

**Verônica Filter de Andrade**

**A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NOS PARÂMETROS DA  
MARCHA DURANTE ATIVIDADES DE DUPLA TAREFA EM IDOSOS**

Dissertação apresentada à Universidade  
de Caxias do Sul, para obtenção do Título  
de Mestre em Ciências da Saúde.

Caxias do Sul

2023

**Verônica Filter de Andrade**

**A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NOS PARÂMETROS DA  
MARCHA DURANTE ATIVIDADES DE DUPLA TAREFA EM IDOSOS**

Dissertação apresentada à Universidade  
de Caxias do Sul, para obtenção do Título  
de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Viçosa Bonetti

Caxias do Sul

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Universidade de Caxias do Sul  
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

A553i Andrade, Verônica Filter de

A influência da atividade física nos parâmetros da marcha durante atividades de dupla tarefa em idosos [recurso eletrônico] / Verônica Filter de Andrade. – 2023.

Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2023.

Orientação: Leandro Vçosa Bonetti.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Aptidão física em idosos. 2. Qualidade de vida. 3. Capacidade motora. 4. Envelhecimento. I. Bonetti, Leandro Vçosa, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 796-053.88

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)  
Carolina Machado Quadros - CRB 10/2236

# A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NOS PARÂMETROS DA MARCHA DURANTE ATIVIDADES DE DUPLA TAREFA EM IDOSOS

*Verônica Filter de Andrade*

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde, Linha de Pesquisa: Investigação Clínica e Epidemiológica.

Caxias do Sul, 27 de fevereiro de 2023.

Banca Examinadora:

Dr. Rafael Colombo  
UCS

Dr. Raquel Saccani  
UCS

Dr. Fernanda Cechetti  
UFCSPA

Dr. Leandro Viçosa Bonetti  
UCS  
Orientador

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA  
SAÚDE**

Prof. Dr. José Mauro Madi

**Verônica Filter de Andrade**

**A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NOS PARÂMETROS DA  
MARCHA DURANTE ATIVIDADES DE DUPLA TAREFA EM IDOSOS**

Presidente da banca:

Prof. Dr. Leandro Viçosa Bonetti

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rafael Colombo

Prof. Dr. Raquel Saccani

Prof. Dr. Fernanda Cechetti

## **Agradecimentos**

Primeiramente, ao Prof. Dr. Leandro Viçosa Bonetti, meu orientador, pela excelente orientação e por toda dedicação e disponibilidade. Agradeço pela oportunidade da parceria de trabalho, eu me sinto muito realizada, foi uma meta profissional alcançada. Espero que esta parceria continue por muitos anos.

As técnicas do Laboratório de Marcha do CECLIN, em especial a Laura Buzin Zapparoli. A sua ajuda foi fundamental para o início deste trabalho e sou grata a você por toda atenção e disponibilidade.

Ao profissional de educação física do CECLIN, Douglas, pela generosidade e por auxiliar na busca por voluntários.

Aos bolsistas do programa pela ajuda na coleta de dados.

Aos idosos, voluntários dessa pesquisa, pela participação neste estudo e pela paciência na coleta de dados. Sem vocês não seria possível essa pesquisa.

A minha família, pelo apoio incondicional, orgulho e consideração. Amo vocês.

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. REFERÊNCIAS</b>	<b>3</b>
<b>3. ARTIGO</b>	<b>5</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS</b>	<b>9</b>

Esta dissertação de Mestrado Acadêmico Stricto Sensu é apresentada no formato exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Caxias do Sul. A mesma é constituída da secção de “Introdução com referências bibliográficas”, a inclusão do artigo original submetido/publicado em periódico Qualis A na classificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior (CAPES), e as “Considerações Finais e Perspectivas”.

# 1 INTRODUÇÃO

A capacidade de realizar duas tarefas simultaneamente é uma necessidade durante nossas atividades de vida diária. Essa atividade dupla, definida como dupla tarefa, é o ato de realizar uma atividade primária, para a qual é destinado o maior foco da atenção, incorporada a uma segunda atividade executada concomitantemente. Essa aptidão representa uma vantagem evolutiva, que permite ao indivíduo realizar duas tarefas, com menor ativação neural. Geralmente a tarefa primária é motora, associada a outras tarefas secundárias, que podem ser cognitivas ou motoras. A interferência cognitiva motora é o evento no qual uma tarefa motora é realizada simultaneamente a uma tarefa cognitiva, envolvendo demandas concorrentes e ocasionando interferência no desempenho de uma ou ambas.

Nos idosos, visto as alterações oriundas do processo de envelhecimento, relacionadas tanto às perdas físicas como as perdas cognitivas, o interesse e o estudo das atividades de dupla tarefa são ainda mais importantes e merecem atenção especial. Além disso, durante a realização de tarefas duplas, os recursos corticais podem ficar sobrecarregados, resultando em déficits na tarefa cognitiva, motora ou em ambas. Esses consequentes impactos da dupla tarefa tem sido associado à mobilidade reduzida, alterações na marcha e no equilíbrio, aumento do risco de quedas e na piora da qualidade de vida. Conforme se envelhece a importância de se manter ativo e de praticar exercícios físicos se faz fundamental para ter uma vida mais longa e com qualidade de vida. Onde a atividade física mostra efeitos benéficos para diminuir o declínio cognitivo e promover a manutenção da função física.

Com o propósito de entender os déficits causados nas pessoas idosas por atividades de dupla tarefa, esse estudo permitirá propor futuramente estratégias mais eficientes, que visem minimizar a sobrecarga nos recursos corticais quando acrescido à da dupla tarefa sobre marcha. Da mesma forma, que o tema é relevante e de interesse dos fisioterapeutas, visto que o desempenho em dupla tarefa pode ser utilizado tanto na abordagem avaliativa do paciente, quanto nas intervenções fisioterapêuticas, tornando a investigação clínica e epidemiológica ainda mais expressiva.

## 2 REFERÊNCIAS

Abdala R, Barbieri Junior W, Bueno Júnior CR, Gomes M. Padrão de marcha, prevalência de quedas e medo de cair em idosas ativas e sedentárias. *Rev Bras de Med Esporte*. 2017;23(1):26–30.

Al-Yahya E, Mahmoud W, Meester D, Esser P, Dawes H. Neural Substrates of Cognitive Motor Interference During Walking; Peripheral and Central Mechanisms. *Front Hum Neurosci*. 2019;12(1):536–48.

Abreu S, Caldas C. Velocidade de marcha, equilíbrio e idade: um estudo correlacional entre idosas praticantes e idosas não praticantes de um programa de exercícios terapêuticos. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(4):324–30.

Barbosa JMM, Prates B de SS, Gonçalves CF, Aquino AR, Parentoni AN. Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras no desempenho funcional de idosos da comunidade. *Fisioter Pesq*. 2008;15(4):374–79.

Bayot M, Dujardin K, Dissaux L, Tard C, Defebvre L, Bonnet CT, Allart E, Allali G, Delval A. Os paradigmas de dupla tarefa podem prever quedas melhor do que uma única tarefa? - Uma revisão sistemática da literatura. *Neurophysiol Clin*. 2020;50(6):401–40.

Beauchet O, Dubost V, Herrmann F, Rabilloud M, Gonthier R, Kressig RW. Relationship between dual-task related gait changes and intrinsic risk factors for falls among transitional frail older adults. *Aging Clin Exp Res*. 2005;17(4):270–75.

Beurskens R, Helmich I, Rein R, Bock O. Age-related changes in prefrontal activity during walking in dual-task situations: a fNIRS study. *Int J Psychophysiol*. 2014;92(3):122–28.

Bianchi A, Oliveira J, Bertolini S. Marcha no processo de envelhecimento: alterações, avaliação e treinamento. *Rev Uningá*. 2015;45:52–55.

Bovonsunthonchai S, Vachalathiti R, Hiengkaew V, Bryant MS, Richards J, Senanarong V. Quantitative gait analysis in mild cognitive impairment, dementia, and cognitively intact individuals: a cross-sectional case–control study. *BMC Geriatr*. 2022;22:767–79.

Brauer SG, Woollacott M, Shumway-Cook A. The influence of a concurrent cognitive task on the compensatory stepping response to a perturbation in balance-impaired and healthy elders. *Gait Posture*. 2002;15(1):83–93.

Brasil, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Indicadores Sociais/Sintese de Indicadores Sociais 2012/SIS\\_2012.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Indicadores_Sociais/Sintese_de_Indicadores_Sociais_2012/SIS_2012.pdf)

Bridenbaugh SA, Kressig RW. Laboratory Review: The Role of Gait Analysis in Seniors' Mobility and Fall Prevention. *Gerontology*. 2011;57:256–64.

Bruckl S, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci P, Okamoto I et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61:777–81.

Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, Carty C, Chaput JP, Chastin S, Chou R, Dempsey PC, DiPietro L, Ekelund U, Firth J, Friedenreich CM, Garcia L, Gichu M, Jago R, Katzmarzyk PT, Lambert E, Leitzmann M, Milton K, Ortega FB, Ranasinghe C, Stamatakis E, Tiedemann A, Troiano RP, van der Ploeg HP, Wari V, Willumsen JF. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451-62.

