; Digit Span Backwards Test; MoCA	Estratégia: não especificadas Técnica: Programas de exercícios aeróbicos	Os cinco estudos identificados mostraram grande heterogeneidade nos testes utilizados para avaliar FE. Os protocolos de exercícios tiveram impacto positivo do na reabilitação de FE

Garcia-Barrera et al. (2014)	Revisão bibliográfica (capítulo de livro)	Investigar as principais técnicas de reabilitação de FE em casos de lesão encefálica	Test of Functional Executive Abilities (TOFEA); Dysexecutive Questionnaire, DEX)	Estratégias: não especificadas Técnicas: Psicoeducação; uso de protocolos para cada finalidade específica: Déficits na ativação (protocolo NeuroPage utilizando computador); Treinamento de resolução de problemas (protocolo Goal Management Training-GMT); Treinamento de estratégias metacognitivas (protocolo Metacognitive Skills Treaning, MST)	É possível obter resultados promissores com o treinamento em habilidades metacognitivas.
México					
Martínez et al. (2014)	Revisão bibliográfica	Revisão dos principais programas de reabilitação de FE em casos de lesão encefálica adquirida selecionados através do PubMed	Não mencionado	Estratégias: compensação Técnicas: Treino de resolução de problemas a partir de situações de vida do paciente; autorregulação emocional; treino de memória de trabalho; técnicas comportamentais (reforçamento, extinção); programas para melhora da autoconsciência; programas multidimensionais que envolvem mais de uma dimensão das FE e estratégias mistas de tratamento; uso do protocolo Goal Management Ttraining (GMT)	A maioria dos programas propostos para a reabilitação são focados em um único componente das FE, sendo poucos programas que abrangem sua reabilitação de forma ampla
Colômbia					
Bogdanova et al. (2016)	Revisão sistemática	Revisar o uso do tratamento informatizado entre 2015 e 2016 como ferramenta de reabilitação para atenção e FE em adultos com lesão encefálica	Span Board backward; Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT); Stroop; Rey Auditory Verbal Learning Test; Raven Standard Progressive Matrices; Digit Symbol; Corsi Block; Wisconsin Card Sorting Test; Digit Span; Frontal Assessment Battery; Clock Drawing Test	Estratégia: não especificadas Técnicas: Para TCE: treino de atenção, integração espacial, memória, organização, planejamento, flexibilidade, formação de conceitos, raciocínio e resolução de problemas, treinamento de atenção visual, auditiva e dividida computadorizado. Para AVE: programa online de resolução de problemas; treino de memória de trabalho e atenção. Protocolo Cogmed QM, foi utilizado em 5 estudos diversos	Evidências preliminares sugerem melhorias na FE após a reabilitação computadorizada para populações com LEA. Mais estudos são necessários para avaliar questões metodológicas e elaborar diretrizes
EUA					
Hallock et al. (2016)	Revisão Sistemática com meta análise	Avaliar efeitos do treinamento cognitivo (TC) sobre medidas de resultados cognitivos e funcionais em pacientes com TCE com mais de 12 meses após a lesão	Não mencionado	Estratégias: compensação como a mais consolidada na literatura Técnicas: 4 características: prática repetida, tarefas orientadas a problemas, uso de estímulos padronizados e direcionamento a domínios cognitivos específicos. Com objetivo de restaurar habilidades prejudicadas ou aproveitar mecanismos compensatórios, incluindo exercícios de treino ou estratégias mnemônicas aplicadas	Apesar dos estudos limitados neste campo, esta meta-análise indica que o TC é modestamente eficaz na melhoria dos resultados cognitivos e funcionais em pacientes com TCE e deve ser usado na reabilitação
Austrália					

A partir da avaliação neuropsicológica é possível identificar a qualidade do funcionamento cognitivo, história pré-mórbida, demandas situacionais e, habilidades adaptativas para melhor compreensão do prognóstico e elaboração dos objetivos de reabilitação (Rodrigues et al., 2017). Apesar de não ser limitada a instrumentos padronizados (testes), estes são necessários para identificar e mensurar o nível de comprometimento dos diferentes processos que a compõem as FE em relação aos seus pares sociodemográficos (Malloy-Diniz et al., 2018).

