

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Departamento de Fisioterapia
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Marcos Paulo Braz de Oliveira

Desempenho da força muscular em idosos com doença de Alzheimer:
Um estudo transversal

São Carlos

2019

Marcos Paulo Braz de Oliveira

Desempenho da força muscular em idosos com doença de Alzheimer:
Um estudo transversal

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Área de concentração: Fisioterapia e Desempenho funcional.

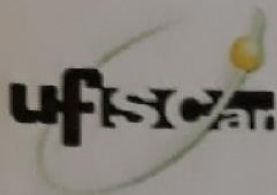
Linha de pesquisa: Saúde do Idoso.

Orientadora: Profa. Dra. Larissa Pires de Andrade

Co-orientadora: Profa. Dra. Paula R. M. S. Serrão

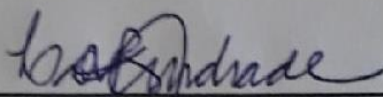
São Carlos

2019

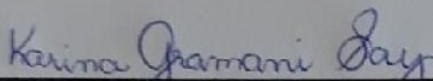


Folha de Aprovação

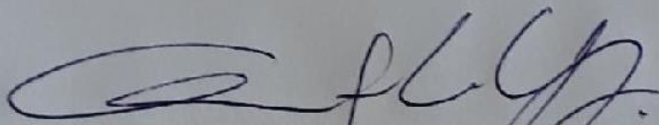
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Marcos Paulo Braz de Oliveira, realizada em 22/02/2019:



Profa. Dra. Larissa Pires de Andrade
UFSCar



Profa. Dra. Karina Gramani Say
UFSCar



Prof. Dr. Gustavo Christofoletti
UFMS

Dedico este trabalho aos meus pais **Ângela Braz de Oliveira** e **José Uiber de Oliveira**, principais responsáveis pela minha vida, educação e caráter. Obrigado pelo apoio, incentivo e compreensão durante todos esses anos. Amo vocês!

Agradecimentos

Em especial à minha mãe Ângela, meu exemplo de ser humano, de perseverança, de luta para que os direitos dos menos favorecidos sejam respeitados e principalmente de fé e ao meu pai José (Binha), que nunca mediu esforços para que eu pudesse estar nessa caminhada e fosse atrás dos meus sonhos e objetivos;

Aos meus familiares pelo apoio e incentivo, aos meus irmãos, aos meus primos, em especial à Mani, as minhas tias e tios, em especial à Tia Zinha, Tia Márcia, Tia Rosa e Tia Nilva e as minhas avós, Vó Maria (Lila) e Vó Luzia;

Aos meus familiares ausentes, Tia Silvana, Tia Neli e minha Tia e Madrinha Iraci, vocês nunca serão esquecidas e continuarão fazendo parte da minha vida sempre;

As minhas amigas de Frei Eustáquio, Ana e Darci;

Aos meus amigos recentes e também de longa data, Estela, Hylly, Poliana; Carla, Andréia, Tatiana, Viviane e Priscilla, obrigado por vocês existirem;

Em especial ao meu parceiro de república e amigo Cristiano, pela convivência diária, tornando os dias de trabalho menos extenuante e mais leves e felizes;

Em especial à minha irmã, parceira, confidente e grande amiga Eluy, obrigado por tudo que fez por mim e pela nossa amizade desde à época da graduação, essa vitória devo grande parte em você ter surgido em minha vida e sou grato todos os dias;

Aos meus professores da época de graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas;

Aos participantes da pesquisa, pela recepção e disposição que tornaram esse estudo possível. Contribuíram ainda mais para o aperfeiçoamento dessa área de conhecimento;

À minha aluna de iniciação científica e trabalho de graduação Ana Livia, pelo acompanhamento durante às coletas e esse resultado não seria possível sem você;

Às também alunas de Pós-Graduação da Profa. Larissa e minhas parceiras no grupo de pesquisa, em especial à Ana Carolina e Natália;

Ao grupo de pesquisadores do Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idoso da Universidade Federal de São Carlos; em especial às minhas amigas Julimara, Marcele e Verena;

Ao grupo de pesquisadores do Ambulatório de Neurologia Cognitiva e Comportamental da Universidade Federal de São Carlos;

À minha querida amiga Iolanda do Departamento de Fisioterapia, nossas conversas de corredores nunca serão esquecidas;

À Profa. Roberta pela parceria nos trabalhos de revisão sistemática, aprendizado e amizade;

Aos coordenadores do Curso de Especialização em Fisioterapia Neurofuncional da Universidade Federal de São Carlos;

Ao Programa de Pós Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos;

À minha co-orientadora Profa. Paula, pela parceria e principalmente por estar sempre à disposição para uma conversa, para sanar as minhas dúvidas sobre o dinamômetro isocinético e também pela amizade;

À minha orientadora Profa. Larissa, pelos ensinamentos, orientação, dedicação, amizade, risadas, liberdade de expressão, confiança em minha pessoa e em meu trabalho e principalmente por ser um ser humano e profissional incrível. A nossa parceria deu certo e vamos continuar o ótimo trabalho no Doutorado;

Ao apoio financeiro do Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou sua construção. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.”

Paulo Freire

Resumo

Introdução: No processo de envelhecimento, idosos apresentam redução da força muscular e perda da capacidade funcional. Na doença de Alzheimer (DA), além do declínio cognitivo, estudos mostram que há diminuição da força muscular, equilíbrio postural e mobilidade. No entanto, o entendimento do desempenho muscular, avaliados por um instrumento como o isocinético, em idosos com DA comparados a idosos Preservados Cognitivamente, ainda são escassos na literatura. **Objetivos:** Comparar o desempenho da força muscular dos membros inferiores de idosos com DA e Preservados Cognitivamente, analisando o torque isométrico e concêntrico do joelho nos movimento de extensão e flexão. **Método:** Um estudo transversal foi conduzido. Quarenta idosos foram divididos em dois grupos: DA (n = 20) e Preservados Cognitivamente (n = 20). Foram coletados o torque isométrico e concêntrico (60°/s e 180°/s) do joelho, Time Up and Go, Passo Alternado (8x), Sentar e Levantar de 5x e 30 segundos, Força de preensão palmar, Questionário Baecke Modificado para Idosos, Exame Cognitivo de Addenbrooke e Escala de Depressão Geriátrica. A análise dos dados envolveu comparação entre grupos, foram utilizados os testes de Shapiro-Wilk, t de Student e Qui-quadrado e adotado um nível de significância de 5%. **Resultados:** O grupo DA apresentaram valores menores no desempenho muscular (trabalho total) em extensão do joelho (p=0,02). Os torques isométricos e concêntricos não apresentaram diferenças significativas. O Passo Alternado (p=0,02) e Exame Cognitivo de Addenbrooke (p=0,01) foram significativamente diferentes entre os grupos, sendo o grupo DA apresentou pior desempenho. **Conclusão:** Esse estudo identificou a diminuição do desempenho muscular (concêntrico a 180°/s) dos músculos do quadríceps do joelho no movimento de extensão em idosos com DA.

Palavras-chave: Doença de Alzheimer; Disfunção Cognitiva; Envelhecimento; Capacidade Funcional; Força Muscular; Fisioterapia

Abstract

Background: Reduced muscle strength and loss of functional capacity are observed with aging. Studies have shown that additionally to the inherent cognitive decline, decreased strength, balance, and mobility are observed in Alzheimer's disease (AD). However, the understanding of muscle performance evaluated by an isokinetic machine in older adults with AD compared to Cognitively Preserved individuals is still scarce in the literature. **Objective:** To compare the lower limbs' strength performance of older adults with AD and Cognitively Preserved individuals by analyzing the knee isometric and concentric torques during the extension and flexion movements. **Methods:** A cross-sectional study was conducted where a sample of 40 older adults was divided into two groups: AD (n = 20) and Cognitively Preserved (n = 20). The following parameters were collected: Knee isometric and concentric torques (60°/s and 180°/s), Time Up and Go, Alternate Step (8x), 5x and 30 seconds Sit-to-Stand test, Handgrip Strength, Modified Baecke Questionnaire for Older Adults, Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised and Geriatric Depression Scale. For statistical analysis, the Shapiro-Wilk, Student t and Chi-Square tests were used and a 5% significance level was set a priori. **Results:** The AD group presented lower values in muscle performance (total work) for knee extension (p=0.02). No significant differences were found for isometric and concentric torques. The Alternate Step (p=0.02) and the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised (p=0.01) were significantly diferente, being the group of AD with worse performance. **Conclusion:** This study identified a decreased muscle performance (concentric at 180°/s) of the quadriceps muscles during the knee extension movement in older adults with AD.