Carmelo V, Garcia P. Avaliação do equilíbrio postural sob condição de tarefa única e tarefa dupla em idosas sedentárias e não sedentárias. *Acta Fisiátr*. 2011;18(3):136–40.

Callisaya ML, Blizzard CL, Wood AG, Thrift AG, Wardill T, Srikanth VK. Longitudinal Relationships Between Cognitive Decline and Gait Slowing: The Tasmanian Study of Cognition and Gait. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2015;70(10):1226–32.

Chaparro GN, Stine-Morrow EAL, Hernandez ME. Effects of aerobic fitness on cognitive performance as a function of dual-task demands in older adults. *Exp Gerontol*. 2019;118:99-105.

Clouston SA, Brewster P, Kuh D, Richards M, Cooper R, Hardy R, Rubin MS, Hofer SM. The Dynamic Relationship Between Physical Function and Cognition in Longitudinal Aging Cohorts. *Epidemiol Rev*. 2013;35(1):33–50.

Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(8):1381–95.

Cruz DT da, Cruz FM da, Ribeiro AL, Veiga CL da, Leite ICG. Associação entre capacidade cognitiva e ocorrência de quedas em idosos. *Cad Saúde Col*. 2015;23(4):386–93.

Demnitz N, Esser P, Dawes H, Valkanova V, Johansen-Berg H, Ebmeier KP, et al. A systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies examining the relationship between mobility and cognition in healthy older adults. *Gait Posture*. 2016;50:164–74.

Eckstrom E, Neukam S, Kalin L, Wright J. Physical Activity and Healthy Aging. *Clin Geriatr Med*. 2020;36(4):671-683.

Egerton T, Paterson K, Helbostad JL. The Association Between Gait Characteristics and Ambulatory Physical Activity in Older People: A Cross-Sectional and Longitudinal Observational Study Using Generation 100 Data. *J Aging Phys Act*. 2017 Jan;25(1):10-19.

Ekblom-Bak E, Ekblom B, Vikström M, de Faire U, Hellénus ML. A importância da atividade física não-exercício para a saúde cardiovascular e a longevidade. *Br J Sports Med*. 2014;48(3):233–38.

Fatori C, Leite C, Souza L, Pascucci A, Patrizzi J. Dupla tarefa e mobilidade funcional de idosos ativos. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2015;18(1):29–37.

Fernandes A, Ferreira J, Stolt L, Brito G, Clementino A, Sousa N. Efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho da marcha e da mobilidade funcional em idosos. *Fisioter Mov*. 2012;25(4):821–30.

Fernandes A, Coelho T, Vitória A, Ferreira A, Santos R, Rocha N, et al. Standing balance in individuals with Parkinson's disease during single and dual-task conditions. *Gait Posture*. 2015;42(3):323–28.

Freitas E, Py L. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.

Freire Júnior RC, Porto JM, Marques NR, Magnani PE, Abreu DC. The effects of a simultaneous cognitive or motor task on the kinematics of walking in older fallers and non-fallers. *Hum Mov Sci*. 2017;51:146–52.

Galletly R, Brauer S. Does the type of concurrent task affect preferred and cued gait in people with Parkinson's disease? *Aust J Physiother*. 2005;51:175–80.

Gomes C, Carvalho M, Coelho V, Walsh I, Martins L, Nogueira C, et al. Relações entre sedentarismo e mobilidade com e sem dupla tarefa em idosos usuários da atenção básica em saúde. *Estud Interdiscip Envelhec*. 2021;26(1): 217-23.

Hall CD, Echt KV, Wolf SL, Rogers WA. Cognitive and motor mechanisms underlying older adults' ability to divide attention while walking. *Phys Ther*. 2011;91(7):1039–50.

Hausdorff JM, Schweiger A, Herman T, Yogev-Seligmann G, Giladi N. Dual-task decrements in gait: contributing factors among healthy older adults. *J Gerontol*. 2008;63(12):1335–43.

Hayes L, Burtscher M, Elliott B. Editorial: Exercise as a Countermeasure to Human Aging, Volume II. *Front. Physiol*. 2022;13:1–3.

Hollman JH, Kovash FM, Kubik JJ, Linbo RA. Age-related differences in spatiotemporal markers of gait stability during dual task walking. *Gait Posture*. 2007;26(1):113–19.

Jahn K, Zwergal A, Schniepp R. Gait disturbances in old age. *Dtsch Arztebl Intl*. 2010;107(17): 306–16.

Kelly VE, Schragger MA, Price R, Ferrucci L, Shumway-Cook A. Age-associated effects of a concurrent cognitive task on gait speed and stability during narrow-base walking. *J Gerontol A Biol Sci Medl Sci*. 2008;63(12):1329–34.

Ko SU, Jerome GJ, Simonsick EM, Studenski S, Hausdorff JM, Ferrucci L. Differential associations between dual-task walking abilities and usual gait patterns in healthy older adults-Results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Gait Posture*. 2018;63:63–67.

Kovács É, Simon A, Petridisz AN, Erdős RL, Rozs F, Virág A. Gait parameters in physically active and inactive elderly as well as young community-living people. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(7):1162–67.

Kuca K, Maresova P, Klimova B, Valis M, Hort J. Alzheimer's disease and language impairments: social intervention and medical treatment. *Clin Interv Aging*. 2015;10:1401–07.

Laroche D, Duval A, Morisset C, Beis JN, d'Athis P, Maillefert JF, Ornetti P. Test-retest reliability of 3D kinematic gait variables in hip osteoarthritis patients. *Osteoarthr Cartil*. 2011;19(2):194–99.

Laddu DR, Parimi N, Stone KL, Lapidus J, Hoffman AR, Stefanick ML, Langsetmo L. Physical Activity Trajectories and Associated Changes in Physical Performance in Older Men: The MrOS Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2020 Sep 25;75(10):1967–73.

Lebrão ML. *Epidemiologia do envelhecimento*. BIS. 2009;30(47):23–26.

Livingston G, Sommerlad A, Schneider L, Mukadam N, Costafreda S. Prevention of dementia by targeting risk factors. *Lancet*. 2018;391(10130):1575–76.

Markwick A, Zamboni G, de Jager CA. Profiles of cognitive subtest impairment in the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a research cohort with normal Mini-Mental State Examination (MMSE) scores. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2012;34(7):750–57.

Mastandrea, L. *Avaliação da marcha em idosas ativas e sedentárias*. Faculdade de Medicina. 2008.

Melo DM, Barbosa AJG. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas no Brasil: uma revisão sistemática. *Cien Saude Col*. 2015; 20(1):3865–76.

Memória CM, Yassuda MS, Nakano EY, Forlenza OV. Brief screening for mild cognitive impairment: validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2013;28(1):34–40.

Menz HB. Age-related differences in walking stability. *Age Ageing*. 2003;32(2):137–42.

Metzger FG, Ehlis AC, Haeussinger FB, Schneeweiss P, Hudak J, Fallgatter AJ, Schneider S. Functional brain imaging of walking while talking - An fNIRS study. *Neuroscience*. 2017;343:85–93.

Mirelman A, Maidan I, Bernard-Elazari H, Nieuwhof F, Reelick M, Giladi N, et al. Increased frontal brain activation during walking while dual tasking: an fNIRS study in healthy young adults. *J Neuroeng Rehabil.* 2014;11:85.

Mirelman A, Shema S, Maidan I, Hausdorff JM. *Gait. Handb Clin Neurol.* 2018;119–34.

Moraes H, Deslandes A, Silveira H, Arcoverde C, Alve H, Laks J. Effects of motor and cognitive dual-task performance in depressive elderly, healthy older adults, and healthy young individuals. *Dement Neuropsychol.* 2011;5(3):198–202.

Montero-Odasso M, Bergman H, Phillips NA, Wong CH, Sourial N, Chertkow H. Dual-tasking and gait in people with Mild Cognitive Impairment. The effect of working memory. *BMC Geriatr.* 2009;9:41–48.

Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O, Hausdorff JM. A Complementary Approach to Understanding Brain Function and the Risk of Falling. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(11):2127–36.

Montero-Odasso M, Speechley M. Falls in Cognitively Impaired Older Adults: Implications for Risk Assessment And Prevention. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66(2):367–75.

Morley JE, Morris JC, Berg-Weger M, Borson S, Carpenter BD, Del Campo N, et al. Brain Health: The Importance of Recognizing Cognitive Impairment: An IAGG Consensus Conference. *J Am Med Dir Assoc.* 2015;16(9):731–39.

Morley JE. Frailty and sarcopenia in elderly. *Wien Klin Wochenschr.* 2016;26;128:439–45.

Muhaidat J, Al-Yahya E, Mohammad MT, Qutishat D, Okasheh R, Al-Khlaifat L, et al. Dual-tasking in older women: physical activity or else? *J Women Aging.* 2022;34(1):101–11.

Nascimento M. Paradigma de Dupla Tarefa no Contexto de Quedas de Idosos: Uma Revisão Integrativa. *Rev Contexto Saúde.* 2022;22(45).

Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(4):695–99.

Navarro-Martínez R, Fernández-Garrido J, Buigues C, Torralba-Martínez E, Martínez-Martínez M, Verdejo Y, et al. Brain-derived neurotrophic factor correlates with functional and cognitive impairment in non-disabled older individuals. *Exp Gerontol.* 2015;72:129–37.

