UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA ATIVIDADE FÍSICA

MAÍRA SIQUEIRA DE SOUZA

**Efeitos de um programa de exercícios físicos multimodal na capacidade funcional e
aspectos cognitivos em idosos sem e com Doença de Alzheimer**

São Paulo

2017

MAÍRA SIQUEIRA DE SOUZA

Efeitos de um programa de exercícios físicos multimodal na capacidade funcional e aspectos cognitivos em idosos sem e com Doença de Alzheimer

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências, pelo programa de pós-graduação em Ciências da Atividade Física.

Versão corrigida contendo as alterações solicitadas pela comissão julgadora em dia 18 de setembro de 2017. A versão original encontra-se em acervo reservado na Biblioteca da EACH/USP e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD), de acordo com a Resolução CoPGr 6018, de 13 de outubro de 2011.

Área de Concentração: Atividade Física, Saúde e Lazer.

Orientadora Prof^ª. Dr^ª. Linda Massako Ueno Pardi

São Paulo

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)

Souza, Maíra Siqueira de

Efeitos de um programa de exercícios físicos multimodal na capacidade funcional e aspectos cognitivos em idosos sem e com Doença de Alzheimer / Maíra Siqueira de Souza ; orientadora, Linda Massako Ueno Pardi. – 2017

75 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade Física, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo

Versão corrigida

1. Exercício físico - Efeitos. 2. Idosos. 3. Doença de Alzheimer. I. Pardi, Linda Massako Ueno, orient. II. Título

CDD 22.ed. – 613.71

Nome: SOUZA, Maíra Siqueira de

Título: Efeitos de um programa de exercícios físicos multimodal na capacidade funcional e aspectos cognitivos em idosos sem e com doença de Alzheimer

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências, pelo programa de pós-graduação em Ciências da Atividade Física.

Área de Concentração: Atividade Física, Saúde e Lazer.

Aprovado em: 18 /09/2017.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Fernando Henrique Magalhães

Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades

Profa. Dra. Michele Schultz Ramos

Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades

Profa. Dra. Maria Luiza de Jesus Miranda

Universidade São Judas Tadeu

RESUMO

SOUZA, Maíra Siqueira de. **Efeitos de um programa de exercícios físicos multimodal na capacidade funcional e aspectos cognitivos em idosos sem e com doença de Alzheimer.** 2017. 75p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-graduação em Ciências da Atividade Física, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Versão corrigida.

A Doença de Alzheimer (DA) é a doença mais prevalente entre as demências, retratada por déficits progressivos da memória, funções cognitivas e funcionalidade. Apesar das evidências dos benefícios do exercício físico nas funções cognitivas e no declínio funcional, há poucos estudos com idosos com DA, que incluem efeitos de programas multimodais de exercícios físicos comparados com idosos sem DA. Os objetivos foram comparar os efeitos do programa multimodal de exercícios físicos na capacidade funcional, memória e atenção em idosos sem e com DA. Foram randomizados vinte idosos sem DA para grupo controle (NDA-C) ou grupo treinamento físico (NDA-T) e 18 idosos com DA no grupo controle (DA-C) ou treinamento físico (DA-T). Todos realizaram avaliação do nível sócio econômico, nível de atividade física (Questionário Internacional de Atividade física), e avaliação neuropsicológica (Miniexame do Estado Mental, Teste Breve de Desempenho Cognitivo, Escore Clínico de Demência e Escala de Depressão Geriátrica). A avaliação funcional incluiu testes de resistência muscular de membros inferiores (MMII) e superiores (MMSS) (Teste de Sentar e levantar e Teste de Flexão do cotovelo), capacidade aeróbia (Teste de Marcha estacionária), flexibilidade de MMII e MMSS (Teste de Sentar e alcançar e Teste de Alcançar atrás) e agilidade/equilíbrio dinâmico (Teste de Levantar e ir). A avaliação da amplitude de movimento de ombro e tornozelo foi realizada através do Flexímetro. Os grupos DA-T e NDA-T participaram do programa durante 6 meses, 2 vezes/semana com duração de 75 minutos cada sessão. A análise estatística para verificar diferenças entre os quatro grupos no período inicial foi realizada por Análise de variância (ANOVA) de 1 fator. E para verificar diferenças entre os grupos antes e depois de 6 meses foi realizada ANOVA de 2 fatores. No caso de significância foi realizado uma análise de pos-hoc com Tukey. Admitiu-se, em todas as análises, o nível de significância de 5% ($P \leq 0,05$). O programa aumentou significativamente ($P < 0,05$) o nível de atividade física no lazer, a força muscular de MMSS, capacidade aeróbia, flexibilidade de MMII e amplitude de extensão de tornozelo e ombro nos grupos NDA-T e DA-T. Os grupos NDA-T e DA-T melhoraram a capacidade de agilidade e equilíbrio dinâmico em relação ao grupo DA-C. O programa

proporcionou melhora significativa ($P < 0,05$) na força muscular de MMII do grupo NDA-T e, na flexibilidade de MMSS e amplitude de flexão de tornozelo e ombro no grupo DA-T. Após a intervenção houve melhora significativa ($P < 0,05$) da memória dos grupos NDA-T e DA-T, e da atenção no grupo NDA-T. Conclui-se que o programa foi efetivo para aumentar o nível de atividade física no lazer, capacidade aeróbia, força muscular de MMSS, flexibilidade de MMII e amplitude de extensão de tornozelo e ombro, bem como a memória dos idosos, independente da presença da DA. O declínio da agilidade/equilíbrio dinâmico e da atenção do DA-T foi atenuado em relação ao DA-C. Estes benefícios contribuem para um melhor desempenho nas atividades da vida diária melhorando a qualidade de vida dos idosos com e sem DA.

Palavras chaves: Envelhecimento. Doença de Alzheimer. Exercício físico. Cognição. Programa multimodal de exercícios físicos.

ABSTRACT

SOUZA, Máira Siqueira de. **Effects of a multimodal physical exercise program on cognitive aspects and functional capacity in older adults with and without Alzheimer Disease.** 2017. 75p. Dissertation (Master of Science) – Postgraduate Program in Physical Activity Sciences, School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, 2017. Corrected Version.

The Alzheimer Disease (AD) is the most prevalent disease between all the dementia, and it is portrayed by progressive deficits of memory and cognition. Besides all the evidences of the benefits of the physical exercises to the cognitive function, there are a few studies that include the effects of the multimodal programs on the physical function and cognitive functions, comparing older adults with and without AD. The goals were compare the multimodal program effects in functional capacity, memory and attention on older adults with and without AD. Twenty older adults without AD were randomized on Control Group (NAD-C) or Physical Training Group (NAD-T) and eighteen elderly with AD were randomized on control group (AD-C) or physical training group (AD-T). All patients realized socioeconomic evaluation, physical activities level (International Physical Activities Questionary), and neuropsychological evaluation (Mental State Miniexam, Syndrom Kurztest, Clinical Dementia Rating and Geriatric Depression Screening Scale). On the period of 6 months, the NAD-T and AD-T groups, participated on the multimodal program, the exercise routine was 2 times a week and the duration of 75 minutes. A measuring functional fitness of older adults were applied, the tests evaluated the Inferior and Superior liths muscular Resistance/Strenght (30-second Chair Stand and Arm Curl), Aerobic Capacity (2-minute Step), the lower and upper body flexibility (Chair Sit-and-Reach, and Back Scratch tests) and agility/dynamic balance (8-foot Up and Go). The shoulder and ankle amplitude evaluation tests were realized using a Fleximeter. The statistical analysis to verify if there was any difference between the four groups (NAD-C, NAD-T, AD-C and AD-T) on the initial period were realized using the Variance Analysis (ANOVA) 1way. The statistical analysis to verify the difference between the groups before and after the six months period was realized using the ANOVA 2way. In the case of significance, were used the Tukey Pos-Hoc analysis. In all analysis the level of significance was 5% ($P \leq 0.05$). The multimodal exercise program was effective to increase the leisure time physical activity level of older adults with or without AD. The program, also contributed to increase the physical conditioning, getting a significant improvement ($P < 0.05$) on the upper body muscular strength, aerobic capacity, upper and lower body flexibility, and, on

the Shoulder and Ankle extension amplitude, in the NAD-T and AD-T groups. The NAD-T and AD-T groups improved agility/dynamic balance in relation to the AD-C group. Concerning the cognition, after exercise program, the groups NAD-T and AD-T showed an improvement on the memory ($P<0.05$). However, the attention only improved in the NAD-T group ($P<0.05$). Independent of multimodal physical exercise program was improve the leisure time physical activity level, aerobic capacity, upper body muscular strength, lower body flexibility shoulder and ankle extension, and memory in the older adults. The program attenuated the decline in agility/dynamic balance, and attention in DA-T group. These benefits contribute to a better performance in daily living activities which contributes to improve the quality of life of the older adults with and without AD.

Keywords: Aging. Alzheimer Disease. Exercises, Cognition, Physical exercise multimodal program.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Teste de Marcha estacionária.....	30
Figura 2. Teste de Sentar e levantar.....	31
Figura 3. Teste de Flexão de cotovelo.....	31
Figura 4. Teste de Sentar a alcançar.....	32
Figura 5. Teste de Alcançar atrás.....	32
Figura 6. Teste de Levantar e ir.....	33
Figura 7. Resultados do nível de atividade física dos grupos sem e com DA.....	43
Figura 8. Resultados dos testes de capacidade aeróbia, força muscular de MMII e MMSS dos grupos sem e com DA.....	44
Figura 9. Resultado do teste neuromotor Levantar e ir dos grupos sem e com DA.....	45
Figura 10. Resultados dos testes de flexibilidade dos grupos sem e com DA.....	46
Figura 11. Resultados do teste de avaliação neuropsicológica dos grupos sem e com DA.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características iniciais dos grupos sem e com DA.....	39
Tabela 2. Patologias dos grupos sem e com DA.....	40
Tabela 3. Resultados basais em valores absolutos das capacidades físicas dos grupos sem e com DA	41
Tabela 4. Resultados basais em valores absolutos da avaliação neuropsicológica dos grupos sem e com DA.....	42
Tabela 5. Resultados da pós intervenção dos testes funcionais e SKT dos grupos sem e com DA	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP - Questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa

ACSM - American College of Sports Medicine

ADI - Alzheimer's Disease International

APA - American Psychiatric Association

AVD – Atividades da vida diária

CDR - Escore Clínico de Demência

CRHD - Centro de Referência Hospital Dia

DA – Doença de Alzheimer

DCNT - Doenças crônicas não transmissíveis

GDS - Escala de Depressão Geriátrica

HC- FMUSP - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICHe – Inibidores da acetil-colinesterase

IGF-1 - Fator de crescimento semelhante à insulina

IPAQ – Questionário Internacional de atividade física

MEEM - Miniexame do Estado Mental

MMII – Membros inferiores

MMSS – Membros superiores

SKT - Teste Breve de Performance Cognitiva

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

WHO - World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 UMA VISÃO DO ENVELHECIMENTO.....	13
1.2 A DOENÇA DE ALZHEIMER.....	15
1.2.1 Cognição.....	17
<u>1.2.1.1 Aspectos cognitivos e depressão</u>.....	18
1.2.2 Capacidade funcional.....	19
1.3 INTERVENÇÃO COM EXERCÍCIOS FÍSICOS.....	21
2 OBJETIVOS.....	25
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	25
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
3 MÉTODO.....	26
3.1 AMOSTRA.....	26
3.2 ANAMNESE.....	27
3.2.1 Avaliação neuropsicológica.....	27
3.3 AVALIAÇÃO FÍSICA E FUNCIONAL.....	29
3.3.1 Avaliação do desempenho da capacidade funcional.....	29
3.3.2 Avaliação do desempenho da flexibilidade.....	33
3.4 PROGRAMA DE ATIVIDADE FÍSICA MULTIMODAL.....	34
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	38
4. RESULTADOS.....	39
4.1 CARACTERÍSTICAS NO MOMENTO INICIAL.....	39
4.2 RESULTADOS DA INTERVENÇÃO.....	42
5. DISCUSSÃO.....	50
6. CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS.....	58
APÊNCIDE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	66
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	70
ANEXO B – QUESTIONÁRIO IPAQ.....	71
ANEXO C - MINI EXAME DO ESTADO MENTAL.....	74
ANEXO D – ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA.....	75

1 INTRODUÇÃO

1.1 UMA VISÃO DO ENVELHECIMENTO

A Organização Mundial de Saúde aponta que cerca de 11% da população mundial total são pessoas idosas (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2012). No Brasil, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (BORGES; ERVATT; JARDIM, 2015) estipulam que existirá 41,5 milhões de idosos, em 2030, e 73,5 milhões, em 2060. Espera-se, para os próximos 10 anos, um incremento médio de mais de 1 milhão de idosos anualmente. Em 2050, haverá cerca de 64 milhões de pessoas idosas, sendo que a população idosa ultrapassará os 22,71% da população total (IBGE, 2008).