Palavras-chave: Alzheimer Disease; Cognitive Dysfunction; Aging; functional capacity; Muscle Strenght; Physical therapy

Lista de Abreviaturas

(DA) Doença de Alzheimer

(PrCog) Preservados Cognitivamente

(TUG) Time Up and Go

(PA 8x) Passo Alternado de oito vezes

(SL 5x) Sentar e Levantar de cinco vezes

(SL 30seg) Sentar e Levantar de 30 segundos

(FPP) Força de preensão palmar

(QBMI) Questionário Baecke Modificado para Idosos

(ACE-R) Exame Cognitivo de Addenbrooke – versão revisada

(GDS) Escala de Depressão Geriátrica

(AVD's) Atividades de vida diária

(IMC) Índice de massa corporal

(CVM) Contração voluntária máxima

Lista de Figura

Figura 1: Posicionamento para a avaliação do torque extensor e flexor do joelho em um idoso com doença de Alzheimer	25
--	----

Lista de Tabelas

Tabela 1: Características clínicas e demográficas dos participantes 27

Tabela 2: Comparação dos parâmetros isocinéticos dos extensores e flexores do joelho entre idosos com doença de Alzheimer e Preservados Cognitivamente 28

Sumário

Contextualização	14
Referências Bibliográficas	17
Introdução	20
Objetivo	21
Materiais e Método	21
Tipo de estudo e aspectos éticos	21
Participantes	22
Instrumentos de avaliação	22
Procedimentos	23
Análise estatística	26
Resultados	26
Características dos participantes	26
Avaliação isocinética do joelho	27
Discussão	28
Conclusão	33
Referências Bibliográficas	34
Atividades desenvolvidas no período do Mestrado	40

Contextualização

No Brasil, a prevalência de demência é de 7,6% e a incidência é de 7,7 por 1000 pessoas/ano em indivíduos com 65 anos ou mais. Considerando a prevalência de demência no Brasil e a população idosa de aproximadamente 15 milhões, a estimativa para demência é de 1,1 milhão (Nitrini et al., 2004; Burlá et al., 2013). A demência é uma das principais causas de incapacidade de idosos, implicando em intensificação da demanda por serviços sociais e de saúde, e isso representa um desafio significativo para as políticas de saúde públicas (Bottino et al., 2008; Burlá et al., 2013). Dentre os tipos de demência, a doença de Alzheimer (DA) é a mais comum, sendo responsável por 60% a 80% dos casos (Alzheimer's Association, 2018).

A DA é uma doença neurodegenerativa e progressiva caracterizada pelo declínio das funções cognitivas (Nelson & Tabet, 2015). Nos estágios iniciais da doença, o idoso com DA apresenta maior comprometimento da memória recente e, com a evolução do quadro clínico, ocorrem alterações nas demais funções cognitivas como a linguagem, a atenção, as habilidades visuoespaciais, as funções executivas e o processamento cognitivo. Além disso, esses idosos podem ou não apresentar alterações comportamentais. Apesar das pesquisas recentes revelarem muito sobre os aspectos que cercam a DA, ainda há muito para descobrir, por exemplo, como a doença pode ser prevenida, retardada ou até mesmo interrompida (Alzheimer's Association, 2018).

O comprometimento cognitivo pode estar associado, juntamente com as alterações motoras e funcionais, aos prejuízos na realização das atividades de vida diária (AVD's) que ocorrem ao longo da progressão da DA, implicando na perda da independência e da autonomia, afetando a qualidade de vida e é um importante fator de risco para institucionalização e morte dos idosos acometidos (Gillespie et al., 2015). Além disso, há uma carência global de conscientização e entendimento do comprometimento cognitivo em idosos, resultando em estigmatização, barreiras para o diagnóstico e impacto físico, psicológico e econômico negativo para os cuidadores, os familiares e a sociedade (World Health Organization, 2012; Gillespie et al., 2015).

Embora a DA seja caracterizadas por um declínio das funções cognitivas, um importante olhar clínico vem sendo dado para as alterações motoras desses idosos. Estudos prévios identificaram que idosos com DA apresentam diminuição da força muscular, do equilíbrio postural, da mobilidade e da velocidade de marcha (Eggermont et al., 2010, Kato-Narita; Nitrini & Radanovic, 2011, Gras et al., 2015; Pedroso et., al 2018). Esses fatores podem estar diretamente ligados ao aumento do risco de queda em

idosos com DA (Ansai et al., 2017). Além disso, a prevenção ou o tratamento do declínio da força muscular também pode constituir um meio eficaz para reduzir esse número de quedas e promover o envelhecimento saudável da população idosa (Tyrovolas et al., 2016).

A capacidade de idosos se manterem funcionais depende em grande parte da sua função muscular (Visser et al., 2000; Manini et al., 2007). Um certo nível de força muscular, juntamente com um desenvolvimento de força muscular adequado, é necessário para realizar as AVD's. No entanto, o desenvolvimento eficiente da força muscular requer um ajuste fino do sistema neuromuscular, que diminui com a idade e leva à fraqueza muscular (Clark et al., 2008). Em nível neurofisiológico, a redução da excitabilidade cortical e espinhal e a diminuição do número e tamanho das unidades motoras têm sido relatadas como os principais fatores envolvidos na diminuição e no desenvolvimento da força muscular (Mcneil et al., 2005; Smith et al., 2009).

As alterações neuromusculares reduzem a capacidade de idosos em gerar rapidamente forças musculares. Assim, vários parâmetros biomecânicos, como o torque articular, pode ser uma ferramenta clínica importante de avaliação. O torque articular isocinético é um forte preditor da capacidade funcional (Laroche et al. 2010; Bento et al., 2010). Eggermont et al. (2010) sugerem uma associação entre comprometimento cognitivo e função dos membros inferiores em idosos. Além disso, idosos apresentam menor força muscular concêntrica e isométrica de quadríceps. Esses achados não dependem somente de fatores musculares, e que seria possível que tanto a função cognitiva ou alguma inibição central poderiam esteja envolvida nesse processo (Pion et al. 2017).

Adicionalmente, vale salientar que níveis mais altos de dependência de idosos com DA estão significativamente associados ao aumento dos custos dos cuidados informais à medida que a doença progride (Gillespie et al., 2015). Evidências recentes também apontam para uma ligação entre a gravidade da DA e os custos da assistência médica. Desse modo, o entendimento das alterações motoras na DA, principalmente por parte dos profissionais de saúde, é importante para identificar mais precocemente idosos que estão entrando em quadros demenciais (Lacey et al. 2013; Gillespie et al. 2015).

Apesar dos achados apresentados anteriormente, permanecem importantes lacunas no conhecimento a serem preenchidas, como é o desempenho da força muscular dos membros inferiores em idosos com DA. Os desfechos desse projeto serão relevantes para os idosos acometidos, visto que os resultados poderão auxiliar no desenvolvimento

de estratégias futuras avaliação, de prevenção e de tratamento das alterações de força muscular, assegurando maior qualidade de vida a esses idosos.

Referências Bibliográficas

- Alzheimer's Association. (2018). Alzheimer's Disease Facts and Figures. *Alzheimer's Dement*, 14, 367-429.
- Ansai, J.H., Andrade, L.P., Masse, F. A. A., Gonçalves, J., Takahashi, A. C. M., Vale, F. A. C., & et al. (2017). Risk factors for falls in older adults with Mild Cognitive Impairment and Mild Alzheimer Disease. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 00, 1-6. doi: 10.1519/JPT.0000000000000135.
- Bento, P. C., Pereira, G., Ugrinowitsch, C., & Rodacki, A. L. (2010). Peak torque and rate of torque development in elderly with and without fall history. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 25, 450-454. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2010.02.002.
- Bottino, C. M. C., Azevedo, D., Tatsch, M., Hototian, S. R., Moscoso, M. A., Folquitto, J., & et al. (2008). Estimate of dementia prevalence in a community sample from São Paulo, Brazil. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 26, 291-299. doi: 10.1159/000161053.
- Burlá, C., Camarano, A. A., Kanso, S., Fernandes, D., & Nunes, R. (2013). A perspective overview of dementia in Brazil: a demographic approach. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18, 2949-2956. doi: 10.1590/S1413-81232013001000019.
- Clark, B. C., & Manini, T. M. (2008). Sarcopenia \neq dynapenia. *The Journals of Gerontology: Series A*, 63, 829-834. doi: 10.1093/gerona/63.8.829.
- Eggermont, L. H., Gavett, B. E., Volkers, K. M., Blankevoort, C. G., Scherder, E. J., Jefferson, A. L. & et al. (2010). Lower-Extremity Function in Cognitively Healthy Aging, Mild Cognitive Impairment, and Alzheimer's Disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91, 584-588. doi: 10.1016/j.apmr.2009.11.020.
- Gillespie, P., O'Shea, E., Cullinan, J., Buchanan, J., Bobula, J., Lacey, L. & et al. (2015). Longitudinal costs of caring for people with Alzheimer's disease. *International Psychogeriatrics*, 27, 847-856. doi: 10.1017/S1041610214002063.
- Gras L. Z., Kanaan, S. F., MCDowd, J. M., Colgrove, Y. M., Burns, J., & Pohl, P. S. (2015). Balance and gait of adults with very mild Alzheimer disease. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 38, n. 1, p. 1-7. doi: 10.1519/JPT.0000000000000020.
- Kato-Narita, E. M., Nitrini, R., & Radanovic, M. (2011). Assessment of balance in mild and moderate stages of Alzheimer's disease. Implications on falls and functional capacity. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 69, 202-207. doi: 10.1590/S0004-282X2011000200012.