O'Shea S, Morris ME, Iansek R. Dual task interference during gait in people with Parkinson disease: effects of motor versus cognitive secondary tasks. *PT.* 2002;82(9):888–97.

Ozge C, Ozge A, Unal O. Cognitive and functional deterioration in patients with severe COPD. *Behav Neurol*. 2006;17(2):121–30.

Papaléo, NM. *Tratado de gerontologia*. 2. ed. São Paulo: Atheneu; 2007.

Piche E, Gerus P, Chorin F, Jaafar A, Guerin O, Zory R. The effect of different dual tasks conditions on gait kinematics and spatio-temporal walking parameters in older adults. *Gait Posture*. 2022;95:631–69.

Plummer-D'Amato P, Altmann LJ, Reilly K. Dual-task effects of spontaneous speech and executive function on gait in aging: Exaggerated effects in slow walkers. *Gait Posture*. 2011;33:233–337.

Reelick MF, van Iersel MB, Kessels RP, Rikkert MG. The influence of fear of falling on gait and balance in older people. *Age Ageing*. 2009;38(4):435–40.

Ronthal M. Gait Disorders and Falls in the Elderly. *Med Clin North Am*. 2019;103(2):2031–13.

Rosenberg DE, Bellettiere J, Gardiner PA, Villarreal VN, Crist K, Kerr J. Independent Associations Between Sedentary Behaviors and Mental, Cognitive, Physical, and Functional Health Among Older Adults in Retirement Communities. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016;71(1):781–83.

Saglam M, Vardar-Yagli N, Savci S, Inal-Ince D, Calik-Kutukcu E, Arikan H, et al. Functional capacity, physical activity, and quality of life in hypoxemic patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015;26(10):4231–28.

Sen P, Shah PP, Nativio R, Berger SL. Epigenetic Mechanisms of Longevity and Aging. *Cell*. 2016;166(4):822–39.

Silva RJM, Dias SMS, Piazza L. Desempenho em atividades de simples e dupla tarefas de idosos institucionalizados que realizam e não realizam fisioterapia. *Fisioter Pesqui*. 2017;24(2):149–56.

Silva A, Silva R, Guerra R, Siqueira G. Fisioterapia em relação à marcha e ao equilíbrio em idosas. *Rev Bras Promo Saúde*. 2011;24(30):207–13.

Simoni D, Rubbieri G, Baccini M, Rinaldi L, Becheri D, Forconi T, et al. Different motor tasks impact differently on cognitive performance of older persons during dual task tests. *Clin Biomech*. 2013;28(6):692–96.

Stillman CM, Esteban-Cornejo I, Brown B, Bender CM, Erickson KI. Effects of Exercise on Brain and Cognition Across Age Groups and Health States. *TINS*. 2020;43(7):533–43.

Soares R, Diniz AB, Cattuzzo MT. Associação entre atividade física, aptidão física e desempenho cognitivo em idosos. *Motricidade*. 2013;9(2):85–94.

Torres JL. Influência da dupla tarefa nos parâmetros espaço-temporais da marcha de idosos: uma revisão da literatura [Monografia de especialização]. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física. 2010.

Van Iersel MB, Ribbers H, Munneke M, Borm GF, Rikkert MG.. The effect of cognitive dual tasks on balance during walking in physically fit elderly people. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(2):187–91.

Yang YR, Wang RY, Chen YC, Kao MJ. Dual-task exercise improves walking ability in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(10):1236–40.

Yogev-Seligmann G, Rotem-Galili Y, Mirelman A, Dickstein R, Giladi N, Hausdorff JM. How Does Explicit Prioritization Alter Walking During Dual-Task Performance? Effects of Age and Sex on Gait Speed and Variability. *PT.* 2010;90(2):177–86.

Wollesen B, Wanstrath M, Van Schooten KS et al. A taxonomy of cognitive tasks to evaluate cognitive-motor interference on spatiotemporal gait parameters in older people: a systematic review and meta-analysis. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2019; 27;16:12.

World Health Organization, World Report on ageing and health. 2015. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000;284:256.

### **3 ARTIGO**

## **Did physical activity level influence gait parameters during dual-task activities in the elderly?**

### **ABSTRACT**

**Objective:** To analyze the possible differences in the kinematic variables of gait between physically active and physically inactive elderly people while performing dual-task activities.

**Methodology:** Observational, analytical, and cross-sectional study, in which elderly individuals, aged between 60 and 75 years, participated, divided into two groups: physically inactive group (IG) and physically active group (AG). Participants were equally grouped into ten female and male individuals, classified using the IPAQ (International Physical Activity Questionnaire). Participants initially performed simple tasks (arithmetic, verbal fluency, and gait) and then performed dual task activities, associating gait with the two cognitive activities (arithmetic and verbal fluency). From this, the variables velocity, cadence, stride length, stride width, stride time and double support were collected. To compare variables according to task and group, the Generalized Estimating Equations (GEE) model complemented by the Bonferroni test was used. As a decision criterion, the significance level adopted was  $p < 0.05$ .

**Results:** In the intragroup analysis, where the effect of dual tasks on gait was verified, both groups showed significant decreases in velocity, cadence, stride width, stride time and double support, both in the arithmetic dual task and in the verbal fluency dual task. However, in the comparisons between the groups, there were no statistically significant differences in any kinematic parameter analyzed, both in the single gait analysis and in the dual tasks.

**Conclusion:** The dual tasks had a negative influence on the kinematic gait parameters in both groups. However, the level of physical activity could be considered a factor that minimizes the effects of the dual task on gait in the elderly.

**Keywords:** physical activity; aging; gait; cognition.

## INTRODUCTION

The aging process is related to the impairment of physical and cognitive functions [1-3]. Among the physical changes in elderly, alterations on gait and mobility can be highlighted [4]. Gait is a complex motor task for the elderly, whose execution is considered automatic in healthy adults and with absence of this automatism in old age [5]. However, it is common for people to walk while they are performing another task.

Dual tasking involves the performance of a motor and a cognitive task simultaneously, requiring attentional and cognitive resources and it is involved in many daily activities [6]. When the execution of a task intervenes in the performance of another, there is a negative interaction between the tasks, exceeding the capacity of the available resource [7,8]. As result of exceed capacity, a lower gait performance can occur and it has been highly related to increases in falls risk, especially in the elderly [9,10]. Also, aging is linked to low performance in cognitive function, such as attention and executive functions, as it may be linked to increased risk of falls [11]. Due to the high cost that falls may incur to individuals and the society, it is essential to devise ways to improve physical and cognitive performance in older adults [12].

The updated WHO guidelines on physical activity confirmed the importance in regular physical activity to accomplish health benefits, especially in older adults. This helps prevent falls and injuries from falls [13]. For the maintenance of health, independence and quality of life, the practice of physical activity has beneficial effects for a better longevity and well-being of the elderly, through multiple mechanisms and physiological pathways [14]. Furthermore, Livingston et al. [15] point out that physical exercise has a profound effect on brain and cognitive plasticity. Some studies have already demonstrated that physical activities are interventions capable of reducing cognitive decline, showing favorable effects on the brain [16]; in addition to promoting the maintenance of physical function during advancing age [17,18]. As you age, the importance of staying active and practicing physical exercise becomes fundamental to having a longer life [15]. However, few studies evaluated the influence of physical activity on gait parameters in the elderly population [19,20]. In view of the above, the main objective of this study was to analyze the possible differences in the kinematic variables of gait between physically active and physically inactive elderly people while performing dual-task activities. The main hypothesis of the present study is that

dual tasking would influence the gait parameters in physically active less than older people that are physically inactive.

## **METHODS**

This is an observational, analytical, and cross-sectional study. The study was carried out at the Laboratory of Analysis of Biomechanics of Human Movement of the Clinical Center of the University of Caxias do Sul (CECLIN-UCS), located in Block 70, of the University of Caxias do Sul (UCS).

The sample consisted of 40 elderly participants, from the community of Caxias do Sul, divided into two groups: physically inactive group (PI): 20 elderly people of both genders (ten females and ten males), who do not practice physical exercise on a regular basis and physically active group (PA): 20 elderly people of both sexes (ten females and ten males), who practice physical exercises on a regular basis. The sample size was calculated using the statistical program G\*Power 3.1, based on gait velocity as the primary parameter for analysis. With a sample size of 20 per group, the Generalized Estimating Equations (GEE) model (interactions between tasks and between groups) will have an 80% statistical power of 80% and an effect size of 0.30.

The project complies with Resolution 466/2012, which approves the regulatory guidelines and standards for research involving human beings. This project was approved by the Research Ethics Committee (REC) of the University of Caxias do Sul, under CAAE number 97497518.1.0000.5341.

For the beginning of data collection, first, a telephone contact was made with the possible participants of the research for invitation and explanations about the research. Those who agreed to participate in the study, and who met the inclusion and exclusion criteria, were invited to attend the Laboratory of Biomechanical Analysis of Human Movement on predetermined days and times.