O fenômeno do envelhecimento populacional brasileiro é recente em relação aos países desenvolvidos do mundo e, de acordo com o Estatuto do Idoso, no Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009) é considerado idoso todo o indivíduo com idade igual ou superior a 60 anos. Kalache, Veras & Ramos (1987) já haviam citado que ocorreria a mudança da pirâmide etária brasileira, com a extinção de doenças infecciosas, melhorias nas condições de vida que proporcionaram consequentemente o aumento na expectativa de vida e a prevalência de idosos no Brasil.

Dados recentes mostram a confirmação dessa tendência, que está associada ao predomínio de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como doenças cardiovasculares, diabetes (SCHMIDT et al, 2011) e aumento no quadro de demências senis, nos países de baixo e médio rendimento (ALZHEIMER'S DISEASE INTERNATIONAL – ADI, 2009, 2015). Esse aumento da expectativa de vida está associado ao declínio das capacidades físicas e cognitivas, de maneira natural ou patológica, que podem ser aspectos críticos para a independência, desempenho das atividades sociais e qualidade de vida do indivíduo (NERI, 2007).

O envelhecimento é um estágio natural da vida, no qual se convive normalmente com limitações impostas pela idade avançada, podendo manter-se ativo até fases mais tardias da vida. Quando o envelhecimento é acompanhado por patologias há uma incapacidade progressiva para vida saudável e ativa (CAMARGO; GIL; MORENO, 2006). Durante o envelhecimento ocorrem alterações estruturais e funcionais dos sistemas fisiológicos, a dificuldade está em estabelecer dentre essas alterações, quais fazem parte do envelhecimento normativo e quais são alterações

patológicas. Sabe-se que a taxa de declínio é maior nos indivíduos sedentários e em condições patológicas, devendo ser considerado estilo de vida e fatores de risco do indivíduo (AZEVEDO et al., 2010).

Com o envelhecimento ocorrem alterações no sistema nervoso central, como diminuição no fluxo sanguíneo cerebral, que podem acarretar comprometimento dos sistemas sensorial, cognitivo, comportamental e motor resultando em limitações funcionais, como: alterações de equilíbrio, velocidade, controle e postura de movimentos (movimentos tornam-se mais lentos e menos precisos), diminuição no tempo de reação, agilidade, coordenação, flexibilidade, mobilidade articular e aumento da rigidez da cartilagem, tendões e ligamentos, tudo isso associado à perda de massa muscular podem contribuir para maior risco de quedas (MATSUDO; MATSUDO; BARROS, 2000; AZEVEDO et al., 2010).

As alterações durante o envelhecimento cerebral, como a diminuição no peso e circunvoluções, e um aumento do volume ventricular, podem conduzir aos déficits cognitivos. Essas mudanças são leves ou menos intensas do que aquelas que ocorrem em processos de doença, onde ocorre comprometimento cognitivo global ao indivíduo e, algum grau de prejuízo funcional ou ocupacional (FARFEL; NITRINI, 2015). Numa perspectiva patológica, em idosos que apresentam um nível leve da Doença de Alzheimer, considerada o principal tipo de demência, há evidência que a perda neuronal ocorre de forma extensa (QUEVEDO; MARTINS; IZQUIERDO, 2006), causando dificuldades de memória e em outras habilidades cognitivas. A prevalência de fatores de risco vascular e DCNT, como doenças cardiovasculares e diabetes, são altas entre os doentes acometidos pela Doença de Alzheimer (TEIXEIRA et al., 2015).

A prática de atividade física, relacionada a um estilo de vida ativa regular podem diminuir a velocidade de declínio de mobilidade, independente da presença de DCNT. Promove bem estar, envolvimento com outras pessoas de mesma idade e com a família, possibilitando relações positivas emocionais e afetivas (melhora na autoestima, autoconceito, autoimagem, depressão, ansiedade, insônia e na socialização), além da melhora do condicionamento físico (melhor mobilidade, capacidade funcional) (MATSUDO, 2006). Estudos recentes mostram efeitos benéficos em funções cognitivas (memória, aprendizagem, atenção) (WILLIAMSON et al., 2009) através da prática regular da atividade física. Um estudo associou positivamente a prática de atividades físicas com a capacidade cognitiva e funcional em idosos com Doença de Alzheimer (ARCOVERDE et al., 2008), mostrando os benefícios mesmo na patologia.

1.2 A DOENÇA DE ALZHEIMER

Estimou-se a existência de 46,8 milhões de pessoas vivendo com demência em todo o mundo, com números projetados para quase o dobro a cada 20 anos (ADI, 2015). A Doença de Alzheimer (DA) é a doença mais prevalente entre as demências (HERRERA et al., 2002; LOPES; BOTTINO, 2002), representando de 50% a 60% de todos os casos. Entre idosos de 65 e 95 anos a prevalência aumenta exponencialmente, sendo a incidência estimada em 0,5% ao ano entre as idades de 65-69 anos, 1% ao ano entre 70-74 anos, 2% ao ano entre 75-79 anos, 3% ao ano entre 80-84 anos, e 8% ao ano a partir de 85 anos em diante (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION - APA, 2007). Um estudo de Teixeira et al. (2015) revelou que no Brasil houve aumento anual, constante e significativo das taxas de mortalidade por DA, em idosos de 60 anos e mais, de ambos os sexos, e nas várias regiões do país.

A DA é uma doença crônica na qual o indivíduo apresenta perda neuronal, diminuição da densidade sináptica, presença de placas neuríticas e emaranhados neurofibrilares (PITELLA, 2005). Na DA observa-se uma atrofia cortical que acomete a formação hipocampal e as áreas corticais associativas, podendo ser constatado por exames de neuroimagem, como por técnicas de medidas de volume do hipocampo e determinação de concentração das proteínas tau e amiloide no líquido cefalorraquidiano (NITRINI; CARAMELLI, 2008). Geralmente é retratada por déficits progressivos da memória e das funções cognitivas - linguagem, praxia (habilidade para executar movimentos e gestos precisos, apesar do indivíduo ter a vontade e a habilidade física para executá-los), habilidade visuoespacial, funções executivas (planejamento, organização, sequenciamento), e de manifestações comportamentais - apatia, depressão, agitação, ideias delirantes e alucinações (DINIZ; SOARES; TAVARES, 2005).

O início da DA geralmente ocorre entre 60 e 80 anos, mas em casos raros a doença aparece entre a faixa etária de 40 a 50 anos (APA, 2007). A doença progride em três estágios, o primeiro estágio ou fase leve, é onde predomina a perda de memória para fatos recentes, há alteração na linguagem, na orientação e nas habilidades visuoespaciais. Para o idoso com DA torna-se difícil se concentrar, pensar com flexibilidade, planejar e tomar decisões. Na fase moderada ocorre deterioração dos domínios intelectuais com acometimento das memórias recente e remota, a compreensão é alterada e a repetição no discurso é preservada, há

problemas para encontrar a palavra certa. O idoso pode não saber o dia, data ou hora do dia, muitas vezes não sabe onde está. Na fase grave todas as funções cognitivas estão prejudicadas, geralmente o idoso não reconhece a própria família, fica acamado e pode apresentar incontinência urinária e fecal. A morte ocorre em média entre oito e nove anos a partir do diagnóstico da doença (CARAMELLI; AREZA-FEGYVERES, 2007; ADI, 2015).

Outro aspecto importante é que a DA ocasiona um declínio funcional progressivo. O avanço da doença, primeiramente, acarreta um prejuízo nas atividades instrumentais da vida diária - preparar comida, controlar finanças, usar transporte público – evoluindo para privação das atividades básicas da vida diária - andar, comer, vestir, tomar banho (YU et al., 2006).

A proposta para o diagnóstico de demência do Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e do Envelhecimento da Academia Brasileira de Neurologia exige o comprometimento funcional e cognitivo. Os novos critérios para diagnóstico da DA provável são: um início insidioso, com observação de piora cognitiva e deterioração ao menos de uma função cognitiva (linguagem, categoria visual-espacial e funções executivas), além da memória, juntamente com os achados nos exames de neuroimagem para excluir outras possibilidades diagnósticas ou comorbidades (FROTA et al., 2011) .

O tratamento farmacológico padrão para DA é realizado com o uso de Inibidores de Colinesterase (IChE) e a Memantina. Essa medicação promove melhora do desempenho cognitivo, além de reduzir a incidência de sintomas comportamentais e psicológicos, podendo beneficiar na maior preservação funcional do idoso, melhora da qualidade de vida e menor taxa de institucionalização (DINIZ et al., 2009; VALE et al., 2011). Combinadas com intervenções farmacológicas, outras estratégias vem sendo recomendadas (exercício físico, terapia ocupacional, estimulação cognitiva, entre outras), buscando atingir o melhor estado de autonomia possível (CAMPOS et al., 2010).

A demência está entre as 10 condições mais onerosas entre os idosos em todo o mundo. Em contraste com outras condições, o seu impacto provém dos anos de vida com deficiência (ADI, 2015). Idosos com DA em estágios mais avançados apresentam consequências diretas na perda de autonomia, gerando maior dependência. A perda da capacidade motora e cognitiva é um fator que determina a qualidade de vida do indivíduo, maior demanda por cuidados por parte de seus familiares e cuidadores, e a possível institucionalização, o que aumenta o custo para a

sociedade no tratamento destes idosos, principalmente na fase mais grave da doença (PRIGERSON, 2003).

A ocorrência da DA pode ser atribuída ao acúmulo de fatores de risco ou à redução dos fatores protetores durante o ciclo da vida. Barnes e Yaffe (2011) estimaram que 54% dos fatores de risco da DA podem ser prevenidas e complementam que em todo o mundo, aproximadamente 13% (quase 4,3 milhões) de casos de DA podem ser atribuídos à inatividade física.