- Lacey, L. A., Niecko, T., Leibman, C., Liu, E., & Grundman, M. (2013). Association between illness progression measures and total cost in Alzheimer's disease. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 17, 745-750. doi: 10.1007/s12603-013-0368-1.
- Laroche, D. P., Cremin, K. A., Greenleaf, B., & Croce, R. V. (2010). Rapid torque development in older female fallers and nonfallers: a comparison across lower-extremity muscles. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 20, 482-488. doi: 10.1016/j.jelekin.2009.08.004.
- Manini, T. M., Visser, M., Won-Park, S., Patel, K. V., Strotmeyer, E. S., Chen, H., & et al. (2007). Knee extension strength cutpoints for maintaining mobility. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55, 451-457. doi: 10.1111/j.1532-5415.2007.01087.x.
- Mcneil, C. J., Doherty, T. J., Stashuk, D. W., & Rice, C. L. (2005). Motor unit number estimates in the tibialis anterior muscle of young, old, and very old men. *Muscle & Nerve*, 31, 461-467. doi: 10.1002/mus.20276.
- Nelson, L., & Tabet, N. (2015). Slowing the progression of Alzheimer's disease: what works? *Ageing Research Reviews*, 23, 193-209. doi: 10.1016/j.arr.2015.07.002.
- Nitrini, R., Caramelli, P., Herrera, E. Jr., Bahia, V. S., Caixeta, L. F., Radanovic, M., & et al. (2004). Incidence of dementia in a community-dwelling Brazilian population. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 18, 241-246.
- Pedroso, R. V., Corazza, D. I., Andreatto, C. A. A., Silva, T. M. V., Costa, J. L. R., & Santos-Galduróz, R. F. (2018). Cognitive, functional and physical activity impairment in elderly with Alzheimer's disease. *Dementia & Neuropsychologia*, 12, 28-34. doi: 10.1590/1980-57642018dn12-010004.
- Pion, C. H., Barbat-Artigas, S., St-Jean-Pelletier, F., Chevalier, S., Gaudreau, P., Gouspillou, G., & et al. (2017). Muscle strength and force development in high- and low-functioning elderly men: Influence of muscular and neural factors. *Experimental Gerontologic*, v. 96, p. 19-28. doi: 10.1016/j.exger.2017.05.021.
- Smith, A. E., Ridding, M. C., Higgins, R. D., Wittert, G. A., & Pitcher, J. B. (2009). Agerelated changes in short-latency motor cortex inhibition. *Experimental Brain Research*, 198, 489-500. doi: 10.1007/s00221-009-1945-8.
- Tyrovolas, S., Koyanagi, A., Lara, E., Santini, Z. I., & Haro, J. (2016). Mild cognitive impairment is associated with falls among older adults: Findings from the Irish Longitudinal Study on Ageing (TILDA). *Experimental Gerontology*, 75, 42-47. doi: 10.1016/j.exger.2015.12.008.

Visser, M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., Nevitt, M., Rubin, S. M., & et al. (2005). Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60, 324-333.

World Health Organization. (2012). *Dementia: a public health priority*. Geneva.

Introdução

Durante o processo de envelhecimento, idosos apresentam redução da força muscular, perda da capacidade funcional e conseqüente prejuízo na realização das atividades de vida diária (AVD's). A força muscular é considerada um dos principais componentes da função muscular (Doherty et al., 2003; Deschenes et al., 2004; Zhong et al., 2007), mostrou-se diminuir de 24 a 36% entre as idades de 50 a 70 anos e deve ser priorizada na preparação para um envelhecimento saudável (Pisciottano et al., 2014). Além disso, as mudanças estruturais, relacionadas à idade, nos músculos dos idosos estão associadas também à menor produção de força muscular (Doherty et al., 2003; Deschenes et al., 2004; Zhong et al., 2007).

Especialmente, a fraqueza muscular dos membros inferiores tem sido relacionada a dificuldades de realização de tarefas essenciais para garantir a independência funcional, como subir e descer escadas, sentar e levantar de uma cadeira, diminuição da velocidade de caminhada e déficits de equilíbrio postural, podendo levar a um aumento do risco de quedas nessa população (Pamukkoff et al., 2014). Há evidências na literatura de que quanto maior a força muscular dos membros inferiores, melhor o desempenho cognitivo em idosos (Chen et al., 2015). Além disso, o déficit de força muscular representa um importante fator de risco para o desenvolvimento de transtornos neurocognitivos, como a doença de Alzheimer (DA) (Buchman et al., 2007; Boyle et al., 2009).

A DA é um processo neurodegenerativo, progressivo e irreversível. É considerado o tipo mais prevalente de demência (Alzheimer's Association, 2018) e com o avanço da doença, os idosos apresentam, além do declínio cognitivo inerente, uma diminuição nos componentes físicos da capacidade funcional, como na força muscular, equilíbrio postural, mobilidade e resistência aeróbica (Manckoundia et al., 2006; Kato-Narita et al., 2011; Eggermont et al., 2010). De modo que tais comprometimentos, do processo neurodegenerativo e progressivo característicos da doença, potencializam o comprometimento da capacidade desses idosos em realizar as AVD's (Marshall et al., 2012).

Para a realização das AVD's de forma segura, além da integridade das funções cognitivas, os componentes da funcionalidade são essenciais, sendo que a força muscular desempenha um papel fundamental nesse processo (Fuentes et al., 2008). Além disso, o comprometimento nas AVD's pode levar à diminuição no nível de atividade física, perda da autonomia, demandas de cuidados ainda maiores, aumento dos

custos dos cuidados informais, maior risco de institucionalização ou até mesmo na morte (Lacey et al. 2013; Gillespie et al. 2015).

Além dos testes utilizados para mensuração da força muscular na prática clínica, o desempenho da força muscular avaliados por instrumentos mais sofisticados, como o dinamômetro isocinético, é escasso na literatura em idosos com demência. O dinamômetro permite a avaliação do torque máximo produzido durante toda a amplitude de movimento e permite inferir sobre a função muscular, por meio da análise de algumas variáveis, tais como o torque e desempenho muscular (trabalho total) (Bento et al., 2010). Desse modo, faz-se necessário investigar as diferenças do desempenho da força muscular em idosos com DA comparados a idosos Preservados Cognitivamente. Essas informações podem contribuir para a compreensão da associação das funções cognitivas e o desempenho da força muscular.

Objetivo

O objetivo desse estudo foi comparar a força muscular dos membros inferiores de idosos com DA e idosos Preservados Cognitivamente, analisando o torque isométrico e concêntrico do joelho durante os movimentos de extensão e flexão. A hipótese é que idosos com DA, onde o comprometimento cognitivo é mais expressivo, apresentariam uma redução do torque extensor e flexor do joelho em comparação com idosos Preservados Cognitivamente, devido à redução da funcionalidade, característica clínica da doença.

Materiais e Método

Tipo de estudo e aspectos éticos

A pesquisa delineada como um estudo transversal foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, SP, Brasil (CAAE: 88921118.4.0000.5504) e realizada nos Laboratórios de Pesquisa em Saúde do Idoso e de Dinamometria Isocinética da Instituição. Os participantes assinaram os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com as recomendações da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Este estudo está em conformidade com todas as diretrizes do Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology, que fornece subsídios para a comunicação de estudos observacionais (von Elm et al., 2007; Malta et al., 2010).

Participantes

A amostra desse estudo foi constituída por 40 idosos (28 mulheres e 12 homens), estratificados em dois grupos comparáveis (grupo DA e grupo Preservados Cognitivamente). Os participantes foram selecionados por conveniência na cidade de São Carlos, SP, Brasil. Os critérios de inclusão foram: ter idade igual ou superior a 65 anos, capacidade de deambular sem auxílio (no mínimo seis metros) e disponibilidade para participar das avaliações. Foram excluídos os idosos que apresentaram doenças neurológicas além da DA, história de fraturas, sintomas dolorosos ou edema recentes nos membros inferiores ou incapacidade de realizar a avaliação isocinética, ou seja, que não compreendessem o teste ou o comando verbal dado pelo avaliador durante a avaliação.

Instrumentos de avaliação

Para avaliação do torque extensor e flexor do joelho, utilizou-se o dinamômetro isocinético Biodex Multi-Joint System 3 PRO®, um instrumento eletromecânico considerado padrão ouro para avaliação da força muscular e que fornece medidas objetivas, confiáveis e válidas para os vários tipos de contrações musculares (Aquino et al., 2002; Divir et al., 2004; Laroche et al. 2010; Bento et al., 2010). Foram mensuradas variáveis clínicas e demográficas que possivelmente estariam relacionadas com a força muscular de idosos, como o equilíbrio postural e mobilidade, cognição e estado comportamental. As medidas da massa e estatura corporal, para a normalização dos dados do dinamômetro e para o cálculo do Índice de Massa Corporal, foram verificadas utilizando a balança de bioimpedância elétrica Tanita tetrapolar (Modelo BC558 IRONMAN® Segmental Body Composition Monitor, Tanita Corporation, Tóquio, Japão). A mobilidade e equilíbrio postural foram mensuradas utilizando uma versão adaptada do teste Time Up and Go para idosos com comprometimento cognitivo (Melo et al., 2019) e teste do Passo Alternado de oito vezes (Tiedeman et al., 2010), uma versão modificada de um teste que compõe a Escala de Equilíbrio de Berg. A força muscular dos membros inferiores, de forma clínica, foi avaliada utilizando os testes de Sentar e Levantar da cadeira de cinco vezes (Suttanon, 2011) e de 30 segundos (Rikili & Jones, 1999). Para a avaliação da força de preensão palmar, utilizou-se o dinamômetro hidráulico Jamar® (Sammons Preston, Illinois) (Alencar et al., 2012). O nível de atividade física dos idosos foi obtido pelo Questionário Baecke Modificado para Idosos (Voorrips et al., 1991). Para a avaliação da função cognitiva global e rastreamento dos

sintomas depressivos foram utilizados o Exame Cognitivo de Addenbrooke – versão revisada (Carvalho & Caramelli, 2007) e a Escala de Depressão Geriátrica (Castelo et al., 2010), nessa ordem.