On the day scheduled for the evaluation, the participants were received in the laboratory by the researchers and immediately received explanations about the study procedures and the Informed Consent Form (ICF). Once in agreement, anthropometric data were measured (body mass, height, etc.) and then a questionnaire was applied with questions about personal data (name and age), history of past and current pathologies, use of medication, etc. Then, the participants answered the questionnaires about the levels of physical activity and cognition. For

the assessment of physical activity, the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) was used. This questionnaire consists of 27 items comprising different domains (related to work, transport, domestic and leisure activities) and different intensities (moderate vigorous) and requires participants to estimate the time spent in various levels of physical activity during the previous week [21]. It has strong psychometric characteristics for monitoring the physical activity levels of adults aged 18 to 85 years [22]. For the cognitive assessment, two questionnaires were used, the Mini Mental State Examination (MMSE) and the Montreal Cognitive Assessment (MoCA). Each questionnaire lasts approximately ten minutes, is easy to apply and does not require any specific material. The MMSE is considered a standardized, simplified, and quick assessment, with wide acceptance in the scientific and clinical community, already validated and adapted for the Brazilian population [23]. The MMSE evaluates cognitive functions such as spatial and temporal orientation, immediate and evocation memory, calculation, language-naming, repetition, comprehension, writing and drawing copy [24]. The maximum score is 30 points and scores lower than 23 can be interpreted as cognitive impairment [25]. The MoCA assesses similar tributes to the MMSE, but also assesses visuospatial skills and executive function [26].

Subsequently, simple tasks were performed. First, the two simple cognitive tasks and then the simple motor task of walking. To perform simple cognitive tasks, study participants were invited to sit in a comfortable chair, in a quiet room, and performed the following tests: 1) subtraction arithmetic task: consisted of participants performing for one minute the subtraction of five by five, starting from the number 400 [27]; 2) verbal fluency task: consisted of the elderly speaking the maximum number of words in 1 minute that began with the letter "P" or "B" [28].

Afterwards, the simple gait task was performed. The procedures for gait data collection were based on the protocol by Laroche et al [29]. The self-selected velocity was used for the evaluation. In order to adapt the participants to the evaluation protocol, they were first asked to walk for eight meters in a straight line at the self-selected velocity in the place destined for gait collection in the laboratory. The participants were instructed to memorize the number of steps and the pace needed to be able to make contact with the platform, sometimes with the entire right foot, sometimes with the entire left foot. After familiarization, reflective markers were affixed following the Plane in Gate Full Body protocol (Motion Capture Systems,

VICON MX systems, Oxford Metrics Group, United Kingdom) at the following anatomical points, to the right and left: anterior superior iliac spine, posterior superior iliac spine -superior, medial-lateral portion of the femur, medial and lateral portion of the knee, medial-lateral portion of the tibia, medial and lateral portion of the ankle, central-posterior portion of the calcaneus and dorsal surface of the second metatarsal. The gait protocol consisted of taking steps on the platform, and in all attempts the patient took the same route as in the adaptation session. Attempts were made until 08 steps were fully captured [29]. During the gait evaluation protocol, kinematic and kinetic data were collected simultaneously. To capture the three-dimensional trajectory of the markers positioned on the participants' bodies during gait, a kinematic system with seven integrated cameras (VICON MX systems, Oxford Metrics Group, United Kingdom) was used. Kinematic data were collected at a sampling rate of 100Hz.

After performing each of the simple tasks, both the two cognitive tasks and the motor task of walking, the dual task activities were performed. Dual tasks consisted of performing the motor gait task simultaneously with each of the two cognitive tasks. This means that walking at a self-selected velocity was performed at the same time as each of the two cognitive tasks. It is noteworthy that the participants first performed all the simple tasks, both cognitive and motor, prior to the dual task activities. Both the execution order of the simple and dual task cognitive activities was defined at random, through a raffle carried out by the researchers before the arrival of the patient to carry out the research.

The statistical treatment of the data was carried out using the statistical program Statistical Package for Social Sciences version 21.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) for Windows, and initially the data were organized in an electronic spreadsheet in the Microsoft Excel® program. The gait variables analyzed were velocity, cadence, stride length, stride width, stride time, and double support were collected. In addition, the cognitive tasks of arithmetic and verbal fluency were analyzed. Quantitative variables were described as mean and standard deviation/standard error, and categorical variables as absolute and relative frequencies. To compare means between groups, the t-student test was used. When comparing proportions, Pearson's chi-square test or Fisher's exact test were used. To compare variables according to task and group, the Generalized Estimating Equations (GEE) model

complemented by the Bonferroni test was used. As a decision criterion, the significance level adopted was 5% ( $p < 0.05$ ).

## RESULTS

The presented results refer to a sample of 40 research participants, divided into physically inactive group ( $n = 20$ ) and physically active group ( $n = 20$ ), with no sample losses. The general characterization of the sample was stratified by the two groups and the anthropometric and questionnaire characteristics (MMSE, MoCA and IPAQ) are presented in Table 1. It can be observed that no statistically significant difference was observed between the groups, both in terms of analysis of the characteristics of the participants and the results of the cognitive questionnaires. Regarding BMI values, both groups had average values that classify them as overweight, according to the World Health Organization [30]. However, in the SG, three (15%) as normal weight (between 18.5 Kg/m<sup>2</sup> and 24.9 Kg/m<sup>2</sup>), eight (40%) as overweight (between 25 Kg/m<sup>2</sup> and 29.9 Kg/m<sup>2</sup>), seven (35%) as grade I obesity (between 30 kg/m<sup>2</sup> and 34.9 kg/m<sup>2</sup>) and two (10%) as grade II obesity (between 35 kg/m<sup>2</sup> and 39.9 kg/m<sup>2</sup>); while AG had seven (35%) with normal weight, seven (35%) with overweight, four (20%) with grade I obesity and two (10%) with grade II obesity. The IPAQ was used to classify the sample where all of the SG were shown to be irregularly active, that is, they perform physical activities, but insufficient to be classified as active because they do not meet the recommendations regarding frequency or duration [27]. Of these, seven (35%) were considered irregularly active A (35%) and thirteen (65%) irregularly active B. In AG, two (10%) were categorized as very active and eighteen (90%) as active.

Table 1. Characteristics of participants and results of cognitive questionnaires.

	PI (n=20)	PA (n=20)	
Characteristics of individuals	Mean $\pm$ SD		<i>P</i>
Mean age (years)	65.95 $\pm$ 3.87	64.80 $\pm$ 3.94	0.36
Mean body mass (Kg)	79.47 $\pm$ 12.29	78.11 $\pm$ 15.07	0.75
Mean height (m)	1.64 $\pm$ 0.10	1.66 $\pm$ 0.07	0.47
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	29.70 $\pm$ 3.94	28.37 $\pm$ 4.37	0.32
<b>MEEM</b>	26.30 $\pm$ 2.73	27.50 $\pm$ 1.67	0.09
<b>MoCA</b>	22.70 $\pm$ 3.78	23.85 $\pm$ 3.56	0.33
<b>IPAQ</b>	Absolute Frequency		
Very active	-	2 (10%)	
Active	-	18 (90%)	
Irregularly active A	7 (35%)	-	
Irregularly active B	13 (65%)	-	
Sedentary	0 (0%)	-	
Total	20 (100%)	20 (100%)	

Note: the test used was the t-Student test for independent data (not paired); PI = Physically inactive group; PA = Physically active group; SD = Standard Deviation; Kg = Kilograms; m = meters; BMI = Body Mass Index; Kg/m<sup>2</sup> = Kilogram per square meter; MMSE = Mini Mental State Examination; MoCA = Montreal Cognitive Assessment; IPAQ = International Physical Activity Questionnaire.

Regarding gait kinematic variables during single and dual tasks, the results are presented in Table 2. According to the presented results, the mean velocity, cadence, and stride length of gait are lower in the PI compared to the PA, but this difference between groups is not statistically significant. On the other hand, the width of the stride, the time spent in the stride and the double support time presented lower mean values in the PA compared to the PI, but also without significant difference between the groups. It can be observed that the mean values of the gait parameters of the PA are better than those of the IP and that during the dual tasks, the decreases in the mean values were smaller for the PA when compared to the PI, but no significant difference was found in the comparisons between groups.

In the intragroup analysis, where the effect of dual tasks on gait parameters was verified by comparing the results of dual tasks with the simple gait task, both groups showed significant decreases in velocity, cadence, stride width, stride time and double support, both in the arithmetic dual task and in the verbal fluency dual task. That is, regardless of physical activity levels, dual tasks negatively influenced most of the kinematic gait parameters analyzed.

Table 2. Results of the analysis of gait kinematic parameters during the performance of cognitive tasks performed in isolation (simple task) and performed in association with gait (dual task).

