

**A ESTIMULAÇÃO COGNITIVA PELOS MICROMOVIMENTOS NA
REPROGRAMAÇÃO DINÂMICA MUSCULAR DURANTE O POSTURAMENTO:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

 <https://doi.org/10.56238/arev6n3-187>

Data de submissão: 15/10/2024

Data de publicação: 15/11/2024

Jady Gonzaga Menezes

Fisioterapeuta em Fisioterapia pela Universidade Federal do Amazonas/UFAM/AM
Residente em Fisioterapia Intensiva Neonatal/HUGV/UFAM/AM
E-mail: jadygonzaga@hotmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-1514-8198>
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4498246498466198>

Lais Barbosa de Castro Delgado

Fisioterapeuta em Fisioterapia pela Universidade Federal do Amazonas/UFAM
Pós-graduada em Fisioterapia em Terapia Intensiva/BIOCURSOS/AM
E-mail: laisdelgado98@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-5923-4389>
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2792009331149882>

Erica Borges do Monte Ribeiro

Fisioterapeuta pela Universidade Castelo Branco
Especialista em Neurofisiologia
Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-2716-5805>
E-mail: ericaborgesfisio@gmail.com

Rafaela Barbosa de Oliveira

Fisioterapeuta pela Universidade Castelo Branco
Especialista em Psicomotricidade
Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-8896-5641>
Lattes: E-mail: rafaela.barbosaa@gmail.com

Estélio Henrique Martin Dantas

Pós doutor em Educação Física
Professor do Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Biociências da
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro/UNIRIO
E-mail: estelio.dantas@unirio.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0981-8020>
<https://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4721751E6>

Francisco Miguel Pinto

Mestre em Motricidade Humana pela Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro/RJ
Coordenador da Escola de Postura Brasil/EPB
E-mail: franciscomiguel@escoladepostura.com.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9152-2944>
<https://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4437273Y6>

Carmen Silvia da Silva Martini

Pós doutora em Enfermagem e Biociências, UNIRIO/RJ
Professora da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade
Federal do Amazonas, Manaus-AM
E-mail: carmenmartini@ufam.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-0730-6092>
<https://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4753494E7>

RESUMO

Objetivo: Analisar se a Reprogramação Dinâmica Muscular estimula a cognição através dos micros movimentos. **Materiais e Métodos:** Trata-se de uma revisão sistemática na qual as buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed Central (PMC), Scientific Electronic Librany Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), e Cochrane Library, Pedro, Medline, considerando ensaio clínico randomizado relacionados a cognição, a reabilitação fisioterapêutica e o método de reprogramação dinâmica muscular, em homens e mulheres adultos a partir de 18 anos, com enfermidades neurológicas e diretrizes publicados durante 2016-2021, e o risco de viés foi classificado através da PEDro. **Resultado:** Foram encontrados 6.246 artigos nas diferentes bases de dados, filtrados por artigos sobre cognição, fisioterapia e o método RDM, com déficits neurológicos, alcançando 20 artigos potencialmente elegíveis para revisão abstrata e completa. Sendo que, 3 artigos foram excluídos por abordar indivíduos saudáveis e 3 por não ter acesso, resultando em 14 artigos selecionados com ensaio clínico randomizado, sendo encontrados nas bases de dados Pubmed (13 artigos) e BVS (1 artigo), sendo eles sobre exercício aeróbico, dupla tarefa, realidade virtual, tai chi e mobilização precoce. **Conclusão:** O método RDM melhora a re aquisição das percepções sensoriomotoras, sucedidas de todas as informações do corpo e do ambiente, sucedidos pelos domínios da atenção, promovendo o controle do movimento pela intensidade dos micros movimentos que são realizados no decorrer do posturamento, estimulando a função cognitiva através da reprogramação da função executiva, advinda do foco de atenção, concentração e percepção corporal, aprimorando a memória, tomada de decisão e aperfeiçoando as atividades de vida diária.

Palavras-chave: Reabilitação, Cognição, Percepção, Sensação.

1 INTRODUÇÃO

A Reprogramação Dinâmica Muscular (RDM) é um novo método fisioterapêutico de autoterapia corretiva postural por microflexionamento que tem como princípio duas bases: o equilíbrio do sistema proprioceptivo e a reprogramação neural nas ações do sistema muscular, tendo ambos o intuito de tratar as algias dos sistemas neural e muscular, alinhar as alterações posturais, que modificam a simetria corporal, visando contribuir para a retomada do controle motor, e o autorreconhecimento dos limites, alterando as forças do corpo e redirecionando o movimento para neutro, sem compensações. (Martini et al., 2018; Pinto, 2019; Delgado; Dantas; Pinto & Martini, 2023)

Este método, é fundamentado na análise da simetria dos planos e eixos do corpo humano, aliado ao flexionamento, ao controle motor e às posturas de facilitação das compressões neurais pelos elementos proprioceptivos (EP). (Pinto, 2019)

O método RDM recorre a execução de micros movimentos, ao qual é realizado sobre instrumentos definidos como instrumentos especiais proprioceptivos (IPCs: rolos (77cm); polímeros hexagonais (23cm), modificador postural, palmar podálico, corretivo, travesseiro dobrável e colchonete liso), que possuem três cores e densidades distintas (verde, azul e amarelo) que ficam em contato com a pele (código do corpo/COC), identificados pelo exame do mapa de vetores posturais, controlando a força e a intensidade e, produzindo sinergia de forças em todo o sistema muscular. (Pinto, 2019)

No decorrer da terapia, há integração de todos os sistemas, facilitando o equilíbrio do sistema proprioceptivo e da reprogramação neural, permitindo melhorar a consciência corporal e controle do movimento, intensificando a coordenação fina na linguagem não verbal, no processo de domínio cognitivo e motor complexo, pela alternância de pressões induzidas em cada região do corpo. Desta maneira, os mecanorreceptores em contato com os IPCs enviam uma nova mensagem para o sistema nervoso central (SNC), que é interpretada pelo sistema sensorial e, que aciona ações bioquímicas e bioelétricas para responder aos estímulos. (Martini et al., 2018; Pinto, 2019; Delgado; Dantas; Pinto & Martini, 2023)

Quanto ao sistema proprioceptivo, Charles Sherrington definiu como a sensação de estímulos proprioceptivos, exteroceptivos e interoceptivos, evidenciando a influência dos neurônios sensoriais que inervam esses órgãos proprioceptivos na postura e no controle do movimento (Tuthill & Azim, 2018). No entanto, no método RDM, há uma ação conjunta do nervo motor e nervo sensitivo, que por meio do órgão tendinoso de Golgi (OTG) existe uma resposta rápida para acionar a liberação pelos neurotransmissores na amplitude de movimento ou no controle do sistema tônico postural, inibindo a

contração do músculo agonista e estimulando a contração do antagonista, quando a tensão muscular alcança níveis críticos, ele age no retorno do equilíbrio do sistema tônico postural. (Pinto, 2019)