Estudos epidemiológicos têm enfatizado que o nível de atividade física é um fator de risco modificável, que pode atenuar o declínio cognitivo que ocorre no envelhecimento e nas fases progressivas da DA (UENO; TAKEDA; KIMURA, 2012). A perda de autonomia é gradativa, atribuindo para a noção de autonomia uma maior aptidão cognitiva do que motora, e para a dependência, a noção de perda da capacidade motora (ABREU; FORLENZA; BARROS, 2005), consequentemente a perda do desempenho funcional.

Para melhor compreensão das variáveis ao redor da DA, os conceitos de aspectos cognitivos e capacidade funcional estão descritas a seguir, relacionando-as ao envelhecimento normativo e envelhecimento com DA.

1.2.1 Aspectos cognitivos

A cognição, pensando em funções cerebrais, pode ser considerada como memória, associação, comparação, raciocínio abstrato (verbal e quantitativo), manipulação, capacidade espacial e síntese (SPIRDUSO, 1995). Entende-se a função cognitiva como as fases do processo de informação (ou processo de cognição), como percepção, aprendizagem, memória de trabalho, atenção, vigilância, raciocínio e solução de problemas, incluindo o funcionamento psicomotor (tempo de reação, tempo de movimento, velocidade de desempenho) (ANTUNES et al., 2006). As funções cerebrais e os processos de cognição interagem permitindo que os indivíduos tomem decisões e tenham comportamentos inteligentes (SPIRDUSO, 1995).

A autonomia é a capacidade de decisão e de comando do indivíduo sobre suas ações, esse conceito é mais amplo que o de independência, o indivíduo pode ser autônomo, mas dependente fisicamente, ou independente fisicamente, mas possuir déficits cognitivos e estar sem condições para tomada de decisões necessitando de cuidados (ABREU; FORLENZA; BARROS, 2005), como no caso de um idoso com demência.

A demência é classificada como uma síndrome crônica ou progressiva, devido à uma doença no cérebro, onde ocorre perturbação de múltiplas funções corticais superiores, causando prejuízos da função cognitiva, comumente acompanhados por alterações no controle emocional, comportamento social ou motivação (WHO,1992). A DA é a forma mais comum de demência aparecendo entre 60-70% dos casos (WHO, 2012).

O gradual comprometimento das funções cognitivas com o envelhecimento, associado ou não a outras doenças, pode avançar para o declínio cognitivo leve, que representa um estado de transição entre envelhecimento saudável e um estado próximo a DA. Idosos que apresentam um quadro de declínio cognitivo leve estão em risco de progredir para DA clinicamente provável, o que ocorre aproximadamente de 10% a 15% ao ano (GRUNDMAN et al., 2004).

1.2.1.1 Aspectos cognitivos e depressão

A depressão é classificada como um distúrbio do humor, ou um distúrbio afetivo, caracterizada por alterações no: humor, psicomotricidade, cognição e memória, libido e afeto. Ocorre com prevalência de cerca de 15% na população com mais de 60 anos (SANTANA; COUTINHO, 2010), interferindo nas atividades da vida diária (AVD), estando associada a diminuição da qualidade de vida (GERRITSEN et al., 2011). Fatores genéticos, eventos vitais, como luto e abandono e doenças incapacitantes, são possíveis causas dessa doença (LAKS; ALMEIDA; TELLES, 2014).

Existe forte associação entre depressão e o déficit cognitivo, mas ainda não se sabe se a depressão causa declínio cognitivo ou vice-versa. Há um consenso na literatura sobre a depressão de início tardio (que ocorre após os 60 anos) e sua relação com alterações da substância branca cerebral, déficits cognitivos mais graves, principalmente de função executiva, pior resposta ao tratamento e ser fator de risco para o desenvolvimento de demência. As alterações da cognição de idosos deprimidos comprometem mais fortemente as funções executivas, seguidas de déficits na atenção e queda na velocidade de processamento, além de apresentarem baixo desempenho em testes de memória (AVILA; BOTTINO, 2006).

Estudo realizado com idosos depressivos e com demências encontrou que mais da metade da amostra tinha comprometimento cognitivo severo, e que a depressão está relacionada com dor, sintomas comportamentais e cuidados de longa duração (GRUBER-BALDINI et al., 2005). A

depressão é associada a patologias que envolvem sofrimento prolongado, levando à dependência física e a perda de autonomia, sendo encontrada em idosos com DA com prevalência de 30 a 40% (LAKS; ALMEIDA; TELLES, 2014).

1.2.2 Capacidade funcional

A capacidade funcional é definida como a capacidade de realizar AVD, sendo essas atividades de auto cuidado, de deslocamento, sociais e/ou ocupacionais, bem como ter um sono adequado (WENGER et al., 1984).

O declínio da capacidade funcional está associado a alterações dos componentes da aptidão física. Aptidão física é definida como a capacidade de realizar AVD com vigor e agilidade, sem fadiga indevida e com energia suficiente para desfrutar do lazer e para atender imprevistos (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). As evidências do impacto do exercício físico são consideradas por melhorias nas capacidades físicas que são componentes da aptidão física, as básicas são: capacidade aeróbia, resistência/força muscular e flexibilidade e, os componentes neuromotores: equilíbrio, agilidade, tempo de reação e coordenação (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM, 2009; 2011).

Para melhor compreensão dessas variáveis relacionadas à capacidade funcional, são descritos os conceitos envolvidos com envelhecimento:

- **Capacidade aeróbia:** É a capacidade do sistema cardiopulmonar em oferecer e transportar sangue e oxigênio para os músculos em exercício e, a utilização do oxigênio pelos músculos durante o exercício (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). É descrita como um dos principais componentes da capacidade funcional, pois ela prognostica a perda de independência e prediz a morbimortalidade (MATSUDO, 2006). Em idosos sedentários, a capacidade aeróbia (consumo máximo de oxigênio) chega a declinar até mais de 1% ao ano (SPIRDUSO, 1995);
- **Resistência muscular:** É a capacidade de um músculo ou grupo muscular de exercer força submáxima por períodos prolongados. **Força muscular:** É a capacidade de um músculo ou grupo muscular de desenvolver força contrátil máxima contra uma resistência (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). Existe um declínio na resistência muscular que pode afetar a realização das AVD (ACSM, 2009). A diminuição de massa muscular, que é substituída por colágeno e gordura durante o envelhecimento, é de cerca de 50% a partir dos 20 aos 90 anos

(AZEVEDO et al., 2010), e a força sofre declínio de 10 a 15% por década, acelerando entre 70 e 80 anos de idade, chegando aos 30%. A perda de massa muscular e, consequentemente da força muscular (sarcopenia) é citada como principal responsável na diminuição de mobilidade e capacidade funcional durante o envelhecimento (MATSUDO; MATSUDO; BARROS, 2000);

- **Flexibilidade:** É a capacidade de uma articulação ou série de articulações, de mover-se ao longo de determinada amplitude de movimento completa (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). Ocorrem declínios significativos de flexibilidade no quadril e na coluna de 20% a 30%, e na flexão de tornozelo entre 30 e 40% aos 70 anos, especialmente em mulheres. Há diminuição de elasticidade em músculos e tendões, com aumento no risco de lesão e dores nas costas (ACSM, 2009). Outro estudo encontrou diminuição dessa capacidade nas articulações do ombro e do quadril em cerca de 6 graus por década, entre as idades de 55 a 86 anos em homens e mulheres (STATHOKOSTAS et al., 2013);

- **Agilidade corporal:** É a capacidade de deslocar-se no espaço o mais rapidamente possível, com mudanças de direção e altura do centro de gravidade. **Equilíbrio:** É a capacidade que permite o controle do corpo em relação ao seu centro de gravidade, sobre uma base, por combinação de forças musculares (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). O processo de sarcopenia é determinante na diminuição dessas capacidades, estando associado ao déficit no andar e na mobilidade, prejudicando os níveis de agilidade e equilíbrio (MATSUDO; MATSUDO; BARROS, 2000). É bastante recomendado o treinamento físico neuromotor para os idosos, com trabalho de agilidade e equilíbrio, pensando em reduzir o risco de quedas (FERREIRA; GOBBI, 2003; ACSM, 2009, 2011);

- **Tempo de reação:** É tempo decorrido entre a apresentação do estímulo e o início da resposta; **Tempo de movimento:** Corresponde ao intervalo entre o início e o término da ação motora. Estudos mostraram que idosos são 13% mais lentos em comparação as pessoas com 20 anos e, qualquer fator que possa estimular ou interromper a função do sistema nervoso reflete no tempo de reação. Quanto mais complexo o movimento que deve ser realizado, mais lenta é a resposta do idoso (SPIRDUSO, 1995);

- **Coordenação motora:** É a capacidade de manter grandes musculaturas em um movimento rítmico, organizado e eficiente (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). Com o envelhecimento a coordenação motora diminui, os movimentos são mais lentos e a capacidade de combinação é menor, estando também relacionada à falta de controle de movimento. Cerca de

13% dos idosos acima de 70 anos possuem dificuldade em tarefas coordenativas (SPIRDUSO, 1995).

As deteriorações das capacidades físicas estão inter-relacionadas e, podem impactar nas AVD e na preservação da independência física (ACSM, 2009), ou seja, o idoso passa a ter dificuldades de interagir com o ambiente de forma eficiente, ainda mais em novas circunstâncias. A presença de DA, e outras demências são a principal causa de incapacidade em idades avançadas. Isso tem um impacto desproporcional na capacidade de viver uma vida independente, gerando custo de vida de 4,1% em anos de vida perdidos ajustados por incapacidade no mundo, 11,3% de anos vividos com incapacidade e 0,9% de anos de vida perdidos, para pessoas com mais de 60 anos (ADI, 2009).

Um ensaio randomizado e controlado avaliou se um programa de exercícios reduziria o declínio das AVD em residentes de uma casa de repouso, com DA. A intervenção de 1 hora, duas vezes por semana com treinamento aeróbio, força, equilíbrio e flexibilidade, realizado por um período de um ano, resultou num declínio mais lento nas AVD em comparação ao grupo que não praticou exercício. O grupo treinado obteve cerca de 6,7% de benefício na capacidade de realizar AVD no final do estudo (ROLLAND et al., 2007).

A manutenção de uma boa capacidade funcional na velhice está intimamente ligada à manutenção de autonomia e consequentemente a qualidade de vida, sendo que o grau de autonomia com que o indivíduo realiza suas funções diárias indica a independência dentro de seu contexto socioeconômico-cultural (KALACHE; VERAS; RAMOS, 1987; UENO, 1999). Tendo em vista este prognóstico, algumas intervenções, como programas de exercícios físicos podem postergar ou atenuar a doença, mesmo que modestamente, podendo ter um grande efeito na saúde pública.

1.3 INTERVENÇÃO COM EXERCÍCIOS FÍSICOS

Não há um consenso na literatura sobre o melhor tipo de exercício físico para idosos com DA, mas a prática regular vem sendo cada vez mais comum durante o envelhecimento, e estudos indicam benefícios na capacidade funcional e cognitiva.