	PI (n=20)	PA (n=20)			
Kinematic Parameters	Mean ± SD		Group	Effects * Task	Group x Task
Velocity (m/s)			p=0.057	p<0.001	p=0.602
Simple - gait	1.04 ± 0.04 <sup>B,a</sup>	1.11 ± 0.03 <sup>B,a</sup>			
DT - arithmetic	0.82 ± 0.04 <sup>A,a</sup>	0.94 ± 0.04 <sup>A,a</sup>			
DT - verbal fluency	0.83 ± 0.05 <sup>A,a</sup>	0.93 ± 0.03 <sup>A,a</sup>			
Cadence (steps/min)			p=0.106	p<0.001	p=0.772
Simple - gait	105.02 ± 2.43 <sup>B,a</sup>	109.76 ± 2.74 <sup>B,a</sup>			
DT - arithmetic	87.51 ± 4.62 <sup>A,a</sup>	95.74 ± 3.28 <sup>A,a</sup>			
DT - verbal Fluency	90.01 ± 4.49 <sup>A,a</sup>	97.97 ± 3.36 <sup>A,a</sup>			
Stride length (m)			p=0.215	p=0.776	p=0.978
Simple - gait	1.17 ± 0.03 <sup>A,a</sup>	1.21 ± 0.02 <sup>A,a</sup>			
DT - arithmetic	1.15 ± 0.04 <sup>A,a</sup>	1.19 ± 0.02 <sup>A,a</sup>			
DT - verbal fluency	1.15 ± 0.04 <sup>A,a</sup>	1.19 ± 0.02 <sup>A,a</sup>			
Stride width (m)			p=0.164	p=0.014	p=0.877
Simple - gait	0.18 ± 0.01 <sup>B,a</sup>	0.17 ± 0.01 <sup>B,a</sup>			
DT - arithmetic	0.20 ± 0.01 <sup>A,a</sup>	0.19 ± 0.01 <sup>A,a</sup>			
DT - verbal fluency	0.19 ± 0.01 <sup>A,a</sup>	0.17 ± 0.01 <sup>A,a</sup>			
Stride time (s)			p=0.153	p<0.001	p=0.527

Simple - gait	1.17 ± 0.03 <sup>B,a</sup>	1.11 ± 0.03 <sup>B,a</sup>		
DT - arithmetic	1.41 ± 0.06 <sup>A,a</sup>	1.29 ± 0.05 <sup>A,a</sup>		
DT - verbal fluency	1.32 ± 0.05 <sup>A,a</sup>	1.27 ± 0.04 <sup>A,a</sup>		
Double support (s)			p=0.175	p<0.001
Simple - gait	0.30 ± 0.02 <sup>B,a</sup>	0.25 ± 0.02 <sup>B,a</sup>		
DT - arithmetic	0.35 ± 0.04 <sup>A,a</sup>	0.33 ± 0.02 <sup>A,a</sup>		
DT - verbal fluency	0.39 ± 0.05 <sup>A,a</sup>	0.33 ± 0.02 <sup>A,a</sup>		

Note: \*through the Generalized Estimating Equations (GEE) model; Capital letters (A,B): intragroup comparison, equal letters do not differ by the Bonferroni test at 5% significance; Lowercase letters (a, b): intergroup comparison, equal letters do not differ by the Bonferroni test at 5% significance. PI = Physically inactive group; PA = Physically active group; SD = Standard Deviation; DT = Dual Task; m/s = meters per second; steps/min = steps per minute; m = meters; s = seconds.

## DISCUSSION

Gait is one of the keys to functional independence [31] and presents several changes resulting from the aging process [32]. However, the gait parameter was evaluated while participants walked in combination with a cognitive task. This presented the strongest relevance for everyday life in the elderly [33]. Also, the analysis of dual-task walking can be used for monitoring gait deteriorations in aging in order to identify older adults [34]. In this direction, the present study aimed to analyze the possible differences in the kinematic variables of gait between physically inactive and physically active elderly people while performing dual-task activities. The analyzed results demonstrated that in the comparison between the PI and the PA groups, there were no statistically significant differences, despite the PI having presented lower performances in the analysis of the kinematic parameters, both in the simple gait task and during the dual tasks. However, when the effect of the dual task is related to the single task, there are significant differences in both groups and in both cognitive tasks in the velocity, cadence, stride time, stride width and double support of gait.

In both groups, the analysis of the MEEM and MoCA cognitive tests revealed that the MEEM average values were above the 23 points. They were considered as a threshold to differ healthy subjects from subjects that already presented cognitive damage [25]. The comparison between the average MoCA values and the normative

ones revealed that both groups presented values below the 26 points that were considered as the cutoff for the Brazilian population [35]. This is because MoCa presents a greater complexity regarding its subtests. It features more complex approaches on attention, executive functions, and language and visuo-spatial abilities [35].

Regarding the influence of dual tasking on gait parameters in both groups, previous studies have shown that dual task activities reduced the gait velocity of healthy elderly people [37-41]. Other research also supports this statement with frail elderly people [42], elderly people who fall and do not fall [9] and elderly people with mild cognitive impairment [42]. The other kinematic gait parameters are also influenced by dual activities in both groups, with the exception of stride length. Previous studies have also demonstrated significant changes in cadence, stride length, increased stride variability, double support time and stride width in elderly people [42-44]. In the systematic review of Al-Yahya et al. [4], the authors provided direct evidence that locomotion depends on central and peripheral mechanisms. The effect of the additional cognitive task with increased prefrontal and motor cortex activation, relating that we use different strategies to maintain dynamic stability and that this depends on the demands of the task and the individual capabilities of each person [45]. Changes resulting from walking followed by a secondary task are considered a predictor of falls [42]. In addition, studies show that the association of two or more tasks can affect balance, promoting higher rates of falls, which contributes to a worse quality of life in the elderly [46,47].

Related to the influence of physical activity on gait parameters, the present study did not observe significant differences between physically active and physically inactive participants, both in the assessment of single gait and during dual tasks. However, unlike the present results, better levels of physical activity are associated with better mobility in older adults [13]. Specifically considering gait velocity, low activity [48,49] and sedentary elderly [50] present a greater decline in this parameter when compared to the elderly that are more physically active. Also, other kinematic parameters such as variability of step length, step time, double support ratio [51], shorter step length, shorter step time, shorter swing time, and higher cadence [52]. When we compared the influence of the dual task between active and inactive elderly, no significant differences were observed either. Muhaidat et al. [53] evaluated 120 women elderly people and also identified no relationship between physical

activity level and better gait parameters during dual tasking. However, Gomes et al. [54] highlight that inactive elderly people are more likely to present compromised gait performance during dual-task activities. Since mobility averages with dual motor task, with dual cognitive task, the worst performance being associated with physically inactive lifestyle. In this way, as is well established in several literatures, the regular practice of physical exercises provides the elderly with greater security in activities of daily living, better balance, and greater walking velocity, reducing the risk of falls [14]. In addition, the importance of physical activity in older people is essential to improve quality of life and prevent age-related diseases [14,15, 55].

It is well known that regular physical activity is an important component of healthy aging [52]. Despite the importance of physical activity in the elderly already being very well described in the scientific literature, the present study was not able to verify the interference of physical activity in the kinematic parameters of gait during dual tasks. Although the results did not show statistically significant differences between the groups during the dual-task activities, the results of the PA group were better than the results of the PI group in all analyzed gait parameters.

However, some limitations need to be highlighted. First, the present study had a cross-sectional approach, which presents a lower level of evidence compared to a longitudinal study design. Secondly, the fact that, even though there is a lot of research related to dual tasking, the way in which these activities are evaluated is quite heterogeneous, which makes it difficult to analyze and compare data. Another aspect that may have influenced the results is that the elderly subjects were classified using the IPAQ, one of the most used instruments in the research. This is a self-administered questionnaire in which participants reported their levels of physical activity during the previous week.

## **CONCLUSION**

This research demonstrated that dual tasks had a negative influence on gait parameters of older individuals. However, the results did not support the hypothesis that dual tasking influences the gait parameters in physically active older people less than physically inactive ones. Although active elderly people show smaller declines in gait kinematic parameters compared to inactive elderly people, the practice of physical activity could not be considered a factor that minimizes the effects of the dual task on gait in the elderly in our study. We believe that this occurred due to the

average age of the participants, who, despite being elderly, are considered young elderly and also due to the degree of difficulty of the cognitive tasks used, since the complexity of cognitive interference involves greater concurrent demands.

The importance of the present study is highlighted due to the high number of studies that currently have investigated the effects of the dual task on gait performance, which reflects its importance from the research area and its potential clinical applications. In future perspectives, more studies are needed that relate the practice of physical activity with walking associated with the dual task, to provide more scientific evidence. In view of how rapidly the elderly population has been growing, it is hoped that the results of this research can broaden the understanding of the dual task, in order to qualify professionals, as well as assist researchers in creating strategies that allow minimizing the effects of aging.