A propriocepção é obtida por uma soma de informações sensoriais periféricas, mudanças as quais descrevem o grau e as mudanças no comprimento e tensão do músculo, ângulo da articulação e estiramento da pele (Macefield & Knellwolf, 2018). Assim, podemos discorrer que os mecanorreceptores na pele é uma delas, que captam e respondem a estímulos diferentes como a força, como toque, fluxo médio, som no ar, vibrações do substrato e tensão. (Barth, 2019)

Os receptores sensoriais são na sua maioria específicos, respondendo preferencialmente ou exclusivamente a certos estímulos e, sua resposta, está diretamente relacionada com a força do estímulo que recebe e se adaptam. (Pinto, 2019)

Conseqüentemente, os estímulos são enviados para as funções executivas permitindo o processo mental e, possibilitando o indivíduo prestar atenção e manter o foco de atenção; razão e resolução de problemas; exercitar a escolha, a disciplina e o autocontrole para evitar ser impulsivo precipitado ou reagir sem pensar; ver os episódios de diferentes perspectivas e considerar alternativas. (Diamond, 2020)

A cognição se relaciona com todos os processos participantes desde a captura de estímulos externos, pelas vias sensoriais e de transformação, redução, elaboração, armazenamento, recuperação, bem como pela utilização destes estímulos, compreendendo todo processo mental que nos permitem lembrar, aprender, reconhecer e conseguir trocar informações no ambiente em que vivemos, podendo se referir também ao planejamento, solução de problemas, monitoramento e julgamento, que são definidas como funções cognitivas de alto nível. (Santos, 2018). Deste modo, podemos levantar a questão de que o método RDM estimula a cognição, porque a realização dos micros movimentos individualizados ou associados, demanda da concentração, atenção, percepção auditiva e corporal do indivíduo que está sendo reabilitado.

Para tanto, nas fases de sentir e interpretar cada movimento individualizado ou associado, culminam no aumento da estimulação cognitiva e da capacidade de aprendizagem motora, pois as ações de controle e reconhecimento da intensidade da própria força, passam pelo sistema parassimpático para poder ser memorizado e executado com performance e precisão nos fatores força, intensidade, controle e ritmo. (Pinto, 2019)

Portanto, os indivíduos que vivem com distúrbio neurológico, geralmente podem apresentar déficits motores e cognitivos, afetando a função executiva no que envolve a memória e a atenção reduzindo a realização das tarefas cotidianas e atividades básicas da vida diária (AVDs; como tomar banho) e AVDs instrumentais (como preparação de refeições). (Harrison et al., 2019)

No que abarca o RDM, na execução dos micros movimentos, o sistema muscular é acionado de acordo com os estímulos contínuos, através dos IPCs, por uma relação com a mecânica e acomodação das suas fibras e com as fâscias, ocorrendo sinergia de forças no sistema muscular, requerendo o desenvolvimento da consciência no controle do movimento, oportunizando o tempo, a intensidade e a coordenação fina na linguagem não verbal no processo de domínio cognitivo e motor complexo (Pinto, 2019; Delgado; Dantas; Pinto & Martini, 2023), que auxilia na compreensão e execução dos micros movimentos, estimulando a função cognitiva.

Logo, o objetivo do estudo é analisar se a Reprogramação Dinâmica Muscular estimula a cognição através dos micros movimentos.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão sistemática no qual as buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed Central (PMC), Scientific Electronic Librany Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), e Cochrane Library, Pedro, Medline considerando ensaio clínico randomizado e diretrizes publicados nos últimos 6 anos (2016 a 2022).

Os critérios de elegibilidade foram estudos que abordassem o método e a eficácia da estimulação cognitiva por meio dos micros movimentos em indivíduos, pela Reprogramação Dinâmica Muscular, no posturamento.

Foram incluídos na pesquisa ensaios clínicos randomizados que abordassem assuntos relacionados a cognição, reabilitação fisioterapêutica e o método de reprogramação dinâmica muscular, em homens e mulheres adultos. Foram excluídos indivíduos sem enfermidades não neurológicas, estudos que não abordaram cognição, reabilitação fisioterápica em homens e mulheres adultos.

A pesquisa foi realizada por dois pesquisadores independentes, em português e inglês, por meio dos descritores and/or e palavras-chaves apropriados com os seguintes descritores: Cognição ou Cognition; Função sensorial ou Sensation; Técnicas de exercícios e de movimento ou Exercise Movement Techniques ou Techniques d'exercices physiques; Foco de Atenção ou Attention; Fisioterapia ou physiotherapy, reprogramação/reeducação dinâmica muscular ou dynamic muscle reprogramming/reeducation ou reprogrammation/rééducation musculaire dynamique; Distúrbios neurológicos ou Neurological Disorders (tabela 1).

Os dados foram analisados pela estratégia PICO (População, Intervenção, Controle e Resultado) e foram extraídos os seguintes dados: tipo de estudo, idade, sexo, comorbidades, intervenção (duração dos atendimentos), tipos de exercícios utilizados e resultados das intervenções.

E, para garantir a qualidade metodológica, este estudo baseou-se em algumas recomendações do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic) reviews and Meta-Analyses. (Galvão & Pansani, 2015)

A análise de viés foi feita através das Physiotherapy Evidence Database (Pedro) Scale, a qual é composta por 11 critérios: (1) critérios de elegibilidade e origem dos participantes; (2) alocação aleatória; (3) alocação oculta; (4) comparabilidade da linha de base; (5) cegamento dos sujeitos; (6) cegamento dos terapeutas; (7) cegamento dos avaliadores; (8) medidas dos principais resultados de mais de 85% dos participantes; (9) análise de intenção de tratar; (10) comparações estatísticas entre grupos; (11) medidas pontuais e medidas de variabilidade. A escala é pontuada de 0 a 10, sendo atribuído um ponto para cada um dos itens (2 a 11) claramente satisfeitos e relatados pelo ensaio. Quando disponível utilizou-se a pontuação dos estudos descrita no endereço eletrônico da base de dados e, quando não disponível a pontuação, as avaliações foram realizadas pelo autor deste estudo. (Shiwa et al., 2011)