Observa-se, nos resultados apresentados uma ampla diversidade de instrumentos utilizados para avaliação das FE, variando entre baterias, escalas, questionários e tarefas específicas. Diversos fatores devem ser considerados na escolha da testagem de FE, como o tempo disponível para a avaliação, as propriedades psicométricas de cada instrumento, as hipóteses que norteiam a avaliação, elementos obtidos pela entrevista e observação do avaliando. Contudo, a literatura aponta que a padronização do método, incluindo a seleção dos instrumentos, dos procedimentos e das análises estatísticas, é necessária em estudos que avaliam efeito de intervenção, pois permite que os resultados de diferentes estudos sejam comparados de forma mais confiável (Lopes et al., 2015). Além disso, a escolha de um modelo teórico das funções executivas é parte imprescindível desde o início do planejamento da avaliação, visto que irá para nortear todo o processo de investigação e interpretação dos resultados (Malloy-Diniz et al., 2018).

### *Estratégias de intervenção para reabilitação de FE em casos de TCE e AVE*

De acordo com Ponsford e Dymowski (2017), o método mais utilizado para promover a reabilitação após danos cerebrais é o ensino de estratégias compensatórias, ou seja, utiliza-se de métodos para compensar os prejuízos no funcionamento executivo a partir da lesão. Essas estratégias podem ser subdivididas em estratégias externas e internas. Estratégias externas são auxílios materiais que ajudam os pacientes a superar os déficits cognitivos na vida cotidiana, como adaptações do ambiente, por exemplo. Estratégias internas são métodos verbais e não verbais para melhorar o processamento e retenção de informações, resolução de problemas e autorregulação (Wilson, 2011).

Analisando os resultados dos estudos selecionados, apenas quatro dos empíricos relataram o uso estratégias compensatórias (Cantor et al., 2014; Gouveia et al., 2009; Twamley et al., 2014; Waid-Ebbs et al., 2014). O estudo de caso apresentado por Galarza e Pasquel, (2015) menciona a utilização de estratégias de compensação e restauração concomitantemente. Dentre os estudos de revisão, cinco apontaram a estratégia de compensação como recomendada nos processos de reabilitação de FE (Carvajal-Castrillón & Pelaez, 2013; Delgado-Mejía & Etchepareborda, 2013; Hallock et al., 2016; Lasprilla & Rodriguez, 2008; Noreña et al., 2010).

Destacam-se os estudos de caso apresentados por Gouveia et al. (2009) e Galarza e Pasquel (2015) e o estudo de revisão de Lasprilla e Rodriguez (2008) pela menção da importância da orientação aos familiares durante o processo terapêutico. A participação da família no tratamento da pessoa com LEA é salutar, desde que bem orientada pelos profissionais responsáveis. Tratando-se da prática clínica, é necessário um bom programa de psicoeducação e apoio emocional aos cuidadores, para que sejam colaborativos e exerçam o papel de coterapeutas, proporcionando uma sistemática de atividades que vão além das sessões de reabilitação e contribuindo para a implementação das estratégias de compensação no contexto de vida diária (Zibetti & Rodrigues, 2017)

### *Técnicas para reabilitação de FE*

*Autoinstrução e resolução de problemas:* entre as técnicas mais utilizadas tanto nos estudos empíricos como nos de revisão encontra-se o treino de estratégias metacognitivas (Quadros 1 e 2 mostram as estratégias utilizadas em cada estudo). Metacognição pode ser definida como a consciência (automonitoramento e autorregulação) sobre os processos cognitivos; está presente no desempenho de inúmeras tarefas realizadas cotidianamente, permitindo um controle da ação e possibilitando a manipulação de elementos para alcançar o propósito de controlá-la (Dantas & Rodrigues, 2013).

Dentre as estratégias metacognitivas mais utilizadas nos estudos desta revisão, encontram-se a autoinstrução e o treino de resolução de problemas. A autoinstrução é caracterizada pela utilização da linguagem verbal para definir, planejar e executar metas, auxiliando na autoavaliação das ações executadas e dando suporte ao próprio desempenho por meio do autorreforçamento. Na reabilitação de FE, pode auxiliar na capacidade de planejamento, regulação da impulsividade e avaliação das consequências de uma ação (Sohlberg & Mateer, 2011).