## REFERENCES

1. Callisaya ML, Blizzard CL, Wood AG et al. Longitudinal Relationships Between Cognitive Decline and Gait Slowing: The Tasmanian Study of Cognition and Gait. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2015;70(10):1226–32.
2. Kuca K, Maresova P, Klimova B, Valis M, Hort J. Alzheimer's disease and language impairments: social intervention and medical treatment. *Clin Interv Aging.* 2015;10:1401–07.
3. Demnitz N, Esser P, Dawes H et al. A systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies examining the relationship between mobility and cognition in healthy older adults. *Gait Posture.* 2016;50:164–74.
4. Cruz-Jimenez M. Normal Changes in Gait and Mobility Problems in the Elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2017;28(4):713–25.
5. Ronthal M. Gait Disorders and Falls in the Elderly. *Med Clin North Am.* 2019;103(2):203–13.
6. Piche E, Gerus P, Chorin F et al. The effect of different dual tasks conditions on gait kinematics and spatio-temporal walking parameters in older adults. *Gait Posture.* 2022;95:63–69.
7. Clouston SA, Brewster P, Kuh D et al. The Dynamic Relationship Between Physical Function and Cognition in Longitudinal Aging Cohorts. *Epidemiol Rev.* 2013;35(1):33–50.
8. Moraes H, Deslandes A, Silveira H et al. Effects of motor and cognitive dual-task performance in depressive elderly, healthy older adults, and healthy young individuals. *Dement Neuropsychol.* 2011;5(3):198–202.
9. Wollesen B, Wanstrath M, Van Schooten KS et al. A taxonomy of cognitive tasks to evaluate cognitive-motor interference on spatiotemporal gait parameters in older people: a systematic review and meta-analysis. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2019; 27;16:12.
10. Bayot M, Dujardin K, Dissaux L et al. Can dual-task paradigms predict Falls better than single task? - A systematic literature review. *Neurophysiol Clin.* 2020;50(6):401–40.
11. Montero-Odasso M, Speechley M. Falls in Cognitively Impaired Older Adults: Implications for Risk Assessment And Prevention. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66(2):367–75.
12. Chaparro GN, Stine-Morrow EAL, Hernandez ME. Effects of aerobic fitness on cognitive performance as a function of dual-task demands in older adults. *Exp Gerontol.* 2019;118:99–105.
13. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1451–62.
14. Hayes L, Burtscher M, Elliott B. Editorial: Exercise as a Countermeasure to Human Aging, Volume II. *Front. Physiol.* 2022;13:1–3.
15. Livingston G, Sommerlad A, Schneider L et al. Prevention of dementia by targeting risk factors. *Lancet.* 2018;391(10130):1575–76.
16. Stillman CM, Esteban-Cornejo I, Brown B et al. Effects of Exercise on Brain and Cognition Across Age Groups and Health States. *TINS.* 2020;43(7):533–43.
17. Morley JE, Morris JC, Berg-Weger M et al. Brain Health: The Importance of Recognizing Cognitive Impairment: An IAGG Consensus Conference. *J Am Med Dir Assoc.* 2015;16(9):731–39.

18. Morley JE. Frailty and sarcopenia in elderly. *Wien Klin Wochenschr.* 2016;26;128:439–45.
19. Muhaidat J, Al-Yahya E, Mohammad MT et al. Dual-tasking in older women: physical activity or else? *J Women Aging.* 2022;34(1):101–11.
20. Gomes C, Carvalho M, Coelho V et al. Relações entre sedentarismo e mobilidade com e sem dupla tarefa em idosos usuários da atenção básica em saúde. *Estud Interdiscip Envelhec.* 2021;26(1): 217–23.
21. Saglam M, Vardar-Yagli N, Savci S et al. Functional capacity, physical activity, and quality of life in hypoxemic patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2015;26(10):423–28.
22. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(8):1381–95.
23. Melo DM, Barbosa AJG. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas no Brasil: uma revisão sistemática. *Cien Saude Col.* 2015; 20(1):3865–76.
24. Ozge C, Ozge A, Unal O. Cognitive and functional deterioration in patients with severe COPD. *Behav Neurol.* 2006;17(2):121–30.
25. Bruckl S, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci P, Okamoto I et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61:777–81.
26. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(4):695–99.
27. Mirelman A, Maidan I, Bernard-Elazari H et al. Increased frontal brain activation during walking while dual tasking: an fNIRS study in healthy young adults. *J Neuroeng Rehabil.* 2014;11:85.
28. Yogev-Seligmann G, Rotem-Galili Y, Mirelman A et al. How Does Explicit Prioritization Alter Walking During Dual-Task Performance? Effects of Age and Sex on Gait Speed and Variability. *PT.* 2010;90(2):177–86.
29. Laroche D, Duval A, Morisset C et al. Test–retest reliability of 3D kinematic gait variables in hip osteoarthritis patients. *Osteoarthr Cartil.* 2011;19(2):194–99.
30. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000;284:256.
31. Mirelman A, Shema S, Maidan I et al. Gait. *Handb Clin Neurol.* 2018;119–34.
32. Bianchi A, Oliveira J, Bertolini S. Marcha no processo de envelhecimento: alterações, avaliação e treinamento. *Rev Uningá.* 2015;45:52–55.
33. Metzger FG, Ehlis AC, Haeussinger FB et al. Functional brain imaging of walking while talking - An fNIRS study. *Neuroscience.* 2017;;343:85–93.
34. Ko SU, Jerome GJ, Simonsick EM et al. Differential associations between dual-task walking abilities and usual gait patterns in healthy older adults—Results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Gait Posture.* 2018;63:63–67.
35. Memória CM, Yassuda MS, Nakano EY et al. Brief screening for mild cognitive impairment: validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2013;28(1):34–40.
36. Markwick A, Zamboni G, de Jager CA. Profiles of cognitive subtest impairment in the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a research cohort with

- normal Mini-Mental State Examination (MMSE) scores. *J Clin Exp Neuropsychol.* 2012;34(7):750–57.
37. Simoni D, Rubbieri G, Baccini M et al. Different motor tasks impact differently on cognitive performance of older persons during dual task tests. *Clin Biomech.* 2013;28(6):692–96.
  38. Van Iersel MB, Ribbers H, Munneke M et al. The effect of cognitive dual tasks on balance during walking in physically fit elderly people. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(2):187–91.
  39. Hausdorff JM, Schweiger A, Herman T et al. Dual-task decrements in gait: contributing factors among healthy older adults. *J Gerontol.* 2008;63(12):1335–43.
  40. Kelly VE, Schrage MA, Price R et al. Age-associated effects of a concurrent cognitive task on gait speed and stability during narrow-base walking. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008;63(12):1329–34.
  41. Hollman JH, Kovash FM, Kubik JJ et al. Age-related differences in spatiotemporal markers of gait stability during dual task walking. *Gait Posture.* 2007;26(1):113–19.
  42. Beauchet O, Dubost V, Herrmann F et al. Relationship between dual-task related gait changes and intrinsic risk factors for falls among transitional frail older adults. *Aging Clin Exp Res.* 2005;17(4):270–75.
  43. Beurskens R, Helmich I, Rein R et al. Age-related changes in prefrontal activity during walking in dual-task situations: a fNIRS study. *Int J Psychophysiol.* 2014;92(3):122–28.
  44. Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O et al. A Complementary Approach to Understanding Brain Function and the Risk of Falling. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(11):2127–36.
  45. Al-Yahya E, Mahmoud W, Meester D et al. Neural Substrates of Cognitive Motor Interference During Walking; Peripheral and Central Mechanisms. *Front Hum Neurosci.* 2019;12(1):536–48.
  46. Hall CD, Echt KV, Wolf SL, Rogers WA. Cognitive and motor mechanisms underlying older adults' ability to divide attention while walking. *Phys Ther.* 2011;91(7):1039–50.
  47. Fatori C, Leite C, Souza L, Pascucci A, Patrizzi J. Dupla tarefa e mobilidade funcional de idosos ativos. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2015;18(1):29–37.
  48. Laddu DR, Parimi N, Stone KL et al. Physical Activity Trajectories and Associated Changes in Physical Performance in Older Men: The MrOS Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2020; 25;75(10):1967–73.
  49. Egerton T, Paterson K, Helbostad JL. The Association Between Gait Characteristics and Ambulatory Physical Activity in Older People: A Cross-Sectional and Longitudinal Observational Study Using Generation 100 Data. *J Aging Phys Act.* 2017;25(1):10–19.
  50. Rosenberg DE, Bellettiere J, Gardiner PA et al. Independent Associations Between Sedentary Behaviors and Mental, Cognitive, Physical, and Functional Health Among Older Adults in Retirement Communities. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2016;;71(1):78–83.
  51. Kovács É, Simon A, Petridisz AN et al. Gait parameters in physically active and inactive elderly as well as young community-living people. *J Sports Med Phys Fitness.* 2019;;59(7):1162–67.
  52. Eckstrom E, Neukam S, Kalin L et al. Physical Activity and Healthy Aging. *Clin Geriatr Med.* 2020;36(4):671–83.

53. Muhaidat J, Al-Yahya E, Mohammad MT et al. Dual-tasking in older women: physical activity or else? *J Women Aging*. 2022;34(1):101–11.
54. Gomes C, Carvalho M, Coelho V et al. Relações entre sedentarismo e mobilidade com e sem dupla tarefa em idosos usuários da atenção básica em saúde. *Estud Interdiscip Envelhec*. 2021;26(1): 217–23.
55. Ekblom-Bak E, Ekblom B, Vikström M et al. A importância da atividade física não-exercício para a saúde cardiovascular e a longevidade. *Br J Sports Med*. 2014;48(3):233–38.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS**

Neste estudo observamos a importância do tema da dupla tarefa, visto ser uma necessidade durante nossas atividades de vida diária e representar uma aptidão e uma vantagem evolutiva. Merecendo ainda mais destaque quando relacionada ao público idosos, pois a dupla tarefa são medidas eficazes tanto para a identificação de distúrbios da marcha, do equilíbrio e cognição, como estratégias para prevenção, tratamento e reabilitação. O processo de envelhecimento, seja ele saudável ou não, ocasiona alterações funcionais e cognitivas que podem comprometer em diferentes intensidades a qualidade de vida, o bem-estar e a autonomia dos idosos. Diante disso, a presente pesquisa exibiu que as duplas tarefas exerceram influência negativa quando associadas a marcha, apresentando declínios significativos nos parâmetros cinemáticos dos idosos. Entretanto, os resultados desse estudo demonstraram que os participantes com maiores níveis de atividade física não apresentaram diferenças estatisticamente significativas na comparação com os participantes com menores níveis de atividade física na análise dos parâmetros cinemáticos da marcha durante a realização de atividades de dupla tarefa. Apesar desse resultado, vale ressaltar que os idosos ativos apresentaram menores alterações da marcha durante as tarefas duplas. Acredita-se que as diferenças não foram estatisticamente significativas pela média de idade dos participantes, que apesar de idosos, são considerados idosos jovens e também pelo grau de dificuldade das tarefas cognitivas utilizadas, visto que a complexidade da interferência cognitiva envolve maiores demandas concorrentes.