Procedimentos

O protocolo de avaliação foi dividido em dois dias distintos (dia1 e dia2). No dia1 foi realizado a confirmação do diagnóstico médico de DA, segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV) (American Psychiatric Association, 1994), no Ambulatório de Neurologia Cognitiva Comportamental da mesma Instituição. Foram considerados idosos Preservados Cognitivamente aqueles com pontuação normal no Mini Exame do Estado Mental para o grau de escolaridade (Brucki et al., 2003) e que não atenderem aos critérios de DA. No dia2, os participantes, avaliados sempre pelo mesmo examinador, foram entrevistados para o registro das variáveis clínicas e demográficas e posteriormente, foi realizado a avaliação isocinética. Se necessário, um acompanhante ajudava os participantes do grupo DA a responder os questionários. É importante destacar que o informante era a pessoa que ficava a maior parte do tempo com o idoso.

Para realização do teste de força muscular de extensores e flexores do joelho, foram considerados os princípios do teste isocinético. Inicialmente foi realizada a calibração do equipamento conforme as instruções do fabricante (Drouin et al., 2004). A ordem de avaliação da contração (isométrica e concêntrica) foi aleatorizada por meio de sorteio com um envelope opaco, que continham o nome das contrações. As medidas foram coletadas unilateralmente, sempre no membro inferior dominante. Neste estudo, foi considerado como membro dominante o membro inferior preferido para chutar uma bola (Ko et al., 2017).

Para as contrações isométricas, foram realizadas cinco contrações voluntárias máximas (CVM), para cada movimento (extensão e flexão), durante 10 segundos, com intervalo de repouso de três minutos entre cada contração e com o joelho posicionado a 60° (0° de extensão completa). Para a ordem dos testes foi padronizado a coleta nos movimentos de extensão e flexão, respectivamente. Para as contrações concêntricas, as velocidades angulares constantes foram predeterminadas a 60°/s (cinco CVM) e a 180°/s (15 CVM), ambos com uma amplitude total de movimento de 70° para o joelho, partindo da posição de 90° (0° de extensão completa). É importante destacar que o protocolo de avaliação isocinética desse estudo foi baseado em estudos prévios

realizados em idosos sem comprometimento cognitivo (Katsiaras et al., 2005; Jenkins et al., 2014; Martins et al., 2015; Toma et al. 2016; Fabbri et al., 2017), pois, estudos em idosos com DA não foi encontrado na literatura consultada, até o momento.

Para a avaliação do torque extensor e flexor do joelho, o participante permaneceu sentado na cadeira com o quadril flexionado a 85° (0° extensão completa), o eixo do dinamômetro foi alinhado ao epicôndilo lateral do fêmur e o braço de alavanca fixado no terço distal da perna, cinco cm acima do maléolo medial. Antes da avaliação propriamente dita, o torque produzido pelo peso do membro foi subtraído (pesagem do membro foi à 60° de flexão do joelho, sendo 0° extensão completa). Antes de cada teste foi realizado uma explicação e demonstração do teste no membro inferior contralateral e uma familiarização no membro inferior ipsilateral com o tipo de contração e velocidade específica, composta de três repetições submáximas e uma máxima (Tracy et al., 2002). Em seguida, após três minutos de repouso, foram realizados os testes propriamente ditos. Durante as CVM foram emitidos encorajamentos verbais aos participantes, sempre realizados pelo mesmo examinador. Esses procedimentos foram repetidos igualmente nos dois grupos de avaliação (grupo DA e grupo Preservados Cognitivamente), independente do grau de comprometimento cognitivo, de maneira a garantir a confiabilidade dos dados. Por fim, foi realizado, para cada contração, o cálculo das Médias dos Picos de Torques, ambos normalizados pela massa corporal do voluntário ($N\cdot m/kg \times 100$) e extraídos os valores do desempenho muscular (trabalho total).

A figura 1 demonstra a avaliação isocinética do joelho em um idoso com DA.



Figura 1: Posicionamento para a avaliação do torque extensor e flexor do joelho em um idoso com doença de Alzheimer. Fonte: Arquivo pessoal.

Análise estatística

Os dados foram processadas no programa Statical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 22.0. O teste Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a distribuição dos dados, que foram apresentados como média \pm desvio-padrão. Foi utilizado o Teste t de Student para cada variável. Para as variáveis categóricas foi aplicado o teste Quiquadrado. Considerou-se o nível de significância de 5% ($\alpha \leq 0,05$). Os dados obtidos durante a avaliação da dinamometria isocinética foram salvos em portable document format (pdf).

Resultados

Características dos participantes

As características clínicas e demográficas dos participantes estão descritas na Tabela 1. O grupo DA apresentou uma perda amostral de cinco participantes, sendo que três não conseguiram compreender o teste isocinético e dois deambulavam somente com auxílio. Apenas um participante do grupo DA não realizou a avaliação isocinética na contração concêntrica, pois, o mesmo sentiu um mal-estar e o avaliador optou pela interrupção do teste. A única varável clínica de capacidade funcional que apresentou diferença estatística foi o teste do Passo Alternado de oito vezes ($p=0,02$), sendo que os Grupo DA levou mais tempo para executar o teste. Em relação à função cognitiva, como já era esperado, o Exame Cognitivo de Addenbrooke apresentou uma diminuição significativa no grupo DA ($p=0,01$). As demais variáveis clínico-demográficas não apresentaram diferença estatística, garantindo a comparabilidade entre os grupos.

Tabela 1: Características clínicas e demográficas dos participantes

Variáveis	Grupo DA (n = 15)	Grupo PrCog (n = 20)	p-valor
Mulheres; Homens, n (%)	9 (60%)/6 (40%)	15 (75%)/5 (25%)	0,34
Idade (anos)	77,9±6,3	75,6±5,9	0,53
Dominância - MMII (D/E)	14D/1E	19D/1E	0,83
Massa corporal (kg)	67,0±13,0	69,6±13,8	0,64
Estatura (cm)	160,8±10,2	155,2±8,3	0,32
IMC (Kg/m ²)	25,9±4,2	28,6±5,4	0,72
TUG (seg)	14,6±2,9	12,7±3,1	0,57
PA 8x (seg)	19,3±9,6	12,9±4,4	0,02*
SL 5x (seg)	24,9±7,5	20,8±5,1	0,31
SL 30seg (n° de repetições)	7,0±2,6	8,4±2,7	0,86
FPP (Kgf)	27,4±22,6	23,9±7,6	0,13
QBMI (pts)	5,03±3,05	10,1±6,7	0,56
ACE-R/total (0-100 pts)	52,7±18,7	84,6±8,8	0,01*
GDS (0-15 pts)	3,8±3,9	2,9±2,3	0,41

Valores apresentados em Média ± Desvio-padrão; (DA) Doença de Alzheimer; (PrCog) Preservados Cognitivamente; n (%) número de indivíduos (porcentagem); (kg) quilograma; (kg/m²) quilograma / metro quadrado; (D/E) Direita/Esquerda; (seg) segundos; (pts) pontos (Kgf) quilograma-força; (MMII) Membros inferiores; (IMC) Índice de massa corporal; (TUG) Time Up and Go; (PA 8x) Passo Alternado de 8 vezes (SL 5x) Sentar e Levantar de 5 vezes; (SL 30seg) Sentar e Levantar de 30 segundos; (FPP) Força de preensão palmar; (QBMI) Questionário de Baecke Modificado para idosos; (ACE-R) Exame Cognitivo de Addenbrooke - versão revisada; (GDS) Escala de Depressão Geriátrica; *p≤0.05

Avaliação isocinética do joelho

Os idosos do grupo DA apresentaram valores significativamente menores de desempenho muscular (trabalho total) no movimento de extensão do joelho a 180°/s (p=0,02), quando comparados à idosos Preservados Cognitivamente. As Médias do Pico de Torque isométricas e concêntricas não apresentaram diferenças significativas. Na tabela 2 são apresentadas as comparações da variáveis isocinéticas para extensores e flexores do joelho do membro inferior dominante.