A técnica de resolução de problemas trata do desenvolvimento de possíveis soluções, avaliação de consequências dessas soluções, implementação de alternativas e monitoramento dos resultados. É realizada a partir de instruções em etapas, dividindo uma meta estipulada em passos graduais. O propósito é substituir uma abordagem impulsiva por uma análise sistemática de metas, fragmentando um objetivo determinado em pequenas etapas gradativas a fim de alcançá-lo (Fichman-Charcat et al., 2012). Wilson (2011) destaca que para facilitar a generalização de comportamentos é recomendável utilizar dificuldades relacionadas às atividades de vida diária do paciente como metas a serem alcançadas por estas estratégias. Desta forma, promove-se a funcionalidade do sujeito e oferece ao processo de reabilitação maior validade ecológica.

*Técnicas para a modificação do comportamento:* diversos estudos realizados nas últimas décadas destacam o uso de técnicas para modificação do comportamento após uma LEA, visto que auxiliam na implementação das estratégias compensatórias durante a reabilitação (Carvalho et al., 2017). Apesar desta recomendação, apenas dois dos 13 estudos empíricos analisados utilizaram técnicas comportamentais (Gouveia et al., 2017; Nelson et al., 2013) e quatro dos de revisão apresentaram em seus achados a utilização de tais técnicas (Delgado-Mejía & Etchepareborda, 2013; Lasprilla & Rodriguez, 2008; Martínez et al., 2014; Noreña et al., 2010). Dentre as técnicas para modificação do comportamento mencionadas pelos artigos encontram-se: treino de habilidades sociais, *role play*, condicionamento operante, economia de fichas, reforço diferencial e extinção. Todas elas foram utilizadas ou relatadas pelos estudos como parte de um conjunto maior de intervenções.

*Protocolos e jogos para treino cognitivo:* dentre os protocolos estruturados listados para a reabilitação cognitiva, parte deles foram direcionados a componentes específicos das FE, como o Cogmed QM (Bogdanova et al., 2016), o *Captain's Log, Entrenamiento de Funciones Ejecutivas* (Delgado-Mejía & Etchepareborda, 2013) e o *NeuroPage* computadorizado (Barrera-Garcia et al., 2014), utilizado para o treino da memória operacional, e o *Training Project Amsterdam Seniors and Stroke* (TAPASS) computadorizado (Ven et al., 2015) direcionado à flexibilidade cognitiva.

Outros protocolos tiveram como foco o desenvolvimento de estratégias metacognitivas, em especial autoinstrução e resolução de problemas, como *Goal Management Training* (GMT) (Garcia-Barrera et al., 2014; Waid-Ebbs et al., 2014; Martínez et al., 2014), *Metacognitive Skills Treaning* (MST) (Garcia-Barrera et al., 2014), CogSMART (Twamley et al., 2014) e Programa STEP (Cantor et al., 2014). Além desses programas, foram utilizados nos estudos empíricos em especial, os jogos computadorizados *PreMotor Exercise Games* (PEGs) (Simmons et al., 2014) para planejamento e

execução de ações motoras e *Target Tracker* (Chen et al., 2015) para treino de FE por meio da discriminação de estímulos.

Foram encontrados entre os estudos a utilização de aparelhos eletrônicos, como computadores e tablets, para a administração do treino cognitivo, representados por meio de atividades estruturadas e jogos. A escolha destas ferramentas para a população clínica vem se consolidando e mostrando resultados efetivos como mostrado na revisão sistemática de Bogdanova et al. (2016). Por serem mais motivadoras e interativas quando comparadas a tarefas analógicas, estimulam habilidades de raciocínio, lógica, planejamento, resolução de problemas e capacidade tomada de decisões (Casarin et al., 2017).

*Exercícios aeróbicos:* a aplicação de exercícios aeróbicos para reabilitação de pessoas com AVE foi utilizada em três estudos empíricos (Kluding et al., 2011; Liu-Ambrose & Eng, 2015; Rand et al., 2010) e citada como estratégia coadjuvante na revisão sistemática de García-Soto et al. (2013). Apesar dos resultados terem sido positivos nos estudos experimentais, ainda são necessárias maiores investigações quanto à eficácia dos exercícios aeróbicos para reabilitação das FE, considerando que na maior parte dos experimentos citados eram vinculados a outras técnicas de intervenção.