Autores sugerem que a aptidão física pode ser aprimorada em qualquer idade, e indicam a prática de exercício físico regular como uma alternativa não medicamentosa para melhora

cognitiva. Em estudo, idosas foram submetidas à prática de caminhada e exercícios de flexibilidade por seis meses. Ao final desse período, verificaram melhora na atenção, memória, agilidade e no padrão de humor em relação a um grupo de sedentárias. (ANTUNES et al., 2001). Estudo mais recente, evidenciou que idosos que praticam atividades físicas possuem melhor desempenho cognitivo, no tempo de reação simples, tempo de reação de escolha e atenção assistida, quando comparados aos idosos não praticantes (DIAS et al., 2014).

Atuando na prevenção, a atividade física regular pode significar um importante fator protetor contra o declínio cognitivo, a DA e demais demências, oferecendo benefícios a saúde geral e retardando o início do comprometimento cognitivo (LAURIN et al., 2001). Bem como, mais recentemente, em estudo os idosos usaram aparelho de monitoramento de pulso para considerar a atividade física total ao invés de questionários auto-relatados, por 4 anos; e, foi determinado que o nível de atividade física diária total estava associado com a taxa de declínio cognitivo global e incidência de DA, ou seja, um maior nível de atividade física diária total está associado a um risco reduzido de DA (BUCHMAN et al., 2012).

Considerando o nível de atividade física, as atividades de lazer como ler, visitar amigos ou parentes, ir ao cinema ou restaurantes e, inclusive atividades físicas, como caminhar por prazer ou por condicionamento físico, também foram associadas ao risco reduzido de desenvolvimento de DA (SCARMEAS et al., 2001). Outro estudo complementa essa ideia mostrando que idosos que participaram pelo menos duas vezes por semana em uma atividade física de lazer na vida adulta, tiveram probabilidades 50% mais baixas de desenvolver DA em comparação com pessoas sedentárias (ROVIO et al., 2005).

Heyn, Abre e Ottenbacher (2004) evidenciaram em uma meta análise que os diversos tipos de treinamento físico (a maioria desenvolveu exercícios para mobilidade, para desenvolvimento de força, e aeróbios, como programas de dança), aplicados em idosos com prejuízo cognitivo e com demências e, resultaram em efeito estatístico, de moderado a alto, na aptidão física, em sintomas comportamentais, e medidas funcionais e cognitivas contribuindo positivamente no tratamento desses idosos. Em outro artigo de revisão Coelho et al. (2009), relataram que em intervenções com diversos tipos de atividade física, onde a maioria das intervenções ofereceram atividades aeróbias (como caminhar e pedalar) ou combinado de exercícios (aeróbio, exercícios com pesos, flexibilidade e equilíbrio) apenas alguns estudos associaram tarefas com o estímulo cognitivo. Ainda assim, os idosos com DA preservaram ou

melhoraram temporariamente funções cognitivas (melhora na atenção, em funções executivas e de linguagem).

Cassilhas et al. (2007) observaram melhora no funcionamento cognitivo e aumento dos níveis do fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) em um grupo de idosos após 6 meses de treinamento de força. Um estudo que testou treinamento físico de resistência muscular em idosos com demência durante 6 semanas, realizou 12 exercícios (nos membros inferiores) com elástico de resistência, e encontrou ganhos na força muscular e no desempenho funcional, sugerindo exercícios de resistência muscular como um meio de retardar ou prevenir as consequências físicas da progressão da demência (THOMAS; HAGEMAN, 2003). Garuffi et al. (2013) desenvolveram uma intervenção específica com treinamento de resistência muscular durante 6 semanas, 5 exercícios com 20 repetições, e conseguiram resultado tanto em agilidade, equilíbrio e flexibilidade quanto na força muscular de membros inferiores (MMII) numa amostra de idosos com DA, promovendo melhora na performance das atividades diárias.

Sabe-se que o exercício físico é uma estratégia capaz de estimular fatores protetores nas células cerebrais, retardando danos aos neurônios e prevenindo o declínio cognitivo (FOSTER, ROSENBLATT, KULJIŠ, 2011). Os mecanismos que sustentam o melhor funcionamento cognitivo induzido pelo exercício ainda são pouco conhecidos e estão recebendo maior atenção na literatura. O ganho cognitivo envolve mecanismos de plasticidade cerebral (mudanças na estrutura do cérebro e função) e plasticidade cognitiva (mudanças no desempenho cognitivo) (VOELCKER-REHAGE; GODDE; STAUDINGER, 2010).

Mais recentemente, a intervenção com exercícios físicos multimodal, que combina treinamento de habilidades neuromotoras (equilíbrio, coordenação, agilidade, propriocepção, e tempo de reação) com as capacidades físicas (capacidade aeróbia, exercícios resistidos e flexibilidade) tem sido emergente na literatura. Esse tipo de intervenção parece resultar em maiores aprimoramentos globais através dos vários estímulos aos componentes da saúde física, como força, condição cardiorrespiratória e equilíbrio, contribuindo também para prevenção de quedas, estando bem documentados na literatura os efeitos benéficos sobre parâmetros funcionais em idosos (CADORE; RODÍGUEZ-MAÑAS; SINCLAIR; IZQUIERDO, 2013).

Outros estudos encontraram associação do treinamento multimodal com melhora da cognição em idosos, como na forte associação entre desempenho físico e neuromotor (especificamente na velocidade de movimento, equilíbrio, coordenação motora e flexibilidade)

com o funcionamento cognitivo e ativação cerebral (VOELCKER-REHAGE; GODDE; STAUDINGER, 2010). Outro estudo indica que o treinamento dos componentes neuromotores requer uma demanda maior de atenção sustentada e concentração e, sugere que o aumento dessa demanda cognitiva pode ativar áreas do cérebro que sofrem maiores declínios durante o processo de envelhecimento, tais como o córtex pré-frontal (VAUGHAN et al., 2012). Há possibilidades de implementação dessa novidade, em termos de estratégias e aumento do nível de complexidade da tarefa, podendo potencializar a melhora cognitiva em idosos, inclusive em idosos com DA.

No entanto, em estudos, realizados com uso de pedômetro e avaliação pelo questionário IPAQ (LIMA et al., 2010), e também através do questionário de Baecke modificado para Idosos (STEIN et al., 2012) foi identificado que idosos com DA possuem baixo nível de atividade física, apontando a rotina limitada desses idosos entorno de atividades domésticas. De fato, a recomendação quanto à prática de atividades físicas para idosos que é, no mínimo, 30 minutos de atividades físicas com intensidade moderada, em 5 dias por semana ou mais (ACSM, 2009) não é atingida nestes idosos com DA.

Devido ao fato de programas de exercícios multimodais serem uma abordagem recente, ainda não existe um consenso na literatura sobre o tipo de programa que seria o ideal para população idosa com DA, com foco na manutenção ou melhora das capacidades físicas e componentes neuromotores, bem como, quais domínios cognitivos seriam beneficiados com esta prática. Apesar das evidências dos benefícios do exercício físico, há poucos centros envolvendo a comunidade de idosos com DA em programas de intervenção específicos, que incluam programas de exercícios físicos multimodal. Também não se sabe sobre as diferenças dos efeitos deste treinamento em idosos saudáveis, quando comparados com idosos com DA.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Analisar os efeitos do programa multimodal de exercícios físicos na capacidade funcional e aspectos cognitivos em idosos sem e com DA

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Comparar os efeitos do programa multimodal de exercícios físicos na capacidade funcional em idosos sem e com DA;
- 2) Comparar os efeitos do programa multimodal de exercícios físicos na memória e atenção em idosos sem e com DA.

3 MÉTODOS

3.1 AMOSTRA

O presente estudo teve a aprovação do Comitê de Ética do Instituto de Psiquiatria do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC - FMUSP) – Protocolo CAPPesq nº044911 (ANEXO A). Neste atual subprojeto do projeto principal, foram incluídos 20 idosos sem DA e 18 com diagnóstico de DA. O tamanho amostral proposto foi determinado através do cálculo do tamanho amostral com base de variáveis de estudos anteriores (WINCHESTER et al., 2013; DIAS et al., 2014) utilizando intervenção não farmacológica (desvio padrão, diferença a ser detectado, nível de significância, poder do teste e teste de hipótese das variáveis a serem investigadas).

Os critérios de inclusão foram: idosos com idade entre 60 a 90 anos e com deambulação independente; com escolaridade maior ou igual a dois anos de instrução formal; e, consentimento em participar da pesquisa. Foram incluídos idosos com DA em estágio leve a moderado em seguimento no Centro de Referência Hospital Dia (CRHD) Geriátrico do Instituto de Psiquiatria do HCFMUSP e voluntários que procuram o serviço no CRHD Geriátrico. Todos os pacientes com DA tinham o diagnóstico clínico prévio de demência. Nos idosos com DA foi avaliado o desempenho no Miniexame do Estado Mental (MEEM) e a pontuação do Escore Clínico de Demência (CDR) cuja classificação era de 1 ou 2. Idosos sem histórico clínico de demência, com CDR igual a zero foram considerados do grupo de idosos sem DA e incluídos no estudo. Os idosos com DA estavam em tratamento clínico regular em dose estável de IChE ou Memantina. O critério de não inclusão foi: não assinar do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE (APENDICE A). Para idosos com DA foi solicitado que um dos seus familiares também consentisse e assinasse o TCLE.

Os critérios de exclusão foram: presença de doença cardiopulmonar instável ou outras doenças clínicas; presença de demências que afetam a cognição (que não fosse DA); distúrbios comportamentais graves que comprometam a participação do idoso nas intervenções propostas; perda visual ou auditiva grave; recusa em participar das intervenções e procedimentos propostos; estar participando de outros estudos de intervenção farmacológicas ou não farmacológicas.

3.2 ANAMNESE

Todos os participantes responderam perguntas sobre doenças associadas ao envelhecimento, os medicamentos administrados e o nível sócio econômico pela aplicação do questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa - ABEP (2005). Em relação ao idoso com DA, os cuidadores (familiares) é que responderam perguntas acima mencionadas. Para medir o nível de atividade física foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire – IPAQ) (ANEXO B) em versão longa, o qual inclui perguntas sobre a prática de atividade física nos domínios do trabalho, transporte, atividades domésticas, lazer e o tempo que o indivíduo fica sentado por dia. O IPAQ teve sua validade testada no Brasil por Matsudo et al. (2001).

3.2.1 Avaliação neuropsicológica

- **Mini Exame do Estado Mental, MEEM** (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975): É um teste de rastreio que visa a avaliar funções cognitivas. É composto por questões simples de orientação, memória e atenção, também avalia habilidades de nomeação, de seguir comandos verbais e escritos, de copiar desenho (um polígono complexo) e de escrever. Tem como vantagens sua ampla aceitação como instrumento de avaliação (“*screening*” cognitivo), sua brevidade na aplicação e sua comprovada validade e confiabilidade. A pontuação varia de 0 a 30, uma maior pontuação indica melhor desempenho cognitivo. É um teste influenciado pela escolaridade, sendo as notas de corte de acordo com o nível educacional, sendo possível a demência para indivíduos: altamente escolarizados (9 a 11 anos de estudo) com pontuação menor que 24 pontos, indivíduos com até oito anos de estudo com pontuação menor que 18, e analfabetos com pontuação menor que 14. Os pontos de corte, segundo o nível de escolaridade no Brasil, adaptado por Bertolucci et al. (1994) são: 13 pontos para analfabetos, 18 para escolaridade média (até 8 anos de instrução formal) e 26 para indivíduos de alta escolaridade (mais de 8 anos) (ANEXO C);

- **Teste Breve de Desempenho Cognitivo - Syndrom Kurztest, SKT** (ERZIGKEIT, 2001): É uma bateria de rastreio cognitivo projetado para detectar déficits de atenção e memória, sendo capaz de detectar sinais iniciais de demência. Os escores da escala variam entre 0 e 27 pontos,

forneendo informações sobre a gravidade da doença, escores mais elevados indicam comprometimento cognitivo mais grave. Os escores SKT levam à classificação em seis categorias: sem evidência de declínio cognitivo ou desordem mental orgânica, cognição normal (0-4 pontos); declínio cognitivo ou desordem mental orgânica leve, questionável (5-8 pontos); declínio cognitivo ou desordem mental orgânica leve, demência possível (9-13 pontos); declínio cognitivo ou desordem mental orgânica moderado, demência provável (14-18 pontos); declínio cognitivo ou desordem mental orgânica grave (18-23 pontos); E, declínio cognitivo ou desordem mental orgânica muito grave, demência (24-27).