Tabela 2: Comparação dos parâmetros isocinéticos dos extensores e flexores do joelho entre idosos com doença de Alzheimer e Preservados Cognitivamente

Contração Isométrica do Joelho					
Variável M±DP	MA	Grupo DA (n = 15)	Grupo PrCog (n = 20)	Teste t	
				Tamanho do efeito	p- valor
Médias do Pico de Torque (N-m/kg x 100)	Extensão	112,4±42,2	127,1±46,2	0,34 ^a	0,75
	Flexão	52,7±16,2	60,7±18,2	0,47 ^a	0,58
Contração Concêntrica do Joelho					
Variável	MA	Grupo DA (n = 14)	Grupo PrCog (n = 20)	Teste t	
				Tamanho do efeito	p- valor
Médias do Pico de Torque (N-m/kg x 100) - 60°/s	Extensão	84,1±24,9	97,6±33,1	0,45 ^a	0,29
	Flexão	45,4±14,6	49,8±17,8	0,26	0,68
Trabalho total (J) - 60°/s	Extensão	254,2±90,1	298,8±103,9	0,45 ^a	0,77
	Flexão	128,1±52,3	159,0±67,6	0,52 ^b	0,52
Médias do Pico de Torque (N-m/kg x 100) - 180°/s	Extensão	53,6±15,5	55,5±17,0	0,12	0,45
	Flexão	37,0±12,5	39,0±15,9	0,15	0,26
Trabalho total (J) - 180°/s	Extensão	451,5±111,3	515,9±182,3	0,42 ^a	0,02*
	Flexão	208,4±151,2	256,4±144,6	0,32 ^a	0,53

(DA) Doença de Alzheimer; (PrCog) Preservados Cognitivamente; (MA) Movimento articular; (M±DP) Média ± Desvio padrão; (N-m) Newton-metros; (J) Joules; (°/s) Graus por segundos; ^atamanho do efeito de moderada magnitude; ^btamanho do efeito de larga magnitude; *p< 0.05

Discussão

Nesse estudo, foi investigado a força muscular dos músculos extensores e flexores do joelho de idosos com DA e idosos Preservados Cognitivamente e as possíveis medidas clínicas que poderiam estar envolvidas no declínio da força muscular, como os componentes da capacidade funcional, função cognitiva e estado comportamental. Apesar de existirem estudos prévios que investigaram a diminuição da força muscular em idosos Preservados Cognitivamente, não foram encontradas, até o presente momento, publicações envolvendo a avaliação da força muscular dos membros inferiores na DA, de maneira mais sofisticada, utilizando o dinamômetro isocinético. O principal achado inovador desse estudo foi a redução no desempenho muscular de idosos com DA pela avaliação do torque extensor do joelho, porém, de modo geral, podemos observar que os idosos do grupo DA apresentaram menores valores de torque e desempenho muscular quando comparados os idosos Preservados Cognitivamente.

Uma das explicações para tais achados, é que o sistema neuromuscular consiste na interação dos sistemas nervoso e muscular e de múltiplos componentes, como por exemplo, o recrutamento de unidades motoras para a geração da força muscular. O

mecanismo de contração muscular tem início no sistema nervoso e a comunicação entre o sistema nervoso é realizada pelos neurônios. Cada neurônio inerva um número de fibras musculares e essa união é chamada de unidade motora. Após a liberação do neurotransmissor pelo sistema nervoso inicia-se o processo da contração muscular (Kamen et al. 1995; McNeil et al., 2005; Clark et al., 2008; Smith et al., 2009). O desenvolvimento eficiente da força muscular requer um ajuste fino do sistema neuromuscular, que diminui com a idade e leva à fraqueza muscular (Clark et al., 2008). Sabe-se que na DA ocorre a acumulação progressiva de beta-amilóide (placas) na parte externa dos neurônios no cérebro e hiperfosforilação da proteína tau (emaranhados) dentro dos neurônios. Essas mudanças são eventualmente acompanhada pelo dano e morte de neurônios (Alzheimer Association, 2018). Assim, com as alterações neuromusculares inerentes ao processo de envelhecimento natural, e também ao patológico da DA, levaria a uma redução maior ainda da capacidade desses idosos em gerar força muscular, o que poderia justificar o menor desempenho muscular dos idosos com DA identificado por esse estudo.

Outro aspecto importante a se considerar, é que o declínio das funções cognitivas apresentadas por idosos com DA gera uma desorganização dos centros que controla a locomoção levando a uma série de alterações no desempenho da marcha, como o planejamento, controle e execução dos movimentos (Sheridan & Hausdorf, 2007). Além disso, em particular na tarefa de sentar e levantar de uma cadeira, o processo de planejamento está alterado nesses idosos, levando a uma modificação das características do movimento (Manckoundia et al. 2006). Embora estudos anteriores tenham mostrado que a função física está prejudicada na DA (Clouston et al., 2013; Hooghiemstra et al., 2017) e apesar desses idosos terem perdido sua capacidade de planejar e executar movimentos corporais eficientes, a repercussão do declínio cognitivo no sistema neuromuscular ainda não recebeu grande atenção científica e precisa ser melhor investigado.

Em relação ao funcionamento muscular dos membros inferiores, um dos músculos de extrema importância é o quadríceps. Chen et al. (2015) demonstraram a associação entre diminuição da força muscular de quadríceps com declínio nas funções cognitivas de idosos Preservados Cognitivamente. Nesse sentido, nosso estudo identificou que idosos com DA apresentam menor desempenho muscular de quadríceps comparados a idosos Preservados Cognitivamente. Desse modo, pode-se sugerir que a fraqueza muscular de quadríceps parece representar um importante fator envolvido no

funcionamento cognitivo de idosos Preservados Cognitivamente e também de idosos com DA.

No que se refere às variáveis obtidas por meio do dinamômetro isocinético, observou-se uma diminuição significativa do desempenho muscular (trabalho total) de idosos com DA a 180°/s dos músculos extensores do joelho e não no pico de torque. No contexto de realização de tarefas, por exemplo na tarefa de sentar e levantar, pode-se inferir que o desempenho muscular exerce um papel mais relevante que o pico de torque, no entanto, ainda precisa ser melhor investigado. Ainda segundo Wolfson et al. (1995), a força máxima dos músculos não é necessária para a realização das AVD's. E para a execução da mesma, o idosos dependem, além de diversos fatores, do bom desempenho das funções motoras e cognitivas (Seidler et al., 2010).

O desempenho muscular fornece informações mais amplas da função muscular, como a capacidade de gerar e manter a força muscular ao longo da amplitude de movimento (Dvir et al., 2004). Portanto, enfatiza mais uma vez a relevância do nosso achado, que identificou uma diminuição significativa no desempenho muscular de idosos com DA e não na força muscular propriamente dita, ou seja, não houve diferença na produção da força muscular máxima do quadríceps no movimento de extensão, portanto, os idosos com DA não conseguiram manter o nível de força muscular produzido por uma maior tempo durante a execução do movimento.

Adicionalmente, a avaliação do dinamômetro isocinético na velocidade angular de 180°/s, mensura a resistência muscular (Dvir et al., 2004), considerado um elemento importante para a realização das AVD's. Essa diminuição identificada pelo nosso estudo, enfatiza a importância de se avaliar a resistência muscular de idosos com DA, por meio de testes que mensuram a habilidade do músculo em resistir por um determinado tempo a quantidades mantidas de força muscular. Dessa forma, nossos resultados mostraram que a resistência muscular está mais comprometida na DA e ainda deve ser alvo de investigação em estudos futuros.

Quanto à avaliação de forma clínica da força muscular dos membros inferiores, esse estudo está de acordo com um estudo anterior, que não identificou diminuição da força muscular em idosos com DA por meio do teste de Sentar e Levantar da cadeira de cinco vezes comparados a idosos Preservados Cognitivamente (Manckoundia et al., 2006). Em contrapartida, um estudo recente identificou diferença significativa no teste de Sentar e Levantar de 30 segundos, diferindo do nosso estudo (Pedroso et al., 2018). Quando comparamos idosos com DA e idosos Preservados Cognitivamente não há

diferenças significativas, como relatado pelo nosso estudo e pelo estudo de Manckoundia et al. (2006). Apesar do Teste de Sentar e Levantar, como por exemplo o de 30 segundos, se correlacionar com as medidas cognitivas, a associação entre desempenho no teste funcional com a cognição ainda foi pouco explorada (Sobol et al., 2015).

Até o presente momento, os estudos identificados pelos autores sobre medidas de avaliação clínica da força muscular de membros inferiores não investigaram a força muscular de maneira mais sofisticado, e diante do resultado do presente estudo, a avaliação de forma clínica da força muscular parece não ser capaz de detectar a diminuição de força muscular em termos de geração e manutenção da força muscular. Portanto, a interpretação dos resultados dos testes clínicos, para avaliação da força muscular dos membros inferiores em idosos com DA, deve ser realizada com cautela, uma vez que este estudo identificou a diminuição da resistência muscular nos músculos extensores do joelho.

Outro ponto importante de se observar é que os grupos de comparação deste estudo foram constituídos por idosos, predominantemente do sexo feminino e com características funcionais, cognitivas e comportamentais semelhantes. Apesar do nível de atividade física avaliado pelo Questionário Baecke Modificado para Idosos não ter sido significativamente menor no grupo DA, podemos observar que de acordo com classificação proposta por Voorrips et al. (1991), o grupo DA demonstrou-se sedentário, enquanto o grupo Preservados Cognitivamente, em geral, pode ser classificado como ativo. Segundo o estudo recente de Pedroso et al. (2018), além do comprometimento funcional e cognitivo, idosos com DA apresentam reduzido nível de atividade física, também avaliado pelo Questionário Baecke Modificado para Idosos. Tendo em vista que a literatura mostra que além do gênero e do membro dominante, o nível de atividade física pode influenciar no desempenho muscular de idosos, esse fato poderia explicar parcialmente o nosso principal achado. Além disso, vale mencionar que alguns estudos também sugerem uma associação entre baixo nível de atividade física e um risco futuro de desenvolver a DA (Verghese et al., 2013; Wilkins et al., 2013).