*Musicoterapia especializada:* a pesquisa de Thaut et al. (2009), foi o único estudo entre todos os selecionados que vinculou as intervenções de treino de FE com atividades de musicoterapia direcionadas a essa demanda. Os resultados do grupo experimental foram positivos para a melhoria da regulação emocional; entretanto, ainda são necessárias maiores investigações na área, que se mostra promissora no campo da reabilitação. A musicoterapia tem sido promissora para recuperação funcional de pacientes que sofrem de alterações neurológicas, isto porque as intervenções têm como objetivos estimular e recuperar as funções cerebrais envolvidas no movimento, cognição, fala, percepções sensoriais, emoções e comportamento social (Pfeiffer & Sabe, 2016).

A presente pesquisa pretendeu analisar as informações disponíveis na literatura nacional e internacional no período de 2008 a 2018, a fim de elencar técnicas de reabilitação neuropsicológica para FE, em pessoas que sofreram AVC ou TCE. Em relação às limitações, acredita-se que a falta de inclusão de teses e dissertações tenha restringido os achados de pesquisas inéditas na área, o que pode ter impactado na fidedignidade em relação à quantidade real de obras publicadas sobre o tema no período pesquisado. Apesar disso, 23 estudos incluídos mostram que o tema é relevante e que merece mais pesquisas, principalmente no Brasil, que foi encontrado apenas um dos estudos com os descritos selecionados. Por sua vez, na análise dos estudos foi observada uma quantidade substancial de intervenções com diferentes objetivos, tanto em suas estratégias como em suas ferramentas, porém complementares no processo de reabilitação das FE, à medida que cada caso clínico é singular e demanda diferentes necessidades.

Em um programa de reabilitação, é preciso considerar o tipo de patologia e as limitações funcionais relacionadas ao meio ambiente e aos aspectos do cotidiano do paciente, questões estas que podem ser identificadas a partir de uma avaliação neuropsicológica. Apesar de nenhum dos estudos analisados ter utilizado uma avaliação ecológica das FE, sugere-se que cada vez mais deva ser valorizado este aspecto no planejamento das estratégias de reabilitação. A utilização de estratégias mistas, tanto compensatórias como de recuperação, visando a generalização de comportamentos funcionais ao contexto de vida diária, apareceu como um dos aspectos promotores desta perspectiva.

Por sua vez, entende-se que a falta de um consenso quanto ao modelo das FE e seus componentes seja um desafio na realização de pesquisas em neuropsicologia. Este é um fator que prejudica principalmente a investigação em relação ao construto dos instrumentos padronizados, acarretando na falta de conformidade nos achados de literatura. Conseqüentemente, estas diferenças conceituais impactam também na elaboração de programas para a reabilitação.

Destaca-se ainda a necessidade da expansão de estudos brasileiros na área com objetivo de promover o aprimoramento dos programas já existentes, bem como a criação de novos programas para reabilitação de FE no território nacional, considerando fatores importantes em seu desenvolvimento e implementação como os aspetos culturais da população e políticas públicas de saúde. Por fim, acredita-se que esta revisão crítica possa auxiliar acadêmicos e profissionais na obtenção de informações pertinentes ao estado atual do conhecimento produzido dentro e fora do país sobre a reabilitação de FE em casos de lesão encefálica adquirida, conferindo maior consistência teórica e técnica na sua atuação com a população que necessita destes procedimentos.

## ORCID

Olívia Kruger  <https://orcid.org/0000-0002-1214-4197>

Eduardo José Legal  <https://orcid.org/000-002-6050-998X>

Fernanda Lopes  <https://orcid.org/0000-0002-4853-7670>

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Olívia Kruger: Conceitualização, Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Recursos, Visualização, Redação do rascunho original, Redação – revisão e edição.

Eduardo José Legal: Conceitualização, Recursos, Administração do Projeto, Supervisão, Visualização, Validação, Redação do rascunho original, Redação – revisão e edição.

Fernanda Lopes: Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Visualização, Validação, Redação do rascunho original, Redação – revisão e edição.