Tabela 1 – Descritores que foram relacionados entre si

Descritores	Resultados	Resultado com filtro	Selecionados	Filtros	Base de dados
Cognition and Sensory function and Exercise and movement techniques and Focus of Attention	32	1	0	5 anos	Cochrane
Cognition and Sensory function and Exercise and movement techniques and Focus of Attention	101	14	1= ensaio randomizado	Adultos e meia idade, estudos clínicos, ensaio clínico, testes controlados e aleatórios, análise e 5 anos	Pubmed
Cognition and Sensory function and Focus of Attention and Physical therapy modalities	1	0	0	5 anos	BVS
Cognition an Sensory function and Focus of attention and physical therapy modalities	69	13	1= ensaio clínico randomizado	Adultos e meia idade, estudos clínicos, ensaio clínico, testes controlados e aleatórios, análise e 5 anos.	Pubmed
Dynamic muscle reeducation and cognition	1	0		5 anos	Pubmed
Dynamic muscle reeducation and cognition	24	5	1= estudo piloto	5 anos	BVS
Neurological rehabilitation and cognition	5679	436	14= ensaio clínico randomizado	Adultos e meia idade, estudos clínicos, ensaio clínicos, testes controlados e aleatórios, análise e 5 anos.	Pubmed
Neurological rehabilitation and cognition	339	40	3= ensaio clínico randomizado	Adultos e meia idade, estudos clínicos, ensaio clínicos, testes controlados e aleatórios, análise e 5 anos.	Pubmed

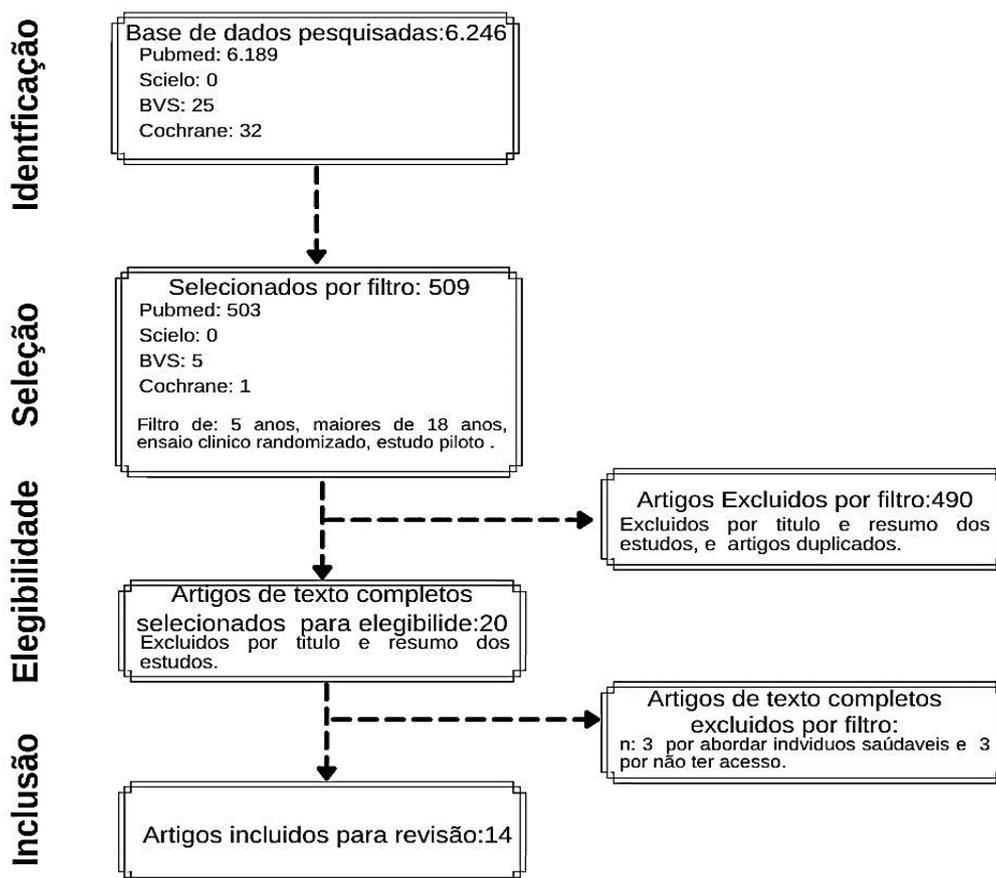
Fonte: Autoria própria

3 RESULTADOS

No período, que compreende, de agosto de 2016 a março de 2022, foram encontrados 6.246 artigos nas diferentes bases de dados, os quais foram encontrados pelos descritores representados na Tabela 1, filtrados por artigos sobre cognição, fisioterapia e o método RDM, realizados em homens e mulheres a partir de 18 anos, com déficits neurológicos.

A leitura dos artigos foi completa a partir da seleção na etapa anterior, onde depois de analisados, foram classificados 20 artigos potencialmente elegíveis para revisão abstrata e completa. Sendo que, 3 artigos foram excluídos por abordar indivíduos saudáveis e 3 por não ter acesso ao artigo completo, resultando em 14 artigos de ensaio clínico randomizado, para a revisão, sendo encontrados nas bases de dados (Pubmed) 13 artigos, (BVS) 1 artigo (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma do processo de triagem e seleção dos artigos para inclusão na revisão.



Fonte: Autoria própria

A pontuação média na escala Pedro foi de 6,5 variando de 3 a 9 pontos e, a alocação aleatória ocorreu em 100% dos estudos. Na maioria dos estudos houve: Alocação dos sujeitos secreta 76%, Grupos similares 100%, Mensurações de resultado-chave >85% com 76%, Análise por intenção de

tratar 69% e diferença entre grupos com 92%, enquanto o cegamento de participantes aconteceu apenas em 3 estudos e cegamento de terapeutas em nenhum, o cegamento de avaliadores em 6 estudos (Tabela 2).

Tabela 2 - Qualidade metodológica dos estudos segundo a PEDro.

	Autores	Alocação aleatória	Alocação dos sujeitos secreta	Grupos similares	Cegamento de participante	Cegamento de terapeutas	Cegamento de avaliadores	Mensurações de Resultado-chave > 85%	Análise por intenção de tratar	Diferença entre grupos	Medidas de tendência central e variabilidade	Pontuação
Exercícios aerobicos	Tang <i>et al.</i> , 2016	S	N	S	N	N	S	S	S	N	S	6
	Feys <i>et al.</i> , 2019	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	8
	Koch <i>et al.</i> , 2020	S	N	S	N	N	N	N	S	S	S	5
	Christensen <i>et al.</i> , 2021	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	6
Realidade virtual	Hung <i>et al.</i> , 2017	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7
	Kanan <i>et al.</i> , 2019	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	7
	Rogers <i>et al.</i> , 2019	S	S	S	N	N	N	S	N	S	S	6
	Ozdorgar <i>et al.</i> , 2020	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7
	Park & Lee, 2018	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9
	Pang <i>et al.</i> , 2018	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Dupla tarefa	Park & Lee, 2019	S	N	S	N	N	S	S	N	S	S	6
	Gutiérrez & Cruz <i>et al.</i> , 2020	S	N	S	N	N	N	N	N	N	S	3
Tai chi	Song <i>et al.</i> , 2021	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7
Manipulação precoce	Cumming <i>et al.</i> , 2018	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7

Fonte: Autoria própria

4 DISCUSSÃO

O objetivo central deste estudo foi analisar se o método RDM estimula a cognição através dos micros movimentos, no posturamento. No entanto, os tipos de intervenções realizadas no decorrer dos estudos encontrados variaram de treino aeróbico, treino no elíptico, treino com realidade virtual no Wii Fit, Tetrax biofeedback, treinamento de dupla tarefa, reabilitação convencional envolvendo alongamento, tarefas motoras e de equilíbrio, Tai Chi e mobilização precoce.