A partir do exposto e dos conhecimentos obtidos futuras pesquisas se fazem necessárias visando o melhor entendimento da associação da prática de atividade física com a dupla tarefa. Dessa forma, os conhecimentos obtidos por meio deste estudo podem contribuir para o melhor entendimento do controle motor de idosos durante a realização da dupla tarefa, além de ajudar na avaliação e abordagem terapêutica daqueles que apresentem modificações na qualidade da marcha, no controle postural e no risco aumentado de quedas.

**APÊNDICE A**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**



**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL**  
**ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Projeto: A influência de diferentes atividades de dupla tarefa nos parâmetros da marcha em idosos fisicamente ativos e sedentários

Você está sendo convidado a participar da pesquisa acima, que será realizada para o curso de Mestrado em Ciências da Saúde da Universidade de Caxias do Sul, tendo como coordenador Leandro Viçosa Bonetti e pesquisadora Verônica Filter de Andrade. Essa pesquisa tem como objetivo analisar a marcha (locomoção) de idosos sedentários e fisicamente ativos durante atividades de dupla tarefa.

Você, participante deste projeto, será solicitado a ir até o Laboratório de Marcha, que se encontra no Centro Clínico localizado no Bloco 70 da Universidade de Caxias do Sul (UCS), em horário pré-agendado com os pesquisadores, vestindo roupas confortáveis e que permitam que caminhe livremente e confortavelmente. Após sua chegada, você deverá preencher alguns questionários. Ao terminar os questionários, serão fixados alguns pequenos marcadores reflexivos em pontos anatômicos, como nos ombros, joelhos e tornozelos. Após, será solicitado que caminhe em linha reta e realize algumas tarefas de atenção, memória e raciocínio, ao mesmo tempo. Enquanto estiver caminhando, você será filmado(a) por 7 câmeras digitais. Seus dados serão coletados automaticamente por um computador acoplado a estas câmeras no mesmo instante em que você está caminhando, sendo necessária apenas uma única visita ao laboratório, com tempo aproximado de 1 hora e 30 minutos.

O estudo poderá gerar riscos à saúde do indivíduo, sendo distintos e de ordem pessoal, pode também afetar o indivíduo de forma emocional e subjetiva. Embora este estudo não possa gerar nenhum benefício imediato aos participantes, a sua participação ajudará no desenvolvimento de novos conhecimentos, que poderão eventualmente beneficiar a população idosa.

Os seus registros serão sempre tratados confidencialmente e todas as informações obtidas nesse estudo, poderão ser publicadas com finalidade científica, mantendo-se o sigilo pessoal, ou seja, os nomes das pessoas envolvidas não serão divulgados em qualquer momento. Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, você poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com os pesquisadores e/ou Instituição.

Sua participação no estudo é voluntária, não havendo cobertura financeira para quaisquer perdas ou inconvenientes, decorrentes da participação nesse estudo.

Caso você tenha dúvidas pode solicitar esclarecimentos, entrando em contato com o pesquisador responsável, Leandro Viçosa Bonetti (51 99127-8034) ou com Verônica Filter de Andrade (54 999461129). Além dos pesquisadores, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UCS para quaisquer

esclarecimentos: CEP UCS: Bloco M, sala 306 – Campus sede da UCS – fone: +55 54 3218-2829 – e-mail: cep-ucs@ucs.br. Horário: das 8h às 11h30 e das 13h30 às 18h30.

Declaro ter lido - ou me foi lido - as informações acima antes de assinar esse formulário. Foi-me dada ampla oportunidade de fazer perguntas, esclarecendo plenamente minhas dúvidas. Por esse instrumento, tomo parte, voluntariamente, do presente estudo.

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito da pesquisa

-----  
Leandro Viçosa Bonetti

-----  
Verônica Filter de Andrade

APÊNDICE B  
QUESTIONÁRIO



**UCS**

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

QUESTIONÁRIO

Nome:		Data de Avaliação:
Data de Nascimento:	Idade:	Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino
Estado Civil: ( ) Solteiro ( ) Casado ( ) Viúvo ( ) Divorciado		Naturalidade:
Religião:		Escolaridade:
Profissão:		Aposentado: ( ) Sim ( ) Não
Peso:	Altura:	IMC:
Dominância: ( ) Destro ( ) Canhoto		
FC: ___ bpm		PA: _____ mmHg
Nº de internações (últimos 12 meses):		
Quedas (últimos 12 meses):		
Faz uso de Medicamentos: ( ) Sim ( ) Não Quais?		
Tem algum diagnóstico clínico de alguma patologia neuromusculoesquelética: ( ) Sim ( ) Não Quais?		
Apresenta instabilidade cardiovascular, neurológica, musculoesquelética ou outra condição(ções) que interfiram na marcha independente e/ou na realização da avaliação da marcha de forma segura: ( ) Sim ( ) Não Quais?		
Tabagismo ( ) Sim ( ) Não Tempo:		Etilismo: ( ) Sim ( ) Não Tempo:



## QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( ) Você trabalha de forma remunerada: ( ) Sim ( ) Não.  
 Quantas horas você trabalha por dia: \_\_\_\_ Quantos anos completos você estudou: \_\_\_\_  
 De forma geral sua saúde está: ( ) Excelente ( ) Muito boa ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **última semana**. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal
- Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal

### SEÇÃO 1- ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu serviço, que incluem trabalho remunerado ou voluntário, as atividades na escola ou faculdade e outro tipo de trabalho não remunerado fora da sua casa. **NÃO** incluir trabalho não remunerado que você faz na sua casa como tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

- 1a. Atualmente você trabalha ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?  
 ( ) Sim ( ) Não – Caso você responda não **Vá para seção 2: Transporte**

As próximas questões são em relação a toda a atividade física que você fez na **última semana** como parte do seu trabalho remunerado ou não remunerado. **NÃO** inclua o transporte para o trabalho. Pense unicamente nas atividades que você faz por **pelo menos 10 minutos contínuos**:

- 1b. Em quantos dias de uma semana normal você **anda**, durante **pelo menos 10 minutos contínuos**, como parte do seu trabalho? Por favor, **NÃO** inclua o andar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho.

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA** ( ) nenhum - **Vá para a seção 2 - Transporte**.

- 1c. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** caminhando **como parte do seu trabalho** ?

\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

- 1d. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades **moderadas**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como carregar pesos leves **como parte do seu trabalho**?

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA** ( ) nenhum - **Vá para a questão 1f**

1e. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** fazendo atividades moderadas **como parte do seu trabalho**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

1f. Em quantos dias de uma semana normal você gasta fazendo atividades **vigorosas**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como trabalho de construção pesada, carregar grandes pesos, trabalhar com enxada, escavar ou subir escadas **como parte do seu trabalho**:

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA** ( ) nenhum - **Vá para a questão 2a.**

1g. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** fazendo atividades físicas vigorosas **como parte do seu trabalho**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

## SEÇÃO 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

Estas questões se referem à forma típica como você se desloca de um lugar para outro, incluindo seu trabalho, escola, cinema, lojas e outros.

2a. O quanto você andou na última semana de carro, ônibus, metrô ou trem?

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA** ( ) nenhum - **Vá para questão 2c**

2b. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** andando de carro, ônibus, metrô ou trem?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

Agora pense **somente** em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro na última semana.

2c. Em quantos dias da última semana você andou de bicicleta por **pelo menos 10 minutos contínuos** para ir de um lugar para outro? (**NÃO** inclua o pedalar por lazer ou exercício)

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA** ( ) Nenhum - **Vá para a questão 2e.**

2d. Nos dias que você pedala quanto tempo no total você pedala **POR DIA** para ir de um lugar para outro?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

2e. Em quantos dias da última semana você caminhou por **pelo menos 10 minutos contínuos** para ir de um lugar para outro? (**NÃO** inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA** ( ) Nenhum - **Vá para a Seção 3.**

2f. Quando você caminha para ir de um lugar para outro quanto tempo **POR DIA** você gasta? (**NÃO** inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

### SEÇÃO 3 – ATIVIDADE FÍSICA EM CASA: TRABALHO, TAREFAS DOMÉSTICAS E CUIDAR DA FAMÍLIA.

Esta parte inclui as atividades físicas que você fez na última semana na sua casa e ao redor da sua casa, por exemplo, trabalho em casa, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa ou para cuidar da sua família. Novamente pense **somente** naquelas atividades físicas que você faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**.