As funções de memória e atenção podem ser estimadas separadamente, avaliando se há predominância de uma dessas funções. O subescore de memória pode ser interpretado de acordo com os seguintes estágios: 0-1: sem evidência de declínio; 2-3: declínio leve de memória; 4-5: declínio moderado de memória; 6-7: declínio grave de memória; E, 8-9: declínio muito grave de memória. E o subescore de atenção: 0-2: sem evidencia de declínio de atenção; 3- 6: declínio muito leve de atenção; 7-9: declínio leve de atenção; 10-12: declínio moderado de atenção; 13-15: declínio grave de atenção; E, 16-18: declínio muito grave de atenção.

O teste é composto por nove subtestes. No subteste I, é mostrado ao indivíduo um quadro representando 12 imagens que ele deve apontar e nomear em voz alta. No subteste II, que avalia memória imediata, o indivíduo deve lembrar as 12 figuras apresentadas anteriormente. As imagens são mostradas novamente por 5 segundos como uma fase de aprendizagem breve. No subteste III, 10 números de dois dígitos em uma placa são mostrados e devem ser lidos em voz alta o mais rápido possível pelo indivíduo. Estes números devem ser colocados em ordem crescente no subteste IV e, depois colocados nas suas posições originais no subteste V. No subteste VI, o indivíduo deve contar em voz alta à frequência que aparece um símbolo alvo em uma placa com vários outros símbolos. O símbolo alvo é sempre representado no topo da placa. O subteste VII avalia rigidez cognitiva, duas linhas compostas de letras "A" e "B" devem ser lidas em voz alta o mais rápido e da forma mais correta possível. Quando aparece "A", o paciente deve dizer "B" e vice-versa. O subteste VIII avalia evocação tardia, o indivíduo é convidado a recordar as 12 imagens retratadas no quadro mostrado no subteste I. E no teste subteste IX, a memória de reconhecimento é testada, indivíduo deve identificar as 12 imagens memorizadas no subteste I misturadas num quadro maior. Esse teste foi aplicado pela Médica Psiquiatra no CRHD Geriátrico, no IPQ;

- **Escore Clínico de Demência - Clinical Dementia Rating, CDR** (HUGHES et al., 1982): É um teste para avaliação da cognição e comportamento, além de possíveis perdas cognitivas na capacidade de realização das atividades da vida diária. Esse instrumento está dividido em seis categorias cognitivo-comportamentais: memória, orientação, julgamento ou solução de problemas, assuntos da comunidade, atividades da casa e de lazer e cuidados pessoais. Cada uma dessas categorias deve ser classificada em: 0 (nenhuma alteração/saudável); 0,5 (questionável); 1 (demência leve); 2 (demência moderada); e 3 (demência grave). Esse teste foi aplicado pela Médica Psiquiatra no CRHD Geriátrico, no IPQ;

- **Escala de Depressão Geriátrica - Geriatric Depression Scale, GDS** (YESAVAGE et al., 1983): Instrumento desenvolvido especificamente para avaliação dos sintomas de depressão no idoso. Foi realizado pela versão curta (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999) que contém 15 perguntas, as quais devem ser respondidas com sim ou não. A pontuação maior que cinco indica suspeita de sintomas depressivos. (ANEXO D).

3.3 AVALIAÇÃO FÍSICA E FUNCIONAL

3.3.1 Avaliação do desempenho da capacidade funcional

Foram aplicados os testes que avaliaram a resistência muscular, resistência cardiorrespiratória, flexibilidade e componentes neuromotores, usando a bateria de testes de avaliação funcional para idosos (JONES; RIKLI, 2002), que estão descritos a seguir:

- **Marcha estacionária:** É um teste para avaliação da capacidade aeróbia, é citado como alternativo ao de caminhada de seis minutos, quando o local e tempo forem limitados. Para a realização do teste foram utilizados um cronômetro, um elástico, e um cavalete. Para cada indivíduo foi determinado a altura mínima que os joelhos devem ser elevados, sendo esta o ponto médio da distância entre a crista ilíaca ântero posterior e a borda superior da patela, essa altura foi demarcada na parede para o indivíduo saber onde o joelho deve tocar (Figura 1). Ao sinal de: “atenção, já! ” deve-se iniciar a marcha estacionária com elevação do joelho direito flexionando os joelhos, sem sair do lugar, com um pé sempre tocando o chão, realizando quantas passadas forem possíveis no período de dois minutos. O avaliador conta o número de passadas completas,

sendo sempre quando o joelho direito toca a altura determinada, e avisa quando faltar um minuto para o término do tempo. Ao final foi perguntado o grau de cansaço pela tabela subjetiva de esforço - escala de Borg (1982). A zona de risco é realizar menos que 65 vezes a tarefa por completo, para homens e mulheres (JONES; RIKLI, 2002);

Figura 1. Teste de Marcha estacionária

Fonte: JONES; RIKLI, 2002

- **Sentar e levantar:** É um teste para avaliação da resistência inferior do corpo, ou seja, a capacidade de força muscular dos MMII. Foram necessários uma cadeira e um cronômetro, o indivíduo é instruído a permanecer com as mãos cruzadas na altura do peito, de forma a não utilizá-las como apoio durante a tarefa (Figura 2). Ao sinal de: “Atenção, já!”, inicia-se a tarefa sentado, devendo levantar e sentar na velocidade que conseguir, quantas vezes conseguir. Ao final de 30 segundos, o avaliador computa o número de vezes que a tarefa foi concluída por completo. A zona de risco é realizar menos que 8 vezes a tarefa por completo, para homens e mulheres (JONES; RIKLI, 2002);

Figura 2. Teste de Sentar e levantar

Fonte: JONES; RIKLI, 2002

- **Flexão de cotovelo:** É um teste para avaliação da resistência superior do corpo, ou seja, a capacidade de força dos membros superiores (MMSS). Foram necessários um cronômetro e halteres de 2kg para mulheres e de 3kg para homens. Inicia-se a tarefa com o braço estendido ao lado do corpo, ao sinal de: “Atenção, já!” deve-se flexionar o antebraço e voltar a estendê-lo o mais rápido possível durante 30 segundos (Figura 3). A zona de risco é realizar menos que 11 vezes a tarefa por completo, para homens e mulheres (JONES; RIKLI, 2002);

Figura 3. Teste de Flexão de cotovelo

Fonte: JONES; RIKLI, 2002

- **Sentar e alcançar:** É um teste para avaliação da flexibilidade da parte inferior do corpo, ou seja, o alongamento dos MMII. É necessário estar sentado com uma perna flexionada e a outra estendida. O indivíduo é instruído a juntar as mãos à frente e tentar alcançar o pé da perna

estendida, sem flexionar o joelho. É medida a distância entre as mãos e o pé: negativa se não conseguir alcançar o pé, zero se conseguir alcançar, ou positiva se as mãos ultrapassarem o pé (Figura 4). A zona de risco é alcançar menos que 4 cm negativos para homens, e menos que 2 cm negativos para mulheres (JONES; RIKLI, 2002);

Figura 4. Teste de Sentar e alcançar

Fonte: JONES; RIKLI, 2002

- **Alcançar atrás:** É um teste para avaliação da flexibilidade da parte superior do corpo, ou seja, o alongamento dos MMSS. Em pé o indivíduo é instruído a flexionar o braço direito para cima e para trás do pescoço e colocar o braço esquerdo por baixo e atrás das costas, tentando encostar as mãos na parte posterior do corpo (Figura 5). É medida a distância entre as mãos: negativa se não conseguir alcançar, zero se os dedos se tocarem, ou positiva se os dedos segurarem as mãos juntas. A zona de risco é alcançar menos que 4 cm negativos para homens, e menos que 2 cm negativos para mulheres (JONES; RIKLI, 2002);

Figura 5. Teste de Alcançar atrás

Fonte: JONES; RIKLI, 2002

- **Levantar e ir:** É um teste para avaliação da agilidade e o equilíbrio dinâmico. Foram necessários uma cadeira e um cone, distantes a 2,44 metros um do outro. Inicia-se a tarefa sentado e ao sinal de: “Atenção, já!” o indivíduo deve levantar e contornar o cone o mais rápido que conseguir, e voltar a sentar, avaliador computa o tempo do percurso (Figura 6). A zona de risco é realizar a tarefa em tempo maior que 9 segundos, para homens e mulheres (JONES; RIKLI, 2002);

Figura 6. Teste de Levantar e ir

Fonte: JONES; RIKLI, 2002

3.3.2 Avaliação do desempenho da flexibilidade

A avaliação da flexibilidade em articulações específicas foi realizada por goniometria, com resultados expressos em graus. Foi utilizado o flexímetro pendular gravitacional Sanny, seguindo as orientações do manual (MONTEIRO, 2005), para medição da amplitude de movimento dos seguintes ângulos:

- **Flexão e extensão do ombro:** O flexímetro foi posicionado na lateral do braço no ponto médio entre ombro e o cotovelo. O indivíduo foi instruído a levantar o braço para frente e para cima no movimento de flexão do ombro. Após o indivíduo é instruído a flexionar o cotovelo para trás no movimento de extensão do ombro. É medido o ângulo no fim dos movimentos, em graus;
- **Flexão e extensão do tornozelo:** O flexímetro foi posicionado na parte de cima do pé que está em posição neutra. O indivíduo foi instruído a apontar os dedos para cima no movimento de flexão do tornozelo. Após, o indivíduo foi instruído a apontar os dedos para baixo no movimento de extensão do tornozelo. É medido o ângulo no fim dos movimentos, em graus.

Todos os testes foram aplicados antes e após a intervenção de seis meses, ou período controle. Os participantes foram selecionados para um dos respectivos grupos com DA ou sem DA (grupo controle, sem exercício e, grupo de treinamento físico supervisionado). Isto é, um indivíduo foi selecionado para o grupo controle com DA ou sem DA (sem treinamento físico) e o próximo indivíduo para o grupo de treinamento físico com DA ou sem DA e assim sucessivamente. Aqueles que foram selecionados para o grupo controle e que desejaram realizar exercício tiveram esta oportunidade assim que terminou o período controle. Neste caso eles foram admitidos para um programa de exercício por um período de seis meses, logo após a sua participação no período controle. O programa foi conduzido separadamente para os grupos idosos sem DA e idosos com DA em função das adaptações necessárias para cada grupo.