Dos 14 trabalhos selecionados, 10 estudaram a população com acidente vascular cerebral (AVC), 4 com esclerose múltipla (EM), e seguiremos aclarando os estudos e suas evoluções.

Song *et al.* (2021) reabilitaram apenas com o Tai Chi, demonstrando ter efeitos na cognição, enquanto Cumming *et al.* (2018) relataram sobre a mobilização precoce e os efeitos na cognição, demonstrando que no período de intervenção de 14 dias ou até a alta da unidade de AVC agudo, não afetou o resultado cognitivo.

No que envolve a intervenção com treinamentos aeróbicos, dois estudos foram com a população de esclerose múltipla (Feys et al., 2019; Christensen et al., 2021) não obtendo resultados estatisticamente significativos. No entanto, no estudo de Feys et al. (2019) ocorreu melhora na memória e percepção visual com treinamento de corrida, enquanto no de Langeskov-Christensen et al. (2021) também houve melhora na velocidade de processamento com exercícios aeróbicos progressivos. Seguidamente, foi percebido que em outros dois estudos com a população pós AVC (Tang et al., 2016; Koch et al., 2010), também não apresentaram resultados estatisticamente significativos, porém ambos demonstraram melhora na memória.

Sobre as intervenções com realidade virtual (RV), três estudos foram com a população com sequelas de AVC: os estudos de Hung et al. (2017) apresentaram melhora nos domínios abstrato/julgamento e linguagem e melhora na função cognitiva, durante o desempenho de dupla tarefa no teste de perturbação de escorregamento; no estudo de Kannan et al. (2019) e Rogers et al. (2019) obtiveram melhora em todas as funções cognitivas; enquanto Ozdohar et al. (2020) compararam a reabilitação convencional com a RV, recorrendo ao grupo controle na população com EM, obtendo achados que a RV é tão eficaz quanto a reabilitação convencional, sendo que a RV se mostrou superior na memória de trabalho, visual e verbal, enquanto no grupo de reabilitação convencional as melhorias significativas foram observadas apenas na memória visual e verbal.

No que envolve o treinamento de dupla tarefa, três estudos foram realizados com a população pós AVC, tendo o estudo de Park e Lee (2018) comparado o treinamento cognitivo-motor de dupla tarefa (CMDT) e treinamento de sincronização motora auditiva (AMST) associado a CMDT, demonstrando melhora nas funções cognitivas com a associação das 2 técnicas; enquanto, no estudo de Pang et al. (2018) observaram apenas a fluência verbal e rastreamento mental presentes no estudos e não demonstrou efeitos significativos; e, em outro estudo de Park e Lee (2019) apontaram efeitos significativos nos domínios de atenção auditiva, na memória, na função executiva e no equilíbrio com o treinamento de dupla tarefa, utilizando tarefas cognitivas ao invés da terapia ocupacional convencional; no estudo de Gutiérrez-Cruz et al. (2020) com a população com EM, houve aplicação de um programa de treinamento combinado (CTP) visando habilidades díspares, mas não analisaram a cognição. Assim, podemos observar na (Tabela 3).

Tabela 3 - Características dos estudos selecionados de forma sistemática.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Participantes	Intervenção	Exercícios	Resultados na cognição
Tang <i>et al.</i> , 2016	Ensaio clínico randomizado	47 participantes com AVC, 50-80 anos, 22 (exercício aeróbico) e 25 (flexibilidade e equilíbrio).	Ambos com duração de 6 meses, com 3 sessões de 60 minutos/semana.	Os participantes do treinamento de exercícios aeróbicos (EA) de alta intensidade receberam um programa de exercícios individualizado, a intensidade do exercício progrediu de 40 a 80% da reserva da frequência cardíaca. As atividades do programa Equilíbrio e Flexibilidade (BF) de baixa intensidade, a intensidade permaneceu abaixo de 40% de reserva de frequência cardíaca.	Houve uma melhora na memória de itens verbais em ambos os grupos e que 6 meses de exercícios de alta ou baixa intensidade não foram eficazes na melhora da função cognitiva, especificamente das funções executivas.
Hung <i>et al.</i> , 2017	Ensaio clínico randomizado	43 participantes com AVC preencheram os critérios de inclusão e foram randomizados, 14 foram designados para o grupo Wii Fit; 15 para o grupo Tetrax; e 14 para o grupo de treinamento convencional de mudança de peso.	Grupos Wii Fit, Tetrax biofeedback ou treinamento convencional de mudança de peso. Todas as intervenções foram administradas 30 minutos por sessão, duas vezes por semana durante 12 semanas.	O programa de reabilitação focou na manutenção da função motora; nenhum treinamento cognitivo foi dado. Um protocolo adicional com Wii Fit, Tetrax ou peso convencional.	O treinamento com jogos Wii Fit pode ser benéfico em algumas funções cognitivas, como abstração/julgamento, linguagem. Os jogos Wii Fit, os exergames de entretenimento comercial, tiveram efeito superior nos domínios abstrato/julgamento e linguagem em relação ao exergame de reabilitação.
Cumming <i>et al.</i> , 2018	Ensaio clínico randomizado	Dos 2.104 pacientes com AVC, 317 foram avaliados antes da introdução da Avaliação Cognitiva de Montreal. Dos 1.787 restantes, 1.189 tinham dados completos da Avaliação Cognitiva de Montreal, 456 tinham dados parcial ou completamente ausentes, 136 morreram e 6 foram perdidos no seguimento.	Nos participantes sobreviventes com dados completos, ajustados para idade e gravidade do AVC, a pontuação total da Avaliação Cognitiva de Montreal não foi diferente na intervenção (n = 595) e cuidados habituais (n = 594).	O grupo de intervenção começava com mobilização precoce dentro de 24 horas após o início do AVC, focando na atividade na cama (por exemplo, sentar, ficar em pé, caminhar), e resultando em pelo menos 3 sessões adicionais fora da cama aos cuidados habituais. O período de intervenção durou 14 dias ou até a alta da unidade de AVC agudo.	Os resultados indicam que a exposição à mobilização precoce e mais frequente após o AVC não afetou o resultado cognitivo.