## REFERÊNCIAS

- Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2014). Inhibition and the right inferior frontal cortex: one decade on. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(1), 177–185. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.12.003>
- Arruda, B. P., Akamatsu, P. Y., Xavier, A. P., Costa, C. V., Alonso-Oliveira, G. S., & Madaleno, I. M. (2015). Traumatismo crânio encefálico e suas implicações cognitivas e na qualidade de vida. *Acta Fisiátrica*, 22(1), 55-59. <https://doi.org/10.5935/01047795.20150012>
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(1), 417-422. [https://doi.org/10.1016/S13646613\(00\)-01538-2](https://doi.org/10.1016/S13646613(00)-01538-2)
- Baggetta, P., & Alexander, P. A. (2016). Conceptualization and operationalization of executive function. *Mind, Brain and Education*, 10(1), 10–33. <https://doi.org/10.1111/mbe.12100>
- Barrera-Garcia, M. A., Smart, C. M., & Mateer, C. (2014). Rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas. In A. L. Dotor-Llerena, & J. C. Arango-Lasprilla, *Rehabilitación cognitiva de personas con lesión cerebral* (pp. 165-188). Trillas.
- Bensor, I. M., Goulart, A. C., Szwarcwald, C. L., Vieira, M. L., Malta, D. C., & Lotufo, P. A. (2015). Prevalence of stroke and associated disability in Brazil: National health survey 2013. *Arquivos de NeuroPsiquiatria*, 73(1), 746-750. <https://doi.org/10.1590/0004282X-20150115>
- Bogdanova, Y., Yee, M. K., Ho, V. T., & Cicerone, K. D. (2016). Computerized cognitive

- rehabilitation of attention and executive function in acquired brain injury: A systematic review. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 31(1), 419-433. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000203>
- Cantor, J., Ashman, T., Dams-O'Connor, K., Dijkers, M. P., Gordon, W., Spielman, L., Tsaousides, T., Allen, H., Nguyen, M., & Oswald, J. (2014) Evaluation of the short-term executive plus intervention for executive dysfunction after traumatic brain injury: A randomized controlled trial with minimization. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.005>
- Carvajal-Castrillón, J., & Pelaez, A. R. (2013) Fundamentos teóricos y estrategias de intervención en la rehabilitación neuropsicológica en adultos con daño cerebral adquirido. *CES Psicología*, 6, 135-148.
- Carvalho, J. C., Mônico, N. M., Reuwsaat, E. G., Bertagnolli, A. C., & Kristen, C. H. (2017). Reabilitação neuropsicológica e técnicas em psicoterapia cognitivo-comportamental. In D. R. Fontoura, L. Tisser, O. Bueno, S. Bolognani, & T. Frison (Org), *Teoria e Prática na Reabilitação Neuropsicológica* (pp. 109-128). Vetor.
- Casarin, F. S., Prando, M. L., Marostega, R., Rivero, T., & Frison, T. (2017). O uso de softwares, videogames e aplicativos como ferramentas. In D. Fontoura, D. R. Tisser, L. Bueno, O. Bolognani, & T. Frison (Org). *Teoria e Prática na Reabilitação Neuropsicológica* (pp. 259-276). Vetor.
- Chen, C. X., Mao, R. H., Li, S., Zhao, Y., & Zhang, M. (2015). Effect of visual training on cognitive function in stroke patients. *International Journal of Nursing Sciences*, 2, 329-333. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2015.11.002>
- Cicerone, K. D., Langenbahn, D. M., Braden, C., Malec, J. F., Kalmar, K., Fraas, M., Felicetti, T., Laatsch, L., Harley, J. P., Bergquist, T., Azulay, J., Cantor, J., & Ashman, T. (2011). Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(4), 519-530. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.11.015>
- Dantas, C., & Rodrigues, C. C. (2013). Estratégias metacognitivas como intervenção psicopedagógica para o desenvolvimento do automonitoramento. *Revista Psicopedagogia*, 30(93), 226-35.
- Delgado-Mejía, I. D., & Etchepareborda, M. C. (2013). Trastornos de las funciones ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento. *Revista de Neurología*, 57(1), 95-103. <https://doi.org/10.33588/rn.57S01.2013236>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Ferro, A., Lins, A., & Filho, E. (2013). Comprometimento cognitivo e funcional em pacientes acometidos de acidente vascular encefálico: Importância da avaliação cognitiva para intervenção na Terapia Ocupacional. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 21(3), 521-527. <https://doi.org/10.4322/cto.2013.054>
- Fichman-Charchat, H., Fernandes, C. S., & Fernandez-Landeira, J. (2012). Psicoterapia neurocognitivo-comportamental: uma interface entre psicologia e neurociência. *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas*, 8(1), 40-46. <https://doi.org/10.5935/18085687.20120006>
- Galarza, C. R., & Pasquel, M. B. (2015). Análisis neuropsicológico de un caso con alteración de la función ejecutiva: Segunda parte. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 10(1), 55-58. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2015.10.01.11>
- García-Barrera, M. A., Smart, C. M., & Mateer, C. (2014). Rehabilitación neuropsicológica de las