3.4 PROGRAMA DE EXERCICIO FÍSICO MULTIMODAL

O programa foi realizado de acordo com a experiência prévia do grupo em programa de atividades físicas para DA, conforme descrito por Ueno, Takeda, Kimura (2012) e também seguindo a recomendação do ACSM (2009) para programa de atividades físicas para idosos. Os locais disponibilizados dentro do Instituto de Psiquiatria foram uma sala ampla e a quadra esportiva. Na sala foram realizadas as avaliações físicas e neuropsicológicas, e era onde ficavam guardados os materiais: cones, cordas, elásticos, bambolês, bolas, garrafas de água a serem utilizadas como cargas, halteres de diferentes cargas para progressão do exercício. Esse local tinha capacidade para realização de todos os exercícios, mas preferivelmente o desenvolvimento de capacidade aeróbia era realizado na quadra ou na pista de caminhada no entorno da quadra. A quadra era reservada ao grupo de idosos, para não haver interferências, visto que um local amplo já poderia distrair os idosos com DA. Os materiais eram levados a serem utilizados de acordo com o objetivo da aula do dia.

Os exercícios foram monitorados através da escala de percepção subjetiva do esforço – escala de Borg (1982), adaptada com desenho de faces que demonstravam expressões de esforço, onde 6 a 20 indicam esforço muito fácil a exaustivo, respectivamente. A recomendação é atingir intensidade leve a moderada (ACSM, 2009) durante a capacidade aeróbia e ao final da sessão, ou seja, a sensação de cansaço deveria estar entre 8 (fácil) e 13 (um pouco cansativo).

Cada sessão do programa teve duração de 75 minutos, que incluiu conteúdos assim divididos:

- Aquecimento (10 minutos);
- Componente neuromotor (15 minutos) que incluem tempo de reação e tempo de movimento/agilidade/equilíbrio/exercícios de coordenação;
- Capacidade aeróbia (20 minutos);
- Exercícios resistidos/com pesos (15 minutos);
- Flexibilidade/relaxamento (15 minutos).

- **Aquecimento:** É realizado logo no início da aula por meio de movimentos globais utilizando a locomoção com a exploração de exercícios de andar em um grande espaço (andar normal, apoiando na ponta dos pés/calcanhar) e andar associado aos movimentos dos braços (mãos cruzando a frente, mãos tocando os tornozelos atrás do corpo, mãos para cima e para baixo alternadamente);

- **Agilidade:** As atividades foram estruturadas de uma maneira em que o indivíduo necessita realizar ida e volta, zigue-zague, deslocamento ao redor de cones/objetos, transposição de obstáculos. O uso de tarefas duplas (pronunciar números ou letras do alfabeto ou executar outras habilidades enquanto realiza o zigue-zague) também foi utilizado como estratégia de desenvolvimento desse componente e para aumento da complexidade da tarefa;

- **Equilíbrio:** Durante as atividades do programa foram desenvolvidos o equilíbrio estático (modificação da base de sustentação, tentar levantar um pé do chão por alguns segundos) e o equilíbrio dinâmico (modificação da largura da superfície de apoio, andar em cima de uma linha e depois em cima de uma corda). O uso de tarefas duplas (pronunciar números ou letras do alfabeto ou executar outras habilidades enquanto realiza o equilíbrio) também foi utilizado como estratégia de desenvolvimento desse componente e para aumento da complexidade da tarefa;

- **Tempo de reação e tempo de movimento:** As atividades foram estruturadas de uma maneira em que o indivíduo é solicitado a movimentar partes do corpo (membros superiores, membros inferiores ou o corpo todo) o mais rápido possível após estímulos visual, auditivo ou tátil, com ou sem materiais;

- **Coordenação:** No programa foram realizados movimentos combinados de braços e pernas ao mesmo tempo, como caminhar elevando os joelhos e levantar as mãos quando se eleva um

joelho. A partir do comando: levantar braço e perna direito ao mesmo tempo, e depois alternar com os membros esquerdos; levantar braço direito e perna esquerda, e vice-versa;

- **Capacidade/resistência aeróbia:** No programa, a atividade aeróbia foi realizada por meio de caminhada ou passo simples (abrir/fechar para diagonal, para frente, para o lado) que seguem ritmos de músicas. Também foi utilizada a caminhada constante nas proximidades da instituição. A atividade foi realizada de acordo com as condições individuais, sendo a intensidade leve a moderada monitorada pela escala de percepção subjetiva do esforço. Nas primeiras semanas do programa, a capacidade aeróbia foi realizada por um período de 10 minutos e atingiu 20-30 minutos ao final de seis meses de programa;

- **Exercícios resistidos/com pesos:** Os exercícios foram realizados nos maiores grupos musculares envolvendo de 8 a 12 repetições em cada exercício. Foram utilizadas sobrecargas como peso do próprio corpo, garrafas com água, halteres e elásticos, iniciando-se com intensidade leve. A atividade foi realizada de acordo com as condições individuais, sendo monitorada pela escala OMNI (GEARHART et al., 2009) de percepção subjetiva do esforço, onde era perguntado entre 0 e 10 qual a sensação de cansaço, e, foi considerado intensidade leve a moderada entre 2 e 5;

- **Flexibilidade:** A flexibilidade foi trabalhada nas diversas articulações de membros inferiores e superiores (com ênfase em punho, ombros, tornozelos, quadril, coluna vertebral). O exercício de flexibilidade foi realizado de maneira lenta, sem balanceios, procurando fazer o indivíduo conhecer e respeitar seus limites.

- **Relaxamento:** Atividades que possibilitam a volta à calma da atividade principal. No programa foram inclusos exercícios respiratórios associados aos movimentos corporais e massagem nos ombros e nos braços do companheiro/grupo, com ou sem uso de música.

Foram utilizadas estratégias para o desenvolvimento das capacidades durante o programa, no entanto procurou-se não perder o foco/característica principal do componente a ser desenvolvido em cada bloco de atividades. Inicialmente foram usados exercícios simples, cuja execução fosse de domínio dos idosos. Nas atividades em que foram observadas desmotivação ou grande dificuldade de realização e desorganização foram interrompidas, trocadas ou ajustadas. O professor esteve atento para aumentar o nível de complexidade da tarefa para os idosos que conseguiam realizá-las com facilidade dentro do grupo.

O exercício sempre foi acompanhado de demonstrações e explicações, em partes ou na íntegra, de maneira a facilitar a execução do movimento. Outros aspectos também puderam facilitar a comunicação, por exemplo: associar o movimento a objetos ou ações para facilitar a execução dos movimentos pelos idosos; colocar-se próximo aos idosos com maior falta de atenção; falar em voz alta e pausadamente; repetir as informações do exercício quantas vezes fossem necessárias; e informar o significado das atividades propostas.

O professor teve a preocupação de ajudar e corrigir os idosos – por exemplo, no posicionamento adequado do corpo, nas contrações desnecessárias e na respiração, que deve ser constante e livre. Para o grupo de idosos com DA, houve estagiários para auxiliá-los individualmente em cada exercício solicitado. Os idosos foram incentivados a realizar o melhor que puderam, dentro de seus limites.

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as análises foram realizadas utilizando o software STATISTICA 12. Foi usado o teste chi quadrado χ^2 para avaliar a diferença entre as proporções e distribuição dos sexos nos grupos. Para avaliar a distribuição de normalidade foi utilizado o teste de Kolmogorov- Smirnov. Todos os valores foram reportados em média $\pm$ erro padrão. A análise estatística para verificar se existem diferenças entre os grupos sem DA e com DA (grupos controle ou intervenção) no período pré foi realizada pela a Análise de Variância (ANOVA de 1 fator). Para verificar diferenças entre os grupos antes e depois intervenção no período de 6 meses foi realizado pela Análise de delta: pós – pré intervenção (ANOVA de 2 fatores). No caso de significância foi realizado uma análise de pos-hoc com Tukey. Admitiu-se, em todas as análises, o nível de significância de 5% ($P \leq 0,05$).

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS NO MOMENTO INICIAL

A Tabela 1 mostra as características de gênero, nível socioeconômico, idade, escolaridade, MEEM, CDR, GDR, índice de massa corpórea, pressão arterial, frequência cardíaca e nível de atividade física dos grupos sem DA e com DA.

Tabela 1. Características iniciais dos grupos sem e com DA

Variáveis	NDA-C n= 10	NDA-T n= 10	DA-C n= 8	DA-T n= 10
Gênero, F/M	8 / 2	8 / 2	6 / 2	7 / 3
ABEP, pontos	17 ± 1	19 ± 2	20 ± 3	22 ± 2
Idade, anos	72 ± 2	68 ± 1*	77 ± 2	77 ± 2
Escolaridade, anos	11 ± 2	12 ± 1	9 ± 2	7 ± 1
MEEM	28 ± 1*	28 ± 1*	19 ± 2	18 ± 1
CDR	0 ± 0*	0 ± 0*	2 ± 0	2 ± 0
GDR	5 ± 1	6 ± 0	6 ± 1	5 ± 1
IMC, kg/m²	25 ± 3	28 ± 2	25 ± 1	24 ± 1
PAS, mm Hg	122 ± 6	124 ± 5	119 ± 3	133 ± 6
PAD, mm Hg	75 ± 3	74 ± 4	70 ± 3	70 ± 4
PAM, mm Hg	91 ± 4	89 ± 4	86 ± 2	91 ± 4
FC, batimentos/min	76 ± 3	73 ± 3	74 ± 2	71 ± 1
Nível AF total, min/sem	502 ± 100	1129 ± 435	337 ± 162	234 ± 70
AF Transporte, min/sem	315 ± 45	523 ± 127	252 ± 146	239 ± 64
AF Doméstica, min/sem	346 ± 110	938 ± 394	249 ± 166	132 ± 63
AF Lazer, min/sem	47 ± 23	8 ± 6	13 ± 13	36 ± 26

Os dados são apresentados como média ± erro padrão.

DA: Doença de Alzheimer; NDA-C: sem DA controle; NDA-T: sem DA treinamento físico; DA-C: DA controle; DA-T: DA treinamento físico; M: mulheres; H: homens; ABEP: nível sócio econômico; MEEM: miniexame do Estado Mental; CDR: Escore Clínico de Demência; GDR: Escala de Depressão Geriátrica; IMC: índice de massa corpórea; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; FC: frequência cardíaca; AF: atividade física.

* $P < 0,05$ comparado com grupos DA-C e DA-T.

Não houve diferença significativa entre gênero, nível sócio econômico, escolaridade, na pontuação do GDR, nos valores do índice de massa corpórea, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, pressão arterial média e frequência cardíaca. O nível de atividade física, inclusive nos seus domínios de atividade física de transporte, atividade física doméstica e atividade física de lazer também não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) entre os grupos no período pré controle ou pré intervenção.

A idade do grupo NDA-T foi estatisticamente menor ($P < 0,05$) em relação aos grupos DA-C e DA-T. Conforme esperado, os valores do MEEM apresentaram pontuações significativamente menores e os valores de CDR significativamente maiores ($P < 0,05$) nos grupos com DA quando comparado aos grupos sem DA. A Tabela 2 descreve as patologias dos grupos sem e com DA.