<p>Pang <i>et al.</i>, 2018</p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>78 participantes com AVC forneceram dados de queda (grupo de dupla tarefa = 25, grupo de tarefa única = 26, controles = 27)</p>	<p>Cada grupo se exercitou por três sessões de 60 minutos por semana durante 8 semanas.</p>	<p>o grupo de dupla tarefa: foi submetido a 30 minutos de treinamento cognitivo-motor de dupla tarefa e 30 minutos de exercícios de equilíbrio/mobilidade progrediu de várias maneiras, como: diminuir a base de apoio, aumentar a demanda por velocidade de movimento e ficar em pé/andar em superfícies flexíveis e os cognitivos nomear objetos, conversar e lembrar números. O de tarefa única :O grupo de treinamento de equilíbrio e mobilidade de tarefa única envolveu-se nas mesmas atividades de equilíbrio e mobilidade que o grupo de tarefa dupla, mas sem tarefa cognitiva concorrente por 30 minutos, também praticaram os mesmos exercícios cognitivos do grupo de dupla tarefa por 30 minutos na posição sentada. Grupo controles :exercícios de membros superiores, os participantes deste grupo realizaram apenas exercícios de flexibilidade de todos os membros e exercícios de fortalecimento de membros superiores sem tarefas cognitivas adicionais. Os exercícios foram realizados principalmente na posição sentada ou deitada para controlar possíveis efeitos do treinamento no equilíbrio e na marcha. Ao longo do treinamento, o nível de dificuldade progrediu aumentando a resistência da theraband, dependendo do desempenho individual.</p>	<p>O treinamento de exercício de dupla tarefa de 8 semanas foi mais eficaz em melhorar a mobilidade de dupla tarefa, Os domínios cognitivo envolvidos no paradigma de teste (fluência verbal, rastreamento mental). Outros domínios cognitivos (tempo de reação, discriminação e tarefas de tomada de decisão) não foram examinados devido a preocupações com fadiga física e mental de nossos participantes com testes repetitivos. Como apenas a interferência de dupla tarefa foi usada, este estudo pode ser insuficiente para detectar diferença significativa nos resultados.</p>
-------------------------------------	-----------------------------------	--	---	---	---

<p>Park & Lee, 2018</p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>30 pacientes com diagnóstico de AVC, um grupo experimental (n=15) e um grupo controle (n=15).</p>	<p>o treinamento cognitivo-motor de dupla tarefa (CMDT) e treinamento de sincronização motora auditiva (AMST) associado a CMDT. O grupo experimental recebeu 3 sessões de CMDT + AMST por semana durante 6 semanas, o grupo controle recebeu CMDT apenas 3 vezes por semana durante 6 semanas.</p>	<p>Grupo de controle: receberam três sessões de 30 minutos de CMDT por semana durante 6 semanas, composto por tarefas motoras associadas ao equilíbrio e postura enquanto sentado e em pé, que eram realizadas simultaneamente com tarefas cognitivas associadas à atenção, memória e função executiva. Grupo experimental: composto por CMDT e AMST sessão de 15 minutos, para um tempo total de sessão de 30 minutos. CMDT igual a do grupo de controle. AMST consistiu em 13 tarefas motoras enquanto pressionavam o gatilho em um intervalo apropriado do som de referência. As seguintes tarefas AMST foram: tarefa de 2 mãos, tarefa da mão direita e tarefa da mão esquerda. A tarefa de 2 mãos envolveu bater as duas mãos no tempo do som de referência enquanto realizava um movimento semicircular, enquanto cada tarefa com uma mão envolvia pressionar o gatilho direito ou esquerdo em resposta ao som de referência.</p>	<p>A intervenção combinada CMDT com AMST mostrou ser um método eficaz para aumentar as funções cognitivas de pacientes com acidente vascular cerebral, em vez de apenas CDMT</p>
<p>Feys <i>et al.</i>, 2019</p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>42 participantes, com diagnóstico de EM, 21 no experimental e 21 no controle.</p>	<p>Treinamento de 12 semanas de corrida versus (EXP) nenhum treinamento (WLC)</p>	<p>Durante as primeiras semanas, o treinamento consistia em caminhadas longas, intercaladas com curtas, corridas de curta duração, aumentando gradualmente até que os participantes pudessem correr 5 km sem interrupção às 12 semanas.</p>	<p>A intervenção em execução melhorou memória e percepção visual, porém não foram encontrados efeitos significativos de interação em comparação com o grupo controle.</p>

<p>Kannan <i>et al.</i>, 2019</p>	<p>Ensaio clínico randomizado.</p>	<p>24 participantes, com diagnóstico de AVC 12 no treinamento cognitivo-motor no exergame ou treinamento convencional e 12.</p>	<p>Treinamento de 6 semanas, o treinamento cognitivo-motor de exergame (CMT) foi jogar Wii Fit (Nintendo Co, Ltd. Kyoto, Japão) jogos em conjunto com a apresentação tarefas cognitivas durante todas as 20 sessões, o treinamento convencional (TC) foi submetido a uma série de exercícios de treinamento de equilíbrio personalizado por 90 minutos.</p>	<p>O CMT cada sessão foi dividida em três sub-sessões, com cada sub-sessão composta por quatro jogos Wii-fit (Bubble Balance, Table Tilt, Tight-Rope Walking, Soccer Cabeça) jogou por cinco minutos, incorporando também três tarefas cognitivas diferentes. O TC nos primeiros 10 m de aquecimento regular, exercícios de alongamento, como movimentos do braço e tronco torções, movimentos do pescoço e estocadas para os lados e para frente, 15 minutos de exercícios de fortalecimento funcional, incluindo alta passos, estocadas e agachamentos, e progredindo para o treinamento de resistência usando TheraBands e pesos, 35m de treinamento de equilíbrio exercícios como ficar em pé em uma superfície ou complacente superfície com os olhos abertos e fechados por variações durações, exercícios sentar-se em pé, ficar em pé com uma perna, manter a postura ereta sentado sobre uma bola, e estender a mão, aumentar os degraus para iniciar o passo e caminhada na esteira como treinamento de resistência por 10-15 minutos.</p>	<p>Grupo que usou a RV obteve melhora na função cognitiva melhorou significativa durante o desempenho de dupla tarefa no teste de perturbação de escorregamento.</p>
<p>Park & Lee, 2019</p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>30 pacientes com diagnóstico de AVC, 15 no treinamento de dupla tarefa e 15 no grupo controle.</p>	<p>As intervenções foram realizadas 18 vezes, a 30 minutos por sessão, 3 sessões por semana, durante 6 semanas.</p>	<p>Grupo de dupla tarefa: Passando um arco com as duas mãos entrelaçados enquanto está sentado em uma superfície instável, Recitando os dias da semana, Empilhar os copos da esquerda para a</p>	<p>O treinamento de dupla tarefa utilizando várias tarefas cognitivas teve um maior efeito positivo do que a terapia ocupacional convencional na atenção auditiva, na memória, na</p>