- funciones ejecutivas. In A. L. Dotor-Llerena & J. C. Arango-Lasprilla, *Rehabilitación cognitiva de personas con lesión cerebral* (pp.165-186). Trillas.
- García-Soto, E., Munain, L. L., & Santibáñez, M. (2013). Impacto del ejercicio físico en la función cognitiva tras el ictus: Una revisión sistemática. *Revista de Neurología*, 57(12), 535-541. <https://doi.org/10.33588/rn.5712.2013292>
- Gaudêncio, T. G., & Leão, G. M. (2013). A epidemiologia do traumatismo cranioencefálico: Um levantamento bibliográfico no Brasil. *Revista Neurociência*, 21(3), 427-434. <https://doi.org/10.4181/RNC.2013.21.814.8p>
- Gouveia, P. A., Prade, C. G., Lacerda, S. S., & Boschetti, W. L. (2009). Reabilitação neuropsicológica em fase aguda e crônica após Traumatismo Crânio-Encefálico (TCE) grave: relato de caso. *Contextos clínicos*, 2(1), 18-26. <https://doi.org/10.4013/ctc.-2009.21.03>
- Hallock, H., Collins, D., Lampit, A., Deol, K., Fleming, J., & Valenzuela, M. (2016). Cognitive training for post-acute traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 27(1), 1-16. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016-.00537>
- Hamdan, A. C., Pereira, A. P., & Riechi, T. I. (2011). Avaliação e reabilitação neuropsicológica: Desenvolvimento histórico e perspectivas atuais. *Interação em Psicologia*, 15, 47-58. <http://dx.doi.org/10.5380/psi.v15i0.25373>
- Kluding, P. M., Tseng, B. Y., & Billinger, S. A. (2011). Exercise and executive function in individuals with chronic stroke: A pilot study. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 35(1), 11-17. <https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e318208ee6c>
- Lasprilla, J. C. A., & Rodriguez, M. A. P. (2008). Rehabilitación de las funciones ejecutivas en caso de patología cerebral. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatria y Neurociencias*, 8(1), 159-178.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Loring, D. W., & Fischer, J. S. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed). Oxford University Press.
- Liu-Ambrose, T., & Eng, J. (2015). Exercise training and recreational activities to promote executive functions in chronic stroke: A proof-of-concept study. *Journal of Stroke & Cerebrovascular Diseases*, 24(1), 130-137. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis-2014.08.012>.
- Lopes, V., & Bizarro. (2015). Attentional bias modification based on visual probe task: methodological issues, results and clinical relevance. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*, 37(1), 183-193. <https://doi.org/10.1590/2237-6089-2015-0011>
- Magalhães, A. L., Souza, L. C., Faleiro, R. M., Teixeira, A. L., & Miranda, A. S. (2017). Epidemiologia do traumatismo cranioencefálico no Brasil. *Revista Brasileira de Neurologia*, 53(2), 15-22.
- Malloy-Diniz, L., Sallum, I., Fuentes, D., Baroni, L. B., Costa, D. S., & Paula, J. J. (2018). O exame das funções executivas. In L. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, & N. Abreu (Org.), *Avaliação Neuropsicológica* (2nd Ed., pp. 90-105). Artmed.
- Martínez, A. M., Mejía, O. M. A., Villar, S. M., & García, D. M. (2014). Caracterización y efectividad de programas de rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en pacientes con daño cerebral adquirido: una revisión. *Universitas Psychologica*, 13(3), 1147-1160. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.-UPSY13-3.cepr>
- Nelson, L. A., Macdonald, M., Stall, C., & Pazdan, R. (2013). Effects of interactive metronome therapy on cognitive functioning after blast-related brain injury: a randomized controlled pilot trial. *Neuropsychology*, 27(1), 666-679. <https://doi.org/10.1037/a0034117>
- Noreña, D., Saánchez-Cubillo, I., García-Molina, A., Tirapu-Ustárroz, J., Bombín-Gonzales, I., &