Em relação a avaliação do equilíbrio postural, esse estudo identificou uma diminuição significativa no tempo gasto para completar o teste do Passo Alternado no grupo de idosos com DA. Esse teste requer velocidade, força muscular e equilíbrio postural para a sua execução (Tiedeman et al., 2010). Estudos prévios já relataram que

idosos com DA apresentam maior oscilação corporal e instabilidade postural e redução de estratégias de equilíbrio postural quando comparados a idosos sem comprometimento cognitivo (Kato-Narita et al., 2011; Gras et al., 2015). Adicionalmente, a diminuição da força muscular dos membros inferiores em idosos, um dos achados do nosso estudo, está diretamente relacionada com a diminuição do equilíbrio postural (Cho et al., 2012). Além disso, piores desempenhos nos testes do Passo Alternado e Sentar e Levantar da cadeira de cinco vezes são indicativos de maior risco de quedas em idosos (Tiedeman et al., 2008).

Complementarmente, encontrou-se diferenças significativas na avaliação da função cognitiva nos idosos com DA. Esse resultado já era esperado pelos autores, pois, sabe-se que o comprometimento das funções cognitivas é inerente à doença (Alzheimer Association, 2018). Além disso, tendo em vista a relação dos sintomas depressivos com comprometimento cognitivo (Shimada et al., 2014), esse estudo investigou essa variável e a mesma não apresentou diferença estatística entre os grupos. Observa-se que os valores em média foram abaixo de cinco pontos, o que sugere que estes idosos, independente do grupo à qual pertenciam, não apresentavam sintomas depressivos tão evidentes. Desse modo, os sintomas depressivos não foram suficientemente expressivos para interferir na cognição dos idosos participantes do estudo. Além disso, vale ressaltar que a diminuição nas AVD's em idosos com DA, mencionada anteriormente, também está associada ao estado comportamental durante a progressão da DA (Arcoverde et al., 2008).

Por fim, a relevância do presente estudo é que ele apresenta o desempenho da força muscular dos membros inferiores de idosos com DA, possibilitando nortear futuras avaliações da força muscular e até intervenções preventivas e reabilitativas para essa população. Um ponto forte do nosso estudo também consiste na avaliação clínica e uniforme dos instrumentos de avaliação e com critérios amplamente aceitos para a confirmação do diagnóstico de DA, pelo DSM-IV. Além disso, todas as medidas clínicas são muito utilizadas na prática clínica e também a utilização de um instrumento sofisticado para avaliação da força muscular. Entretanto, os autores reconhecem as limitações que devem ser consideradas na interpretação dos dados. Não foi avaliado o estágio da DA, o que poderia complementar a discussão, visto que estudos prévios identificaram alterações motoras mesmo em estágios iniciais da doença e o possível impacto negativo do baixo tamanho amostral sobre os resultados.

Conclusão

Esse estudo identificou a diminuição do desempenho muscular dos músculos do quadríceps, pela avaliação do torque articular concêntrico a 180°/s, em idosos com DA no movimento de extensão do joelho. Esses resultados são clinicamente relevantes, pois, sugere-se a importância de medidas de prevenção do declínio da força muscular dos membros inferiores que ocorre nessa população. Contudo, mais investigações ainda são necessárias acerca da diminuição de força muscular dos membros inferiores em idosos com DA.

Referências Bibliográficas

- Alencar, M. A., Dias, J. M. D., Figueiredo, L. C., & Dias, R. C. (2012). Handgrip strength in elderly with dementia: study of reliability. *Brazilian Journal Physical Therapy*, 16, 510-514. doi: 10.1590/S1413-35552012005000059.
- Alzheimer's Association. (2018). Alzheimer's Disease Facts and Figures. *Alzheimers Dement*, 14, 367-429.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: 4th edition*. Washington, DC.
- Aquino, M. A., Leme, L. E. G., Amatuzzi, M. M., Greve, J. M. D., Terreri, A. S. A. P., Andrusaitis, F. R., & et al. (2002). Isokinetic assessment of knee flexor/extensor muscular strength in elderly women. *Revista do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo*, 57, 131-134. doi: 10.1590/S0041-87812002000400002.
- Arcoverde, C., Deslandes, A., Rangel, A., Rangel, A., Pavão, R., Nigri, F., & et al. (2008). Daily Living in Elderly with Alzheimer's Disease. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 66, 323-327. doi: 10.1590/S0004-282X2008000300007.
- Bento, P. C., Pereira, G., Ugrinowitsch, C., & Rodacki, A. L. (2010). Peak torque and rate of torque development in elderly with and without fall history. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 25, 450-454. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2010.02.002.
- Boyle, P. A., Buchman, A. S., Wilson, R. S., Leurgans, S. E., & Bennett, D. A. (2009). Association of muscle strength with the risk of Alzheimer's disease and the rate of cognitive decline in community-dwelling older persons. *Archives of Neurology*, 66, 1339-1344. doi: 10.1001/archneuro.2009.240.
- Buchman, A. S., Wilson, R. S., Boyle, P. A., Bienias, J. L., Bennett, D. A. (2007). Grip strength and the risk of incident Alzheimer's disease. *Neuroepidemiology*, 29, 66-73. doi: 10.1159/000109498.
- Brucki, S. M., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H., & Okamoto, I. H. (2003). Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 61, 777-781. doi: 10.1590/S0004-282X2003000500014.
- Carvalho, V. A., & Caramelli, P. (2007). Brazilian adaptation of the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised (ACE-R). *Dementia & Neuropsychologia*, 1, 212-216. doi: 10.1590/s1980-57642008dn10200015.
- Castelo, M. S., Coelho-Filho, J. M., Carvalho, A. F., Lima, J. W. O., Noletto, J. C. S., Ribeiro, K. G. & et al. (2010). Validity of the Brazilian version of the Geriatric

- Depression Scale (GDS) among primary care patients. *International Psychogeriatrics*, 22, 109-113. doi: 10.1017/S1041610209991219.
- Chen, W. L., Peng, T. C., Sun, Y. S., Yang, H. F., Liaw, F.Y., Wu, L. W. & et al. (2015). Examining the association between quadriceps strength and cognitive performance in the elderly. *Medicine*, 94, 1335- 1339. doi: 10.1097/MD.0000000000001335.
- Cho, K. H., Bok, S. K., Kim, Y. J., & Hwang, S. L. (2012). Effect of lower limb strength on falls and balance of the elderly. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 36, 386-393. doi: 10.5535/arm.2012.36.3.386.
- Clark, B. C., & Manini, T. M. (2008). Sarcopenia \neq dynapenia. *The Journals of Gerontology: Series A*, 63, 829-834. doi: 10.1093/gerona/63.8.829.
- Clouston, S. A., Brewster, P., Kuh, D., Richards, M., Cooper, R., & Hardy, R. (2013). The dynamic relationship between physical function and cognition in longitudinal aging cohorts. *Epidemiologic Reviews*, 35, 33-50. doi: 10.1093/epirev/mxs004.
- Deschenes, M. R. (2004). Effects of aging on muscle fibre type and size. *Sports Medicine*, 34, 809-824. doi: 10.2165/00007256-200434120-00002.
- Doherty, T. J. (2003). Invited review: aging and sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95, 1717-1727. doi: 10.1152/jappphysiol.00347.2003.
- Drouin, J. M., Valovich-McLeod, T. C., Shultz, S. J., Gansneder, B. M., & Perrin, D. H. (2004). Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 22-29. doi: 10.1007/s00421-003-0933-0.
- Dvir, Z. (2004). *Isokinetics: muscle testing, interpretation and clinical applications*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Eggermont, L. H., Gavett, B. E., Volkers, K. M., Blankevoort, C. G., Scherder, E. J., Jefferson, A. L. & et al. (2010). Lower-Extremity Function in Cognitively Healthy Aging, Mild Cognitive Impairment, and Alzheimer's Disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91, 584-588. doi: 10.1016/j.apmr.2009.11.020.
- Fabbri, E., Shaffer, N. C., Gonzalez-Freire, M., Shardel, M. D., Zoli, M., Studenski, S. A. & et al. (2017). Early body composition, but not body mass, is associated with future accelerated decline in muscle quality. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 8, 490-499. doi: 10.1002/jcsm.
- Fuentes, G. P. (2008). Funcionalidad y demencia. *Revista Hospital Clinico Universidad de Chile*. 19, 324-329.