				<p>direita com ambas as mãos entrelaçadas enquanto está sentado em uma superfície instável, recitando os meses do ano em ordem inversa, Usando as duas mãos para lançar um saquinho de feijão em uma cesta colocada na frente do assunto enquanto está sentado em uma superfície recitar 3 dígitos dados pelo terapeuta, Usando as duas mãos para mover uma caixa de um lado para o outro enquanto está sentado em uma cadeira, recitar 4 dígitos dados pelo terapeuta entre outro. grupo controle: Exercício manual na extremidade superior, exercício de ROM ativo e passivo, empilhamento de milho, passagem do arco ROM, bilateral ou unilateral superior atividades de extremidades. Treinamento funcional DL: Curativo, Higiene, Mudança de cadeira de rodas para cadeira.</p>	<p>função executiva e no equilíbrio.</p>
<p>Rogers <i>et al.</i>, 2019</p>	<p>Estudo Ploto Randomizado</p>	<p>21 pacientes com AVC, 11 pacientes randomizados para o grupo controle e 10 pacientes foram randomizados para o grupo experimental.</p>	<p>Foram 4 semanas de reabilitação virtual Elements (três sessões semanais de 30 a 40 minutos) combinada com tratamento usual (tratamento convencional e fisioterapia) ou tratamento usual sozinho.</p>	<p>O grupo experimental e controle receberam 3 horas diárias de terapia ocupacional convencional e fisioterapia (TAU). Grupo experimental: TAU + RV. A Tarefa 1 (Bases) consistia na base inicial e quatro alvos de movimento potenciais, todos com 78 mm de diâmetro. Os alvos circulares são sinalizados em uma ordem fixa (leste, norte, oeste, sul) usando uma borda iluminada. A Tarefa 2 (Bases Aleatórias) tem a mesma configuração de alvos, mas eles são destacados em ordem aleatória. A Tarefa 3 (Tarefa de</p>	<p>O grupo de intervenção mostrou melhora significativamente maior na função motora na mão mais afetada pelo acidente vascular cerebral e em todas as medidas de função cognitiva.</p>

				<p>Perseguição) começa com uma tela em branco. Um círculo alvo aparece então aleatoriamente em um dos nove locais.</p> <p>Esses locais são configurados ao longo de três radiais que emanam da base. A Tarefa 4 (Go/No-Go) usa as mesmas posições de alvo que a Tarefa 3, porém em alvos de distração adicionais (um pentágono, triângulo e retângulo) aparecem. Os participantes foram instruídos a colocar o objeto apenas nos alvos circulares e resistir a se mover para distratores.</p> <p>As tarefas 5, 6 e 7 exigem que os participantes explorem o ambiente virtual.</p>	
Ozdogar <i>et al.</i> , 2020	Ensaio clínico randomizado	60 pacientes com EM, foram divididos aleatoriamente em três grupos; exergaming baseado em vídeo (n = 21), reabilitação convencional (n = 19) e grupos de controle (n = 20).	Os grupos experimentais receberam sessões de terapia uma vez por semana durante 8 semanas. Todos os participantes foram avaliados em linha de base e após 8 semanas.	<p>O exergaming baseado em vídeo foi aplicado usando um console de jogo (Microsoft Xbox One e sensor de movimento Kinect) os jogos incluiu boliche, corrida de Jet Ski, rock, escalada, futebol, tênis e tiro ao alvo, foi aplicado 45 min por sessão, uma vez por semana durante 8 semanas sob observação de um fisioterapeuta e as sessões foram concluídas em posição ereta. Grupo de reabilitação convencional incluiu exercícios de equilíbrio, braço e estabilidade do núcleo, as sessões tiveram períodos de aquecimento e desaquecimento de 5 a 10 minutos, que consistia em exercícios de postura e alongamento. A dificuldade do programa foi progredida, aumentando o número de repetições e, em seguida, o número de conjuntos, tinha 45 min por sessão, uma vez por semana</p>	RV é tão eficaz quanto a reabilitação convencional, a RV se mostrou superior em memória de trabalho, visual e verbal em quanto no grupo de reabilitação convencional a melhora foi apenas na memória visual e verbal.

				durante 8 semanas sob um fisioterapeuta supervisão. O grupo de controle foi avaliado no início do estudo e após 8 semanas.	
Gutiérrez-Cruz <i>et al.</i> , 2020	Ensaio clínico randomizado	31 participantes, com diagnóstico de EM, 17 no grupo de intervenção e 14 no grupo controle.	O grupo de intervenção completou três sessões de treinamento semanais durante 24 semanas por 60 minutos, o grupo de controle perseguiu seu normal atividades diárias.	As sessões foram realizadas em grupos de 5 a 6 sujeitos agrupados por nível de deficiência, sendo aquecimento geral de 5 minutos, exercícios de caminhada e mobilidade articular. O programa de treinamento combinado (CTP) foi estruturado em quatro séries de exercícios de 10 minutos visando treinando habilidades diferentes: Força dinâmica geral: exercícios de força estática e dinâmica usando o corpo como a única carga, Força dinâmica contra resistência: máquinas de musculação, bandas elásticas ou resistência manual, caminhada e ou corrida dupla, tarefa dupla em placas instáveis. As sessões foram concluídas com 5 min de alongamento.	Os resultados obtidos demonstram que os indivíduos com MS que se engajam em um CTP de 24 semanas melhoram seu equilíbrio, taxa de desenvolvimento de força e músculos de força estática, em comparação com o controle, porém não analisaram em específico a cognição.
Kocheet <i>al.</i> , 2020	Ensaio clínico randomizado	131 participantes, com AVC, 86 no CARET (treinamento aeróbico e de resistência combinado) + CTI (intervenção de treinamento cognitivo) e 45 no grupo controle.	3 sessões semanais de 40 a 60 minutos CARET e 40 minutos CTI sessões.	Para o treinamento aeróbio foram utilizadas esteiras estacionárias ou bicicletas ergométricas (sentado ou reclinado). O treinamento de força incluiu exercícios de core (extensão de costas e abdominais) e 10 exercícios de resistência em máquinas de peso empilhado (leg press, leg extension, leg curl, chest press, lat pull, ombro press, remada sentada, triceps press, bíceps curl e mosca do peito). CTI consistiu em quatro tarefas de treinamento de 10 minutos visando atenção, memória, velocidade psicomotora e memória de trabalho, e o	Intervenção combinada CARET+CTI é segura, viável e tem adesão satisfatória dos participantes ao longo de 12 semanas. Embora encontraram ganhos de força, aptidão cardiovascular e cognição no grupo de intervenção quando comparado com um grupo controle ativo, essas diferenças não foram significativamente diferentes após a intervenção.