Tabela 2. Patologias dos grupos sem e com DA

Patologias N (%)	NDA-C	NDA-T	DA-C	DA-T
	n= 10	n= 10	n=8	n= 10
Hipertensão	6 (60)	7 (70)	2 (25)	4 (40)
Doença Coronariana	1 (10)	0	3(37)	1 (10)
Artrite	4 (40)	4 (40)	3 (37)	3 (10)
Osteoporose	0	0	0	1 (10)
Depressão	0	0	0	1 (10)
Diabetes	2(20)	2 (20)	1(10)	1 (10)

DA: doença de Alzheimer; NDA-C: sem DA controle; NDA-T: sem DA treinamento físico; DA-C: DA controle; DA-T: DA treinamento físico.

Entre as patologias associadas ao envelhecimento desses idosos, as que mais se sobressaíram foram: hipertensão com 60% no grupo NDA-C, 70% no grupo NDA-T, 25% no grupo DA-C e 40% no grupo DA-T; doença coronariana foi prevalente nos grupos DA-C com 37,5%, mas também apareceu em 10% dos grupos NDA-C e DA-T. A artrite aparece em todos os grupos: 40% no grupo NDA-C e NDA-T, 37% no grupo DA-C e em 10% no grupo DA-T. A osteoporose e a depressão somente foram encontradas no grupo DA-T com percentual de 10%. A diabetes apareceu em 20% nos grupos NDA-C e NDA-T e em 10% nos grupos DA-C e DA-T.

A Tabela 3 descreve os resultados dos testes de avaliação física dos grupos sem DA (controle e treinamento físico) e com DA (controle e treinamento físico) no momento inicial.

Tabela 3. Resultados basais em valores absolutos das capacidades físicas dos grupos sem e com DA

Variáveis	NDA-C n= 10	NDA-T n= 10	DA-C n= 8	DA-T n= 10
ME , n ^o elevações do joelho em 2 min	133 ± 20	121 ± 12	87 ± 8	118 ± 7
Sentar e levantar , elevações em 30 seg	12 ± 1	11 ± 1	9 ± 1	10 ± 1
Flexão de cotovelo , flexões em 30 seg	14 ± 1	12 ± 1	8 ± 1 ^{**}	11 ± 1
Levantar e ir , seg	8 ± 0	8 ± 0	13 ± 1 [#]	11 ± 1
Sentar e alcançar , cm	-10 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 4	-14 ± 4
Alcançar atrás , cm	-12 ± 3	-16 ± 4	-21 ± 5	-15 ± 5
Flexão de ombro , graus	132 ± 3	137 ± 5	132 ± 6	139 ± 6
Extensão de ombro , graus	55 ± 3	45 ± 3	40 ± 5	46 ± 6
Flexão de tornozelo , graus	23 ± 2	26 ± 3	28 ± 2	27 ± 2
Extensão de tornozelo , graus	23 ± 2	23 ± 2	14 ± 2 [#]	20 ± 3

Os dados são apresentados como média ± erro padrão.

DA: doença de Alzheimer; ME: Marcha estacionária; NDA-C: sem DA controle; NDA-T: sem DA treinamento físico; DA-C: DA controle; DA-T: DA treinamento físico.

^{**} $P < 0,05$ comparado com grupo NDA-C;

[#] $P < 0,05$ comparado com grupos NDA-C e NDA-T;

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) nos testes de Marcha estacionária, Sentar e levantar, Sentar e alcançar, Alcançar atrás entre os grupos. Também não houve diferença significativa nos testes de flexibilidade de Flexão/ Extensão de ombro e Flexão de tornozelo.

O teste Flexão de cotovelo mostrou que a força de membros superiores do grupo DA-C foi estatisticamente menor ($P < 0,05$), em relação ao grupo NDA-C. E o teste Levantar e ir mostrou que a agilidade/equilíbrio dinâmico do grupo DA-C foi estatisticamente menor ($P < 0,05$) em relação aos grupos NDA-C e NDA-T. No teste de Extensão de tornozelo o grupo DA-C mostrou amplitude de movimento estatisticamente menor ($P < 0,05$) em relação aos grupos NDA-C e NDA-T.

A Tabela 4 descreve os resultados do SKT (breve teste de performance cognitiva) dos grupos sem DA (controle e treinamento físico) e com DA (controle e treinamento físico), no momento inicial.

Tabela 4. Resultados basais em valores absolutos da avaliação neuropsicológica dos grupos sem e com DA

Variáveis	NDAC	NDAT	DAC	DAT
	n= 10	n= 10	n= 8	n= 10
SKT – total	4 ± 0	4 ± 0	16 ± 2 [#]	17 ± 1 [#]
SKT – memória	1 ± 0	1 ± 0	6 ± 1 [#]	7 ± 1 [#]
SKT – atenção	3 ± 0	3 ± 0	10 ± 2 [#]	11 ± 1 [#]

Os dados são apresentados como média ± erro padrão. SKT: breve teste de performance cognitiva; DA: doença de Alzheimer; NDA-C: sem DA controle; NDA-T: sem DA treinamento físico; DA-C: DA controle; DA-T: DA treinamento físico.

[#] $P < 0,05$ comparado com grupos NDA-C e NDA-T.

Conforme esperado no período inicial, o SKT-total, SKT-memória e SKT-atenção apresentaram pontuações significativamente menores ($P < 0,05$) nos grupos com DA quando comparado aos grupos sem DA.

4.2 RESULTADOS DA INTERVENÇÃO

Ao final de seis meses foram oferecidas 48 sessões, sendo que a média de adesão ao programa foi de 86%. O grupo NDA-T frequentou em média 43 sessões (91%) e, o grupo DA-T frequentou em média 39 sessões (81%). A Figura 7 apresenta resultados do delta (pós intervenção – pré intervenção) do nível de atividade física no lazer nos grupos sem e com DA após período de treinamento físico.

Figura 7. Resultados do nível de atividade física dos grupos sem e com DA

Os dados estão apresentados como média $\pm$ erro padrão. DA: Doença de Alzheimer; AF: atividade física; NDA-C: sem DA controle; NDA-T: sem DA treinamento físico; DA-C: DA controle; DA-T: DA treinamento físico.

* $P < 0,05$ comparado ao próprio baseline (0)

† $P < 0,05$ comparado aos grupos controles (NDA-C e DA-C)

Os grupos NDA-T e DA-T apresentaram aumento significativo ($P < 0,05$) no tempo semanal em atividades físicas de lazer quando comparado ao momento basal e as mudanças nos respectivos grupos controles. Mudanças no nível de atividade física total, atividade física doméstica e de transporte não foram significativamente diferentes ($P > 0,05$) entre grupos. Mudanças no domínio atividade física de trabalho não foram pontuadas porque todos os idosos já eram aposentados.

A Figura 8 apresenta os resultados em delta dos testes de capacidade aeróbia e resistência/força muscular de MMII e MMSS (Marcha estacionária, Sentar e levantar, Flexão de cotovelo) dos grupos sem e com DA.

Figura 8. Resultados dos testes de capacidade aeróbia, força muscular de MMII e MMSS dos grupos sem e com DA. Marcha estacionária (A); Sentar e levantar (B); Flexão de cotovelo (C). Os dados estão apresentados como média $\pm$ erro padrão. DA: Doença de Alzheimer; NDA-C: sem DA controle; NDA-T: sem DA treinamento físico; DA-C: DA controle; DA-T: DA treinamento físico.

* $P < 0,05$ comparado ao próprio baseline (0)

† $P < 0,05$ comparado aos respectivos grupos controles (NDA-C e DA-C)

No teste de Flexão de cotovelo e no teste de Marcha estacionária analisados pela diferença delta (pós intervenção – pré intervenção), os grupos NDA-T e DA-T tiveram aumento significativo ($P < 0,05$) na força muscular de MMSS e na capacidade aeróbia, quando comparados ao momento basal e aos respectivos grupos controle.

No teste Sentar e levantar analisado pela diferença delta (pós intervenção – pré intervenção), observa-se que houve aumento significativo ($P < 0,05$) na força muscular de MMII no grupo NDA-T com relação ao momento basal e ao grupo controle e, no grupo DA-T houve diferença significativa com relação ao grupo DA-C.

A Figura 9 apresenta o resultado delta do teste neuromotor Levantar e ir, dos grupos sem e com DA.

Figura 9. Resultado do teste neuromotor Levantar e ir dos grupos sem e com DA. Os dados são apresentados como média $\pm$ erro padrão. DA: Doença de Alzheimer; NDA-C: sem DA controle; NDA-T: sem DA treinamento físico; DA-C: DA controle; DA-T: DA treinamento físico.

†† $P < 0,05$ comparado ao grupo DA-C

No teste Levantar e ir analisado pela diferença delta (pós intervenção – pré intervenção), observa-se melhora significativa na agilidade/equilíbrio dinâmico ($P < 0,05$) dos grupos NDA-T e DA-T com relação ao DA-C.

A Figura 10 apresenta os resultados em delta dos testes de flexibilidade de MMSS e MMII (Sentar e alcançar e Alcançar atrás) e as amplitudes de movimento avaliadas pelo flexímetro (Flexão e Extensão de tornozelo e ombro) dos grupos sem e com DA.

Figura 10. Resultados dos testes de flexibilidade dos grupos sem e com DA. Sentar e alcançar (A); Alcançar atrás (B); Flexão de tornozelo (C); Extensão de tornozelo (D), Flexão de ombro (E), Extensão de ombro (F).

Os dados são apresentados como média $\pm$ erro padrão. DA: Doença de Alzheimer; NDA-C: sem DA controle; NDA-T: sem DA treinamento físico; DA-C: DA controle; DA-T: DA treinamento físico.

* $P < 0,05$ comparado ao próprio baseline (0)

† $P < 0,05$ comparado aos respectivos grupos controles (NDA-C e DA-C)

Nos testes Sentar e alcançar, Extensão de ombro e de tornozelo analisados pela diferença delta (pós intervenção – pré intervenção), os grupos NDA-T e DA-T apresentaram aumento de flexibilidade de MMII e maior amplitude na Extensão de ombro e tornozelo, estatisticamente significativo ($P < 0,05$) comparado ao momento basal e ao grupo controle.

No teste Alcançar atrás analisado pela diferença delta (pós intervenção – pré intervenção), o grupo DA-T apresentou aumento significativo ($P < 0,05$) na flexibilidade de MMSS comparado ao momento basal e ao grupo controle; O grupo NDA-T apresentou diferença significativa na flexibilidade de MMSS ($P < 0,05$) em comparação ao grupo controle.

Nos testes de Flexão de ombro e de tornozelo analisados pela diferença delta (pós intervenção – pré intervenção), somente o grupo DA-T apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) na amplitude de Flexão de ombro e tornozelo em relação ao grupo controle.

A Figura 11 apresenta os resultados em delta do SKT (breve teste de performance cognitiva) nos grupos sem e com DA.

Figura 11. Resultados do teste de avaliação neuropsicológica dos grupos sem e com DA. SKT- total (A); SKT- memória (B); SKT- atenção (C).

Os dados são apresentados como média ± erro padrão. SKT: teste breve de performance cognitiva; DA: Doença de Alzheimer; NDA-C: sem DA controle; NDA-T: sem DA treinamento físico; DA-C: DA controle; DA-T: DA treinamento físico.

* $P < 0,05$ comparado ao próprio baseline (0)

† $P < 0,05$ comparado aos respectivos grupos controles (NDA-C e DA-C)

O grupo NDA-T apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) na pontuação do SKT-total, analisado pela diferença delta (pós intervenção – pré intervenção), indicando melhora cognitiva. No SKT – memória apresentou melhora em relação ao momento basal e ao grupo controle e, no SKT- atenção apresentou melhora em relação ao momento basal.