**3a.** Em quantos dias da última semana você fez atividades **moderadas** por pelo menos 10 minutos como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer, rastelar **no jardim ou quintal**.

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**      ( ) Nenhum - **Vá para questão 3b.**

**3b.** Nos dias que você faz este tipo de atividades quanto tempo no total você gasta **POR DIA** fazendo essas atividades moderadas **no jardim ou no quintal**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**3c.** Em quantos dias da última semana você fez atividades **moderadas** por pelo menos 10 minutos como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer ou limpar o chão **dentro da sua casa**.

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**      ( ) Nenhum - **Vá para questão 3d.**

**3d.** Nos dias que você faz este tipo de atividades moderadas **dentro da sua casa** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**3e.** Em quantos dias da última semana você fez atividades físicas **vigorosas no jardim ou quintal** por pelo menos 10 minutos como carpir, lavar o quintal, esfregar o chão:

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**      ( ) Nenhum - **Vá para a seção 4.**

**3f.** Nos dias que você faz este tipo de atividades vigorosas **no quintal ou jardim** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

#### SEÇÃO 4- ATIVIDADES FÍSICAS DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E DE LAZER.

Esta seção se refere às atividades físicas que você fez na última semana unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**. Por favor, **NÃO** inclua atividades que você já tenha citado.

**4a. Sem contar qualquer caminhada que você tenha citado anteriormente**, em quantos dias da última semana você caminhou **por pelo menos 10 minutos contínuos** no seu tempo livre?

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**                    ( ) Nenhum - **Vá para questão 4b**

**4b. Nos dias em que você caminha no seu tempo livre**, quanto tempo no total você gasta **POR DIA?**

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**4c. Em quantos dias da última semana você fez atividades moderadas no seu tempo livre** por pelo menos 10 minutos, como pedalar ou nadar a velocidade regular, jogar bola, vôlei, basquete, tênis :

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**                    ( ) Nenhum - **Vá para questão 4d.**

**4d. Nos dias em que você faz estas atividades moderadas no seu tempo livre** quanto tempo no total você gasta **POR DIA?**

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**4e. Em quantos dias da última semana você fez atividades vigorosas no seu tempo livre** por pelo menos 10 minutos, como correr, fazer aeróbicos, nadar rápido, pedalar rápido ou fazer Jogging:

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**                    ( ) Nenhum - **Vá para seção 5.**

**4f. Nos dias em que você faz estas atividades vigorosas no seu tempo livre** quanto tempo no total você gasta **POR DIA?**

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

#### SEÇÃO 5 - TEMPO GASTO SENTADO

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**5a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?**

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**5b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?**

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**ANEXO B**  
**Mini-Mental**

Nome do paciente: \_\_\_\_\_ Data da avaliação: \_\_\_\_\_  
Diagnóstico Clínico: \_\_\_\_\_

**ORIENTAÇÃO TEMPORAL:**

Pergunte ao indivíduo: (dê um ponto para cada resposta correta)

Que dia é hoje? ( )

Em que mês estamos? ( )

Em que ano estamos? ( )

Em que dia da semana estamos? ( )

Qual a hora aproximada? (considere a variação de mais ou menos uma hora) ( )

**Total de pontos:**

**ORIENTAÇÃO ESPACIAL:**

4) Pergunte ao indivíduo: (dê um ponto para cada resposta correta)

Em que local nós estamos? (consultório, dormitório, sala . apontando para o chão) ( )

Que local é este aqui? (apontando ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa de repouso, própria casa). ( )

Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima. ( )

Em que cidade nós estamos? ( )

Em que Estado nós estamos? ( )

**Total de pontos:**

**MEMÓRIA IMEDIATA:**

5) Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir: carro, vaso, tijolo

(dê 1 ponto para cada palavra repetida acertadamente na 1ª vez, embora possa repeti-las até três vezes para o aprendiz, se houver erros). Use palavras não relacionadas.

I ( )

II ( )

III ( )

**Total de pontos:**

**CÁLCULO:**

6) Subtração de setes seriadamente (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65).

Considere 1 ponto para cada resultado correto.

Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrigir.

**Total de pontos:**

**EVOCAÇÃO DAS PALAVRAS:**

7) Pergunte quais as palavras que o sujeito acabara de repetir .

1 ponto para cada.

**Total de pontos:**

**NOMEAÇÃO:**

8) Peça para o sujeito nomear os objetos mostrados (relógio, caneta).

1 ponto para cada.

**Total de pontos:**

**REPETIÇÃO:**

9) Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim:  
"NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ".

Considere somente se a repetição for perfeita (1 ponto).

10) Comando:

Pegue este papel com a mão direita (1 ponto);

Dobre-o ao meio (1 ponto);

Coloque-o no chão (1 ponto).

Total de 3 pontos. Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.

**Total de pontos:**

**LEITURA:**

11) Mostre a frase escrita: "FECHE OS OLHOS" e peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado.

Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando.

**Total de pontos:**

**FRASE:**

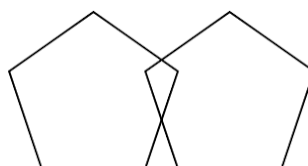
12) Peça ao indivíduo para escrever uma frase em um papel em branco.

Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos (1 ponto).

**Total de pontos:**

**CÓPIA DO DESENHO:**

13) Mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível.



Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos (1 ponto)

**Total de pontos:**

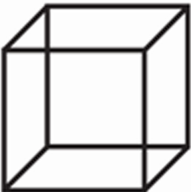
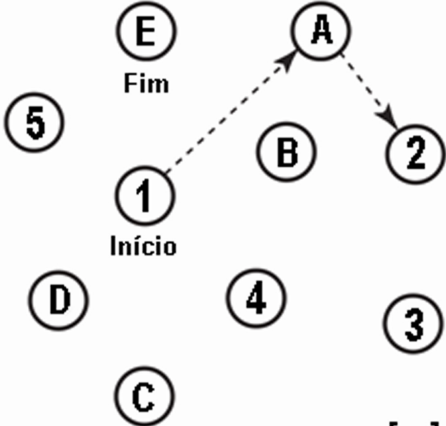
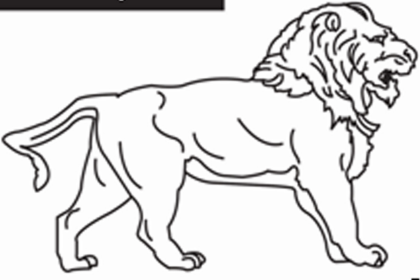
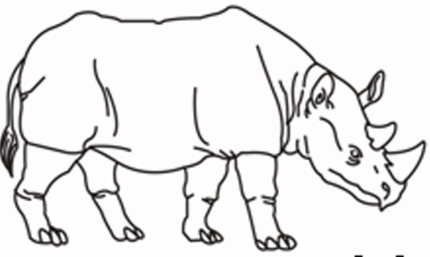
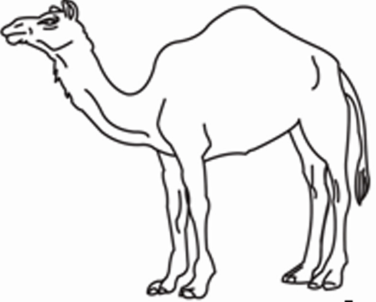
**TOTAL**

ANEXO C

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)  
Versão Experimental Brasileira

Nome: \_\_\_\_\_  
Escolaridade: \_\_\_\_\_  
Sexo: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Data de avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_

<b>VISUOESPACIAL / EXECUTIVA</b>				Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)		Pontos		
		[ ] [ ] [ ] [ ]		[ ] [ ] [ ] Contorno    Números    Ponteiros			___/5	
<b>NOMEAÇÃO</b>								___/3
<b>MEMÓRIA</b>	Leia a lista de palavras, O sujeito de repeti-la, faça duas tentativas Evocar após 5 minutos		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	Sem Pontuação
		1ª tentativa						
		2ª tentativa						
<b>ATENÇÃO</b>	Leia a seqüência de números (1 número por segundo)	O sujeito deve repetir a seqüência em ordem direta [ ] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a seqüência em ordem indireta [ ] 7 4 2						___/2
	Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros.	[ ] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B						___/1
	Subtração de 7 começando pelo 100 [ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65	4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto						___/3
<b>LINGUAGEM</b>	Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. [ ]	O gato sempre se esconde embaixo do Sofá quando o cachorro está na sala. [ ]						___/2
	Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [ ] _____ (N ≥ 11 palavras)							___/1
<b>ABSTRAÇÃO</b>	Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta [ ] trem - bicicleta [ ] relógio - régua							___/2
<b>EVOCAÇÃO TARDIA</b>	Deve recordar as palavras SEM PISTAS	Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS	___/5
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]		
<b>OPCIONAL</b>	Pista de categoria Pista de múltipla escolha							
<b>ORIENTAÇÃO</b>	[ ] Dia do mês [ ] Mês [ ] Ano [ ] Dia da semana [ ] Lugar [ ] Cidade						___/6	

© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org  
Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmento  
Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman

TOTAL Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade \_\_\_/30