				grupo controle foram submetidos a um simulado CARET e CTI.	
Christensen <i>et al.</i> , 2021	Ensaio clínico randomizado	86 participantes, com diagnóstico de EM, 43 no grupo de exercício e 43 na lista de espera.	Duração de 24 semanas, separados em grupo de exercício (exercício aeróbico progressivo (PAE), seguido de atividade física autoguiada) e grupo de lista de espera (estilo de vida habitual, seguido de PAE supervisionado).	A PAE ocorreu 2 vezes na semana, com uma contínua e uma sessão de exercício de intervalo realizada a cada semana. Em resumo, o volume da sessão aumentou de 30 para 60 minutos durante a intervenção enquanto a intensidade de 65% para 95%.	Não houve melhora significativa, porém houve uma melhoria em velocidade de processamento em um sub-grupo compreendendo deficiência cognitiva.
Song <i>et al.</i> , 2021	Ensaio clínico randomizado	34 participantes, com diagnóstico de AVC, 18 no tai chi e 16 no grupo controle.	A aula de Tai Chi como um grupo foi liderada por um instrutor treinado de Tai Chi duas vezes por semana durante 6 meses na sala de fisioterapia do centro de reabilitação do hospital universitário.	Cada sessão consistia em um aquecimento de 5 minutos, um 5-min de qigong, um 35-min de movimentos de Tai Chi em uma posição sentada ou em pé, e um resfriamento de 5 minutos e o grupo controle receberam o programa de manejo de sintomas.	Os participantes do Tai Chi apresentaram melhorias significativas nos sintomas relacionados à deglutição, capacidade de ambulação, força muscular flexível e função cognitiva, e consequentemente também nas dimensões de autocuidado.

Fonte: Autoria própria

Contudo, como o método Reprogramação Dinâmica Muscular (RDM) é novo, e possui pouquíssimos artigos, não obtivemos achados de casos clínicos que pudessem sustentar a confirmação do estímulo cognitivo. Mas, foi possível deduzir que, pela proposta da realização de micros movimentos e de como ele promove a reprogramação do movimento corporal, o método RDM estimula a cognição, porque demanda foco de atenção, concentração e realização de micros movimentos e manutenção da posição.

Por esta razão, focaremos na discussão de algumas outras intervenções que focaram na busca da estimulação cognitiva, através da atividade de dupla tarefa, reabilitação virtual, exercício aeróbico, mobilização precoce e o conteúdo disponível sobre o RDM.

Os achados em estudos com a reabilitação virtual estimulam domínios abstrato/julgamento e linguagem, execução de velocidade de processamento, assim como planejamento. Porém, a revisão sistemática de Zhang *et al.* (2021) mostrou que a realidade virtual não apontou benefícios significativos na cognição, quando comparado com a terapia convencional de reabilitação.

Sobre as intervenções aeróbicas, este estudo demonstrou melhora na memória, percepção visual e velocidade de processamento com os exercícios, a revisão de Zheng et al. (2016) apoia os achados do estudo, porque demonstrou um efeito significativo no estímulo da cognição global, memória e capacidade visuoespacial, no entanto, não foram observados efeitos significativos na execução, linguagem ou no domínio da fluência verbal da cognição. Então, se o método RDM, que é realizado com micros movimentos (individualizados ou associados), necessitando de foco de atenção e concentração, é possível deduzir que ele melhora as funções cognitivas, evoluindo a memória, tomada de decisão, aprimorando as atividades de vida diária.

Em exercícios de dupla tarefa, foram apresentados resultados de que os exercícios estimulam as funções cognitivas nos domínios de atenção auditiva, na memória, na função executiva, podendo corroborar com o método RDM, no que envolve os exercícios com micros movimentos (Park & Lee, 2018). Assim sendo, Chen et al. (2020) aponta em seu estudo que dupla tarefa traz ativações em áreas cerebrais específicas, mas também em áreas secundárias que auxiliam nas funções executivas e no sistema de atenção.

Em suporte ao nosso objetivo, encontramos 2 estudos de caso que relatam a aplicação do método RDM e 1 artigo com intervenção pelo método RDM em trabalhadores com queixas de dor lombar. Pinto et al. (2010) comparou 2 grupos em seu estudo e concluiu que o grupo de trabalhadores industriais que receberam a intervenção com o RDM repercutiu em melhora significativa no equilíbrio postural e na redução da lombalgia. No entanto, os estudos de Martini et al. (2018) e Delgado et al. (2023), comprovaram que o paciente com lesão medular e traumatismo crânio encefálico, apresentaram uma melhora na re aquisição de suas percepções sensoriomotoras, advindas de todas as informações (comandos) do corpo e do meio ambiente, promovendo a consciência das sensações. Todavia, apesar de as autoras não terem pesquisado sobre a cognição, se compreende que a percepção dos sentidos, do pensar, do perceber, do lembrar, do refletir estimulam as funções executivas, assim o processo cognitivo, enviando informações ao sistema nervoso central e promovendo feedback a capacidade para produzir movimentos após estímulos externos.

5 CONCLUSÃO

No que concerne o objetivo, apontamos os poucos estudos sobre o método RDM, mas com uma pequena intervenção clínica que comprova a estimulação cognitiva dos casos estudados. Mas, no decorrer deste, aclaramos estudos que elucidaram diversos recursos fisioterapêuticos abordando sobre a cognição, melhorando a memória, capacidade visuo-espacial, demandada pelo foco atencional e concentração.

No entanto, é possível deduzir e concluir que o método RDM melhora a reaquisição das percepções sensoriomotoras, advindas de todas as informações (comandos) do corpo e do meio ambiente, sucedidos pelos domínios da atenção, promovendo o controle do movimento pela intensidade dos micros movimentos que são realizados no decorrer do posturamento, estimulando a função cognitiva através da reprogramação da função executiva, advinda do foco de atenção, concentração e percepção corporal, aprimorando a memória, tomada de decisão e aperfeiçoando as atividades de vida diária.