- Ríos-Lago, M. (2010). Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (II): Funciones ejecutivas, modificación de conducta y psicoterapia, y uso de nuevas tecnologías. *Revista de Neurología*, 51(1), 733-744. <https://doi.org/10.33588/rn.5112.2009653>
- Ozga, J. E., Povroznik, J. M., Engler-Chiurazzi, E. B., & Vonder Haar, C. (2018). Executive (dys)function after traumatic brain injury: special considerations for behavioral pharmacology. *Behavioural pharmacology*, 29(7), 617–637. <https://doi.org/10.1097/FBP.0000000000000430>
- Pfeiffer, C. & Sabe, L. (2016). Music therapy and cognitive rehabilitation: Screening of music cognition in adult patients with right hemisphere stroke. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 25(4), 392-403. <https://doi.org/10.1037/pmu0000123>
- Ponsford, J. L., & Dymowski, A. R. (2017). Adults with non-progressive brain injury. Traumatic brain injury. In B. S. Wilson, J. Winwgardner, C. M. Heugten, & T. Ownsworth, *Neuropsychological Rehabilitation: The International Handbook* (pp. 61-65). Routledge.
- Rand, D., Eng, J. J., Liu-Ambrose, T., & Tawashy, A. E. (2010). Feasibility of a 6-month exercise and recreation program to improve executive functioning and memory of individuals with chronic stroke. *Neurorehabil Neural Repair, Vancouver*, 24(8), 722-729. <https://doi.org/10.1177/1545968310368684>
- Rodrigues, J. C., Wagner, G. P., & Holderbaum, C. S. (2017). Contribuições da avaliação neuropsicológica para o planejamento da reabilitação. In D. R. Fontoura, L. Tisser, O. Bueno, S. Bolognani, & T. Frison (Org.), *Teoria e Prática na Reabilitação Neuropsicológica* (pp. 31-48). Vetor.
- Simmons, C. D., Arthanat, S., & Macri, V. J. (2014). Pilot study: Computer-based virtual anatomical interactivity for rehabilitation of individuals with chronic acquired brain injury. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 51(3), 377-390. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2013.05.0103>.
- Sohlberg, M.M., & Mateer, C.A. (2011). *Attention Process Training APT-3 A Direct Attention Training Program for Persons with Acquired Brain Injury*. Lash and Associates Publishing.
- Thaut, M. H., Gardiner, J. C., Holmberg, D., Horwitz, J., Kent, L., Andrews, G., Donelan, B., & McIntosh, G. R. (2009). Neurologic music therapy improves executive function and emotional adjustment in traumatic brain injury rehabilitation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 406-416. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04585.x>
- Twamley, E. W., Jak, A. J., Delis, D. C., Bondi, M. W., & Lohr, J. B. (2014). Cognitive symptom management and rehabilitation therapy (CogSMART) for veterans with traumatic brain injury: Pilot randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 51(1), 59-70. <https://doi.org/10.1682/JRRD.-2013.01.0020>
- Ven, R. M., Schmand, B., Groet, E., Veltman, D. J., & Murre & J. M. (2015). The effect of computer-based cognitive flexibility training on recovery of executive function after stroke: Rationale, design and methods of the TAPASS study. *BMC Neurology*, 15(144), 2-12. <https://doi.org/10.1186/s12883-015-0397-y>
- Waid-Ebbs, J. K., Daly, J., Berg, W. K., Bauer, R. M., Perlstein, W. M., & Crosson, B. (2014). Response to goal management training in veterans with blast-related mild traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 51(10), 1555-1566. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2013.12.0266>
- Wilson, B. A. (2011). Cutting edge developments in neuropsychological rehabilitation and possible future directions. *Brain Impairment*, 12(1), 33–42. <https://doi.org/10.1375/brim.12.1.33>
- Wilson, B. (2017). The development of neuropsychological rehabilitation: an historical examination of theoretical and practical issues. In B. S. Wilson, J. Winwgardner, C. M. Heugten, & T.

Owensworth, *Neuropsychological Rehabilitation: The International Handbook* (pp. 6-17).  
Routledge.

Zibetti, M., & Rodrigues, J. C. (2017). Intervenções em grupos para familiares/cuidadores de adultos e idosos com quadros neurológicos. In D. R. Fontoura, L. Tisser, O. Bueno, S. Bolognani, & T. Frison (Org.), *Teoria e Prática na Reabilitação Neuropsicológica* (pp. 93-108) Vetor.