- Gillespie, P., O'Shea, E., Cullinan, J., Buchanan, J., Bobula, J., Lacey, L. & et al. (2015). Longitudinal costs of caring for people with Alzheimer's disease. *International Psychogeriatrics*, 27, 847-856. doi: 10.1017/S1041610214002063.
- Gras L. Z., Kanaan, S. F., MCdowd, J. M., Colgrove, Y. M., Burns, J., & Pohl, P. S. (2015). Balance and gait of adults with very mild Alzheimer disease. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 38, n. 1, p. 1-7. doi: 10.1519/JPT.0000000000000020.
- Hooghiemstra, A. M., Ramakers, I. H. G. B., Sistermans, N., Pijnenburg, Y. A. L., Aalten, P., Hamel, R. E. G. & et al. (2017). Gait Speed and Grip Strength Reflect Cognitive Impairment and Are Modestly Related to Incident Cognitive Decline in Memory Clinic Patients With Subjective Cognitive Decline and Mild Cognitive Impairment: Findings From the 4C Study. *The Journal Gerontology a Biological Medical Science*, 72, 846-854. doi: 10.1093/gerona/glx003.
- Jenkins, N. D., Buckner, S. L., Bergstrom, H. C., Cochrane, K. C., Goldsmith, J. A., Housh, T. J. & et al. (2014). Reliability and relationships among handgrip strength, leg extensor strength and power, and balance in older men. *Experimental Gerontology*, 58, 47-50. doi: 10.1016/j.exger.2014.07.007.
- Kamen, G., Sison, S. V., Du, C. C., & Patten, C. (1985). Motor unit discharge behavior in older adults during maximal-effort contractions. *Journal of Applied Physiology*, 79, 1908-1913. doi: 10.1152/jappl.1995.79.6.1908.
- Kato-Narita, E. M., Nitrini, R., & Radanovic, M. (2011). Assessment of balance in mild and moderate stages of Alzheimer's disease. Implications on falls and functional capacity. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 69, 202-207. doi: 10.1590/S0004-282X2011000200012.
- Katsiaras, A., Newman, A. B., Kriska, A., Brach, J., Krishnaswami, S., Feingold, E., & et al. (2005). Skeletal muscle fatigue, strength, and quality in the elderly: the Health ABC Study. *Journal of Applied Physiology*, 99, 210-216. doi: 10.1152/jappphysiol.01276.2004.
- Ko, M. C., Wu, L. S., Lee, S., Wang, C. C., Lee, P. F., Tseng, C. Y., & et al. (2017). Wholebody vibration training improves balance control and sit-to-stand performance among middle-aged and older adults: a pilot randomized controlled trial. *European Review of Aging and Physical Activity*, 14, 1-11. doi: 10.1186/s11556-017-0180-8.
- Lacey, L. A., Niecko, T., Leibman, C., Liu, E., & Grundman, M. (2013). Association between illness progression measures and total cost in Alzheimer's disease. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 17, 745-750. doi: 10.1007/s12603-013-0368-1.

- Laroche, D. P., Cremin, K. A., Greenleaf, B., & Croce, R. V. (2010). Rapid torque development in older female fallers and nonfallers: a comparison across lower-extremity muscles. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 20, 482-488. doi: 10.1016/j.jelekin.2009.08.004.
- Malta, M., Cardoso, L.O., Bastos, F. I., Magnanini, M. M. F., & Silva, C. M. F. P. (2010). Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Revista de Saúde de Publica*, 44, 559-65. doi: 10.1590/S0034-89102010000300021.
- Manckoundia, P., Mourey, F., Pfitzenmeyer, P., & Papaxanthis, C. (2006). Comparison of motor strategies in sit-to-stand and back-to-sit motions between healthy and Alzheimer's disease elderly subjects. *Neuroscience*, 137, 385-392. doi: 10.1016/j.neuroscience.2005.08.079.
- Marshall, G. A., Amariglio, R. E., Sperling, R. A., & Rentz, D. M. (2010). Activities of daily living: where do they fit in the diagnosis of Alzheimer's disease? *Neurodegenerative Disease Management*, 2, 483-491. doi: 10.2217/nmt.12.55.
- Martins, W. R., Safons, M. P., Bottaro, M., Blasczyk, J. C., Diniz, L. R., Fonseca, R. M. & et al. (2015). Effects of short term elastic resistance training on muscle mass and strength in untrained older adults: a randomized clinical trial. *BMC Geriatrics*, 12, 1-10. doi: 10.1186/s12877-015-0101-5.
- Mcneil, C. J., Doherty, T. J., Stashuk, D. W., & Rice, C. L. (2005). Motor unit number estimates in the tibialis anterior muscle of young, old, and very old men. *Muscle & Nerve*, 31, 461-467. doi: 10.1002/mus.20276.
- Melo, L. M., Ansai, J. H., Rossi, P. G., Vale, F. A. C., Takahashi, A. C. M., & Andrade, L. P. (2019). Performance of an adapted version of the timed up-and-go test in people with cognitive impairments. *Journal Motor Behavior*, 18, 1-8. doi: 10.1080/00222895.2018.1552917.
- Pamukoff, D. N., Haakonssen, E. C., Zaccaria, J. A., Madigan, M. L., Miller, M. E., & Marsh, A. P. (2014). The effects of strength and power training on single-step balance recovery in older adults: a preliminary study. *Clinical Interventions in Aging*, 17, 697-704. doi: 10.2147/CIA.S59310.
- Pedroso, R. V., Corazza, D. I., Andreatto, C. A. A., Silva, T. M. V., Costa, J. L. R., & Santos-Galduróz, R. F. (2018). Cognitive, functional and physical activity impairment in elderly with Alzheimer's disease. *Dementia & Neuropsychologia*, 12, 28-34. doi: 10.1590/1980-57642018dn12-010004.

- Pisciottano, M. V., Pinto, S. S., Szejnfeld, V. L., & Castro, C. H. (2014). The relationship between lean mass, muscle strength and physical ability in independent healthy elderly women from the community. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 18, 554-558. doi: 10.1007/s12603-013-0414-z.
- Rikli, R., & Jones, C. (1999). Functional fitness normative scores for community residing older adults, age 60–94. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 162-181.
- Sheridan, P. M., & Hausdroff, J. M. (2007). The role of higher-level cognitive function in gait: executive dysfunction contributes to fall risk in Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 24, 125-137. doi: 10.1159/000105126.
- Seidler, R. D., Bernard, J. A., Burutolu, T. B., & W, B. Fling¹, Mark T. Gordon⁵, Joseph T. Gwin. (2010). Motor Control and Aging: Links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 34, 721-733. doi: 10.1016/j.neubiorev.2009.10.005.
- Shimada, H., Park, H., Makizako, H., Doi, T., Lee, S., & Suzuki, T. (2014). Depressive symptoms and cognitive performance in older adults. *Journal of Psychiatric Research*, 57, 149-156. doi: 10.1016/j.jpsychires.2014.06.004.
- Smith, A. E., Ridding, M. C., Higgins, R. D., Wittert, G. A., & Pitcher, J. B. (2009). Age-related changes in short-latency motor cortex inhibition. *Experimental Brain Research*, 198, 489-500. doi: 10.1007/s00221-009-1945-8.
- Sobol, N. A., Hoffmann, K., Vogel, A., Lolk, A., Gottrup, H., & Hogh, P. (2015). Associations between physical function, dual-task performance and cognition in patients with mild Alzheimer's disease. *Aging and Mental Health*, 20, 139-1145. doi: 10.1080/13607863.2015.1063108.
- Suttanon, P., Hill, K. D., Dodd, K. J., & Said, C. M. (2011). Retest reliability of balance and mobility measurements in people with mild to moderate Alzheimer's disease. *International Psychogeriatrics*, 23, 1152-1159. doi: 10.1017/S1041610211000639.
- Toma, R. L., Vassão, P. G., Assis, L., Antunes, H.K., & Renno, A. C. (2016). Low level laser therapy associated with a strength training program on muscle performance in elderly women: a randomized double blind control study. *Lasers in Medical Science*, 31, 1219-1229. doi: 10.1007/s10103-016-1967-y.
- Tiedemann, A., Shimada, H., Sherrington, C., Murray, S., & Lord S. (2008). The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in communitydwelling older people. *Age Ageing*, 37, 1-6. doi: 10.1093/ageing/afn100.

- Tiedemann, A., Lord, S. R., & Sherrington, C. (2010). The development and validation of a brief performance-based fall risk assessment tool for use in primary care. *The Journal Gerontology a Biological Medical Science*, 65, 896-903. doi: 10.1093/gerona/glq067.
- Tracy, B. L., & Enoka, R. M. (2002). Older adults are less steady during submaximal isometric contractions with the knee extensor muscles. *Journal of Applied Physiology*, 92, 1004-1012. doi: 10.1152/jappphysiol.00954.2001.
- Vergheze, J., Wang, C., Lipton, R. B., & Holtzer, R. (2013). Motoric cognitive risk syndrome and the risk of dementia. *The Journal Gerontology a Biological Medical Science*, 68, 412-418. doi: 10.1093/gerona/gls191.
- Voorrips, L., Ravelli, A., Dongelmans, P., Deurenberg, P., & Van Staveren, W. (1991). A physical activity questionnaire for elderly. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23, 974-979.
- von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gotsche, P. C., Vandenbroucke, J. P., & et al. (2007). Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *British Medical Journal*, 335, 806-808. doi: 10.1016/j.ijisu.2014.07.013.
- Wilkins, C. H., Roe, C. M., Morris, J.C., & Galvin, J. E. (2013). Mild physical impairment predicts future diagnosis of dementia of the Alzheimer's type. *Journal of American Geriatrics Society*, 61, 1055-1059. doi: 10.1111/jgs.12255.
- Wolfson, L., Judge, J., Whipple, R., & King, M. (1995). Strength is a major factor in balance, gait, and the occurrence of falls. *The Journal Gerontology a Biological Medical Science*, 50, 64-67.
- Zhong, S., Chen, C. N., & Thompson, L. V. (2007). Sarcopenia of ageing: functional, structural and biochemical alterations. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11, 91-97. doi: 10.1590/S1413-35552007000200002.