REFERÊNCIAS

- Barth, F.G. (2019). Mechanics to pre-process information for the fine tuning of mechanoreceptors. *J Comp Physiol A Neuroethol Sensory, Neural, Behav Physiol*, v. 205, n. 5, p. 661-686, 2019. doi:10.1007/s00359-019-01355-z.
- Chen, F.T.; Hung, T.M. & Chang, Y.K. (2020). Reply to: Comment on: “Effects of Exercise Training Interventions on Executive Function in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *Sport Med*, v. 51, n. 3, p. 597-598, 2020. doi:10.1007/s40279-020-01370-0.
- Cumming, T.B.; Bernhardt, J.; Lowe, D. et al., 2018. Early mobilization after stroke is not associated with cognitive outcome findings from AVERT. *Stroke*, v. 49, n. 9, p. 2147-2154. doi:10.1161/STROKEAHA.118.022217.
- Delgado, L.B.C; Pinto, F.M.; Dantas, E.H.M. & Martini, C.S.S. (2023). Dynamic muscle reprogramming in rehabilitation after traumatic brain injury: a case study. *REMAS*, vol. 13.
- Diamond, A. (2020). Executive functions. In: *Handbook of Clinical Neurology*. Vol 173. Elsevier B.V.; 2020:225-240. doi:10.1016/B978-0-444-64150-2.00020-4.
- Feys, P.; Moundjian, L.; Van Halewyck, F. et al. (2019). Effects of an individual 12-week community-located “start-to-run” program on physical capacity, walking, fatigue, cognitive function, brain volumes, and structures in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler J*, v. 25, n. 1, p. 92-103. doi:10.1177/1352458517740211.
- Galvão, T.F.; Pansani, T.S.A. & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol e Serviços Saúde*, v. 24, n. 2, p. 335-342, 2015. doi:10.5123/s1679-49742015000200017.
- Gutiérrez-Cruz, C.; Rojas-Ruiz, F.J.; Cruz-Márquez, J.C. & Gutiérrez-Dávila, M. (2020) Effect of a combined program of strength and dual cognitive-motor tasks in multiple sclerosis subjects. *Int J Environ Res Public Health*, v. 17, n. 17, p. 1-12, 2020. doi:10.3390/ijerph17176397.
- Harrison, S.L.; Laver, K.E.; Ninnis, K.; Rowertt, C.; Lannin, N.A. & Crotty, M. (2019). Effectiveness of external cues to facilitate task performance in people with neurological disorders: a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil*, v. 41, n. 16, p. 1874-1881, 2019. doi:10.1080/09638288.2018.1448465.
- Hung, J.W.; Chou, C.X.; Chang, H.F. et al. (2017). Cognitive effects of weight-shifting controlled exergames in patients with chronic stroke: a pilot randomized comparison trial. *Eur J Phys Rehabil Med*, v. 53, n. 5, p. 694-702, 2017. doi:10.23736/S1973-9087.17.04516-6.
- Kannan, L.; Vora, J.; Bhatt, T. & Hughes, S.L. (2019) Cognitive-motor exergaming for reducing fall risk in people with chronic stroke: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*, v. 44, n. 4, p. 493-510, 2019. doi:10.3233/NRE-182683.
- Koch, S.; Tiozzo, E.; Simonetto, M. et al. (2020) Randomized trial of combined aerobic, resistance, and cognitive training to improve recovery from stroke: Feasibility and safety. *J Am Heart Assoc*, v. 9, n. 10, 2020. doi:10.1161/JAHA.119.015377.

- Langeksov-Christensen, M.; Hvid, L.G.; Jensen, H.B. et al. (2021). Efficacy of high-intensity aerobic exercise on cognitive performance in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Mult Scler J*, v. 27, n. 10, p. 1585-1596, 2021. doi:10.1177/1352458520973619.
- Macefield, V G.; Knellwof, T.P. (2018). Functional properties of human muscle spindles. *J Neurophysiol*, v. 120, n. 2, p. 452-467, 2018. doi:10.1152/jn.00071.
- Martini, C.S.S.; Pinto, F.M.; Roberto, L.D.A. M. (2018). Effects on Muscle Dynamics Reprogramming (RDM) in Spinal cord sequelae. *CPQ Medicine*, 2:6.
- Ozdorgar, A.T.; Ertekin, O.; Kahraman, T.; Yigit, P. & Ozakbas, S. (2018). Effect of video-based exergaming on arm and cognitive function in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Mult Scler Relat Disord*, v. 40, p. 101966, 2020. doi:10.1016/j.msard.2020.101966.
- Pang, M.Y.C.; Yang, L.; Ouyang, H. et al. (2018). Dual-task exercise reduces cognitive-motor interference in walking and falls after stroke: A randomized controlled study. *Stroke*, v. 49, n. 12, p. 2990-2998, 2018. doi:10.1161/STROKEAHA.118.022157.
- Park, M.O. & Lee, S.H. (2018). Effects of cognitive-motor dual-Task training combined with auditory motor synchronization training on cognitive functioning in individuals with chronic stroke. *Med (United States)*, v. 97, n. 22, p. 1-6, 2018. doi:10.1097/MD.00000000000010910.
- Park, M.O. & Lee, S.H. (2019). Effect of a dual-task program with different cognitive tasks applied to stroke patients: A pilot randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*, v. 44, n. 2, p. 239-249, 2019. doi:10.3233/NRE-182563.
- Pinto, F. M. (2019). *Reprogramação Dinâmica Muscular – RDM*. Editora Ruja Editor: Thiago, 1st ed.; 2019.
- Pinto, F. M. et al. (2010). A Reeducação Dinâmica Muscular no Equilíbrio Postural e na Redução da Lombalgia em Trabalhadores Industriais. *São Paulo. Mundo da Saúde*, v. 34, n. 2, p. 192-199, 2010. doi: 10.15343/0104-7809.20102192199.
- Santos, M.F. R. (2018). Neuropsicologia E Reabilitação Cognitiva Em Pacientes Acometidos De Acidente Vascular. *Rev Transform*, v. 12, n. 1, p. 270-293, 2018.
- Shiwa, S.R.; Costa, L.O.P.; Costa, L.C.M. et al. (2011). Reproducibility of the Portuguese version of the PEDro Scale. *Cad Saude Publica*, v. 27, n. 10, p. 2063-2068, 2011. doi:10.1590/s0102-311x2011001000019.
- Song, R.; Park, M.; Jang, T.; Oh, J. & Sohn, M.K. (2021). Effects of a tai chi-based stroke rehabilitation program on symptom clusters, physical and cognitive functions, and quality of life: A randomized feasibility study. *Int J Environ Res Public Health*, v. 18, n. 10, 2021. doi:10.3390/ijerph18105453.
- Tang, A.; Eng, J.J.; Krassioukov, A.V.; Tsang, T.S.M. & Liu-Ambrose, T. (2021). High-and low-intensity exercise do not improve cognitive function after stroke: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med*, v. 48, n. 10, p. 841-846, 2016. doi:10.2340/16501977-2163.

Tuthill, J.C. & Azim, E. (2018). Proprioception. *Curr Biol*, v. 28, n. 5, p. R194-R203, 2018. doi:10.1016/j.cub.2018.01.064.

Rogers, J.M.; Duckworth, J.; Middleton, S.; Steenbergen, B. & Wilson, P.H. (2019). Elements virtual rehabilitation improves motor, cognitive, and functional outcomes in adult stroke: Evidence from a randomized controlled pilot study. *J Neuroeng Rehabil*, v. 16, n. 1, 2019. doi:10.1186/s12984-019-0531-y.

Zhang, B.; Li, D.; Liu, Y.; Wang, J. & Xiao, Q. (2021). Virtual reality for limb motor function, balance, gait, cognition and daily function of stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs*, v. 77, n. 8, p. 3255-3273, 2021. doi:10.1111/jan.14800.

Zheng, G.; Zhou, W.; Xia, R.; Tao, J. & Chen, L. (2016). Aerobic Exercises for Cognition Rehabilitation following Stroke: A Systematic Review. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, v. 25, n. 11, p. 2780-2789, 2016. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.07.035.