Atividades desenvolvidas no período do Mestrado

Durante o período do Mestrado, participei ativamente da tríade que move a Universidade e que é considerada de fundamental importância para o aprendizado do aluno, em especial quando almeja o título de Mestre: o ensino, a pesquisa e a extensão. Vale ressaltar que o princípio da indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão está descrito no artigo 207 da Constituição Federal desde 1988.

Ensino:

Disciplina de Capacitação Docente no estágio supervisionado de Fisioterapia em Geriatria

Como créditos em disciplinas, nós alunos do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, somos orientados a realizar a disciplina de Capacitação Docente (PESCD). Para cumpri-la, acompanhei o estágio supervisionado de Fisioterapia em Geriatria, direcionado para os alunos do último ano do curso de graduação. No estágio, participei ativamente da supervisão, desde o acompanhamento das avaliações, das condutas fisioterapêuticas, dos seminários e da avaliação final dos alunos, juntamente com a docente responsável e minha orientadora Profa. Larissa Pires de Andrade e a docente Profa. Erica Valeska da Costa Alves. Além dos conhecimentos sobre a prática clínica e de supervisão que adquiri com a Profa. Larissa, obtive um amplo conhecimento com a Profa. Erika, a mesma possui uma vasta experiência na área de Saúde do Idoso, e se tornou uma grande amiga. Em resumo, foi uma vivência interessante que com certeza contribuiu muito para a minha carreira como futuro docente.

Co-orientação de alunos de Iniciação Científica e Trabalho de Conclusão de Curso

Como forma de ter uma experiência com orientação de alunos, a Profa. Larissa me deu a oportunidade de co-orientar dois alunos da graduação, o aluno Diego, no qual o seu trabalho foi uma extensão de um dos meus estudos de revisão sistemática, e a aluna Ana Livia, que o seu trabalho foi uma pequena parte do meu projeto de Mestrado. Essa experiência foi bastante significativa, pois tive a oportunidade de direcionar esses alunos em relação à elaboração dos seus trabalhos de iniciação científica e também de conclusão de curso. Desse modo, pude perceber as dificuldades e os desafios enfrentados por eles em início de formação e também pude vivenciar como é orientar um aluno.

Especialização em Fisioterapia Neurofuncional

Entre os anos de 2017 e 2018 tive a oportunidade de participar do 1º Curso de Especialização em Fisioterapia Neurofuncional (360 horas) do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São. Fui contemplado com uma bolsa de estudos, oferecida pela minha orientadora Profa. Larissa e os outros coordenadores do curso. Participei como monitor e também aluno do curso. Foi uma experiência ótima, pude acompanhar a parte de organização de um Curso de Especialização e também aprofundar meus conhecimentos acerca da Fisioterapia Neurofuncional, uma área na qual me identifico muito. Sou muito grato aos coordenadores pela oportunidade de mais um título: Especializado em Fisioterapia Neurofuncional.

Pesquisa

Conjuntamente com a realização do meu projeto de Mestrado, participei de outros trabalhos científicos. Como revisão sistemática e meta-análise, tradução e adaptação transcultural de instrumento de avaliação e apresentação em congresso científico.

Revisão sistemática e meta-análise

Após ter realizado meu trabalho de conclusão de curso em formato de revisão sistemática, me interessei muito por esse desenho de estudo. Ao ingressar no Programa de Pós-Graduação, fiz a disciplina “Planejamento de Pesquisa e Fisioterapia Baseada em Evidência” ministrada pela Profa. Roberta de Fátima Carreira Moreira Padovez, o que me deu subsídios para desenvolver vários estudos de revisão sistemática em parceria com a professora. A Profa. Roberta teve um papel fundamental na minha formação e na construção do meu conhecimento durante o Mestrado. Além disso, por intermédio da Profa. Roberta, conheci o Prof. Marcos de Noronha, docente da La Trobe University, Melbourne (Austrália), especialista em estudos de meta-análise e também está me orientando em um trabalho.

Abaixo descrevo os projeto de revisão sistemática e meta-análise que estou inserido e estão em andamento, todos os protocolos de estudos estão registrado no International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO). O PROSPERO é um banco de dados internacional de protocolos de revisão sistemática.

Oliveira, MPB., Padovez, RFCM., Cezar, NOC., Ansai, JH., Noronha, M., Andrade, LP. The effect of physical therapy rehabilitation through physical exercises on the functional capacity of elderly people with Alzheimer's disease: a systematic review of randomized clinical trials and meta-analysis. (PROSPERO 2017 CRD42017071455).

Oliveira, MPB., Padovez, RFCM., Santos, JGS., Silva, DCP., Ansai, JH., Andrade, LP. The effect of physical therapy rehabilitation through physical exercises on the functional capacity of elderly people with Mild Cognitive Impairment: a systematic review of randomized clinical trials. (PROSPERO 2017 CRD42017074719).

Oliveira, MPB., Reis, LM., Cezar, NOC., Figueira, ECFV., Padovez, RFCM. Effect of virtual rehabilitation on lower limb motor function post-stroke: a systematic review of randomized clinical trials. (PROSPERO 2017 CRD42017079033).

Padovez, RFCM., Cid, MM., **Oliveira, MPB.**, Coury, HJCG., Oliveira, AB.. Effectiveness of workplace exercise in controlling workers neck, shoulder and low back pain: an update of the evidence. (PROSPERO 2018 CRD42018117034).

Buto, MSS., **Oliveira, MPB.**, Carvalho, C., Carmelo, VVB., Takahashi, ACM. Complementary therapies in quality of life in frail and pre-frail elderly: a systematic review of randomized clinical trials. (PROSPERO 2018 CRD42018096750).

Cezar, NOC., **Oliveira, MPB.**, Yassuda, MS., Arahamian, I. What is the relationship between personality traits and mild cognitive impairment? A systematic review. (PROSPERO 2018 CRD42018097262).

Tradução e Adaptação transcultural do instrumento Alzheimer's Disease and Related Dementias- Brazilian version

Em parceria com a Profa. Roberta de Fátima Carreira Moreira e minha orientadora Profa. Larissa Pires de Andrade, demos início na Tradução e Adaptação transcultural do instrumento Alzheimer's Disease and Related Dementias (AD-RD Mood Scale). O AD-RD Mood Scale é um instrumento que avalia o humor positivo e negativo de idosos com doença de Alzheimer. Para esse projeto, conto com a orientação da Profa. Roberta, que possui experiência com tradução e adaptação transcultural de ferramentas de avaliação e da Profa. Larissa, que é especialista em idosos com distúrbios neurocognitivos. Para adaptá-lo transculturalmente ao português brasileiro, seguiremos a diretriz de Beaton, Bombardier, Guillemin & Ferraz (1998). Como resultado desse trabalho, até o presente momento, conseguimos concluir uma parceria com a Dra. Ruth M. Tappen, autora da versão original da escala, e que nos deu a

autorização para a tradução e adaptação transcultural. Como próximo passo, pretendemos finalizar a elaboração do projeto de pesquisa para envio ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, organizar um grupo de estudos sobre tradução e adaptação transcultural e posteriormente, conseguir uma parceria com um grande Centro de estudos sobre a doença de Alzheimer para aplicação do instrumento. Acreditamos que esse trabalho será de fundamental importância para a minha formação e de grande relevância para o avanço das pesquisas sobre a doença de Alzheimer no Brasil.

Apresentação em Congresso científico

Entre os dias 01 e 02 de dezembro de 2017, participei da XI Reunião de Pesquisadores em Doença de Alzheimer e Desordens Relacionadas e tive um resumo aceito para apresentação em formato de pôster. Foi uma experiência muito importante, pois, como palestrantes estavam pesquisadores renomados na área de pesquisa sobre a doença de Alzheimer no Brasil e além disso, pude apresentar os resultados parciais de um estudo de revisão sistemática no qual estou desenvolvendo.

Oliveira, MPB., Padovez, RFCM., Cezar, NOC., Santos, JG., Andrade, LP. Diagnostic evaluation and physical exercises in elderly Alzheimer's disease: systematic review of randomized clinical trials. In: XI RPDA - Reunião de Pesquisadores de Alzheimer e Desordens Relacionadas, 2017, Campinas/SP. *Dementia & Neuropsychologia*, 2017. v. 11.

Extensão

Projeto de extensão Revitalização Geriátrica

Esse projeto de extensão atende aproximadamente 100 idosos residentes na cidade de São Carlos/SP. É um projeto de atividade física regular e sistematizada da Universidade Federal de São Carlos realizado em parceria com a Universidade Aberta da Terceira Idade. A minha atuação foi de forma a contribuir com as avaliações físicas dos idosos que aconteciam duas vezes por semestre, o que me permitiu colocar em prática um pouco do meu conhecimento teórico.