O grupo DA-T apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) especificamente na pontuação do SKT- memória, indicando melhora em relação ao momento basal.

A Tabela 5 apresenta os resultados em valores absolutos dos testes de avaliação física e do teste SKT dos grupos sem e com DA no momento pós intervenção.

Tabela 5. Resultados da pós intervenção dos testes funcionais e SKT dos grupos sem e com DA

Variáveis	NDA-C n= 10	NDA-T n= 10	DA-C n= 8	DA-T n= 10
ME (nº elevações do joelho)	129 ± 13	178 ± 7	93 ± 15 [‡]	159 ± 6
Sentar e levantar (elevações em 30 s)	11 ± 1	16 ± 1 ^{†††}	8 ± 1 [‡]	12 ± 1
Flexão de cotovelo (flexões em 30 s)	13 ± 1	19 ± 1	8 ± 1 [‡]	16 ± 1
Levantar e ir (segundos)	9 ± 0	6 ± 0	16 ± 3 [‡]	9 ± 1
Sentar e alcançar	-11 ± 2	-6 ± 3	-16 ± 5	-5 ± 3
Alcançar atrás	-13 ± 3	-10 ± 3	-22 ± 5	-8 ± 3
Flexão de ombro (em graus)	131 ± 3	156 ± 7 ^{††}	129 ± 6	160 ± 5 ^{††**}
Extensão de ombro	50 ± 3	64 ± 3 ^{††}	36 ± 5	56 ± 5 ^{††}
Flexão de tornozelo	23 ± 2	28 ± 2	26 ± 2	34 ± 3 ^{**}
Extensão de tornozelo	22 ± 3	33 ± 3 ^{††}	16 ± 3	28 ± 2 ^{††}
SKT – total	4 ± 1	1 ± 1	16 ± 3 [#]	15 ± 2 [#]
SKT – memória	1 ± 0	0 ± 0	6 ± 1 [#]	5 ± 1 [#]
SKT – atenção	2 ± 0	1 ± 0	10 ± 2 [#]	10 ± 2 [#]

Os dados são apresentados como média ± erro- padrão. DA: doença de Alzheimer; ME: Marcha estacionária; NDAC: grupo sem DA controle; NDAT: grupo sem DA treinamento físico; DA-C: grupo com DA controle; DAT: grupo com DA treinamento físico.

[‡] $P < 0,05$ comparado com grupos NDA-C, NDA-T e DA-T.

^{†††} $P < 0,05$ comparado com grupo DA-T;

^{**} $P < 0,05$ comparado com grupo NDA-C;

[#] $P < 0,05$ comparado com grupo NDA-C e NDA-T

^{††} $P < 0,05$ comparado com grupos DA-C.

O grupo DA-C apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) nos testes de Marcha estacionária, Sentar e levantar, flexão de cotovelo e Levantar e ir com relação aos três grupos, NDA-C, NDA-T e DA-T, indicando piora, ainda maior em relação ao grupo controle NDA-C. Após o treinamento físico o grupo DA-T minimizou o declínio no funcionamento físico com relação às capacidades físicas e componentes neuromotores. Em especial, aumentou significativamente os níveis de flexão de ombro e tornozelo (em valores absolutos) quando comparado ao grupo controle NDA-C.

Já nos testes SKT-total, SKT-memória e SKT-atenção os grupos sem DA ainda apresentaram desempenho significativamente melhores ($P < 0,05$) quando comparado aos grupos DA-T e DA-C.

5. DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo foram: 1) Aumento na capacidade funcional nos idosos dos grupos NDA-T e DA-T; 2) A cognição avaliada pelo teste SKT apresentou melhora na memória e atenção após o treinamento físico multimodal no grupo NDA-T, e no grupo DA-T houve somente melhora na memória. Adicionalmente, encontramos aumento no nível de atividade física no domínio lazer dos idosos treinados com e sem DA, sendo também possível observar o efeito de progressão da doença no grupo DA-C.

Nenhum dos grupos se mostrou em zona de risco para perda de capacidade cardiorrespiratória, mas observa-se que os grupos treinamento se afastaram ainda mais após a intervenção. Em relação à força de MMSS, no momento inicial os grupos com DA estavam no limite ou na zona de risco, já apresentando prejuízo na força. Após a intervenção observa-se que o grupo DA-T se afastou da zona de risco (pré intervenção: 11 ± 1 vs. pós intervenção: 16 ± 1 , em valores absolutos).

Já o grupo DA-T apresentou um delta de mudanças significativas na força muscular de MMII quando comparado ao grupo DA-C, havendo melhora modesta com o treinamento e piora do grupo controle. Essa melhora modesta auxiliou o grupo DA-T a se afastar da zona de risco (pré intervenção: 10 ± 1 vs. pós intervenção: 12 ± 1 , em valores absolutos), enquanto o grupo DA-C entrou em risco para perda da capacidade de força de MMII após 6 meses (pré intervenção: 9 ± 1 vs. pós intervenção: 8 ± 1 , em valores absolutos), mostrando o declínio funcional mais rápido de idosos com DA. No pós treino, não há diferenças em valores absolutos entre DA-T e NDA-C, indicando que o desempenho funcional do idoso com DA é semelhante ao de idosos sedentários sem demência, contudo o grupo NDA-T apresentou melhora superior ao grupo DA-T.

O ASCM (2009) cita que o declínio da força muscular da parte inferior do corpo (MMII) é mais rápido do que na parte superior do corpo (MMSS) e que isso pode prever a incapacidade e risco de mortalidade, situação iminente para o idoso com DA. Estudos em que o treinamento de resistência sistemática foi realizado (sozinho ou como parte de programas multimodais) revelaram maiores ganhos de força em idosos com fragilidade física ou com declínios funcionais severos, o que não foi o caso da amostra do presente estudo, inicialmente os grupos apresentaram

capacidade comum, conforme indica a zona de risco do teste Sentar e levantar (CADORE; RODRÍGUEZ-MAÑAS; SINCLAIR; IZQUIERDO, 2013).

Reiterando, a intervenção foi a mesma para ambos os grupos, mas há de se considerar alguns aspectos diferentes na ação com idosos com DA, a própria apatia, a maior lentidão para compreender a tarefa ou mesmo a falta de foco durante o movimento podem ter dificultado o aumento de intensidade semelhante ao desenvolvido com o grupo sem DA durante as aulas do programa, ainda que adaptações foram realizadas, como por exemplo, como quando o professor realizava o movimento junto com idoso, a fim de que ele pudesse observar e manter o exercício (sendo como “espelho”) durante a repetições que precisavam ser feitas. No entanto, mesmo com o movimento adaptado acredita-se que o estímulo tenha sido suficiente para proporcionar a melhora da capacidade, considerando os limites individuais de cada idoso. Um aspecto que pode ser destacado é a progressão da DA e que pode ser vista pelo declínio no grupo controle, e que pode ter limitado ou interferido, resultando nessa falta de mudanças significativas com relação ao momento basal.

Com relação à flexibilidade, observando os valores iniciais, notam-se os 4 grupos em zona de risco e/ou com comprometimento da capacidade de flexibilidade de MMSS e MMII, quando avaliados por esses respectivos testes. Após o treinamento os grupos NDA-T e DA-T melhoraram consideravelmente, se afastando de um prejuízo maior da flexibilidade.

Na análise dos aspectos de flexibilidade em valores absolutos, após intervenção, a melhora do grupo DA-T não apresenta diferenças em relação aos grupos NDA-C e NDA-T. Isso mostra semelhança nos ganhos de flexibilidade entre idosos sem e com DA. A diferença nos aspectos de flexão de tornozelo e ombro entre os grupos DA-T e NDA-C após intervenção, indica que o grupo com DA conseguiu superar os valores de idosos sedentários sem DA.

A flexibilidade MMSS é conhecida por ser importante para atividades como vestir-se e alcançar objetos, enquanto a flexibilidade de MMII possibilita manter padrões normais de caminhada e para atividades envolvendo flexão e alcance, atividades estas, que podem se tornar difíceis para idosos e comprometer as AVD (STATHOKOSTAS et al., 2013). Estudo comprovou que idosos que tiveram quedas tem flexibilidade de tornozelos significativamente diminuída, em comparação aos idosos que nunca caíram, ou seja, a diminuição da flexão do tornozelo pode aumentar o risco de queda prejudicando o equilíbrio (MENZ; MORRIS; LORD, 2006). Outro estudo descreveu a relação da flexão de tornozelo com equilíbrio dinâmico, em tarefas como

caminhar e, a extensão de tornozelo com maior relação ao equilíbrio em inclinação, contribuindo para postura em tarefas de alcance (JUNG; YAMASAKI, 2016).

No presente estudo, no desempenho do teste de Levantar e ir, que avalia agilidade/equilíbrio dinâmico, foi observado que os grupos NDA-T e DA-T mostraram delta de mudanças significativas ($P < 0,05$) em comparação ao grupo DA-C. Esse dado também aponta para piora do grupo DA-C, mostrando maior declínio de agilidade/equilíbrio dinâmico em idosos com DA, visto que a significância aparece somente em relação ao grupo DA-C e não ao grupo NDA-C. No entanto, há um aspecto importante a ser considerado sobre esse teste, que é a maior demanda cognitiva que a tarefa exige, ou seja, levantar, andar rápido, contornar o cone e voltar a sentar exige uma função executiva (planejamento, organização e sequenciamento de tarefas) que se encontra prejudicada no idoso com DA, há necessidade de entendimento do percurso para realização da tarefa, e essa limitação pela doença pode ter refletido no resultado final do teste.

É possível ver que os dados iniciais do teste Levantar e ir indicam que os grupos sem DA se encontravam fora da zona de risco para perda de agilidade/equilíbrio dinâmico, e os grupos com DA já estavam em risco, com essa capacidade comprometida. Após intervenção os grupos treinamento se afastaram da zona de risco, o que junto com a melhora de flexibilidade de MMII e da extensão de tornozelos contribuiu para prevenção de quedas nesses idosos.

As quedas e a falta de equilíbrio são altas entre os problemas enfrentados na velhice, são causa importante no aumento das taxas de mortalidade e morbidez, bem como podem levar à imobilidade e institucionalização. Os principais fatores de risco são fraqueza muscular e os problemas de marcha e equilíbrio, aspectos passíveis de melhora. Os exercícios regulares para melhorar a força, a marcha e equilíbrio, contribuem para redução significativa na taxa de quedas futuras (Rubenstein, 2006). Um estudo relatou que quedas em idosos geralmente ocorrem, ao caminhar (como resultado de escorregar ou por tropeções, sendo influencia também do ambiente), por já haver alguma lesão física, ou seja, situações que induzem ao desequilíbrio e, em idosos que requerem assistência ao se levantar, ou seja, dependentes (GAZIBARA et al, 2017).

Estudo de Verghese et al. (2007) mostrou que a diminuição da velocidade da marcha pode preceder o início do declínio cognitivo em idosos não dementes, significando que mudanças no padrão de caminhada já existem antes do aparecimento da demência. Com relação à DA, estudo cita que idosos com DA tem risco aumentado de cair e detectou em idosos cognitivamente normais o risco para desenvolver DA, através de exames de neuroimagem e medidor de

biomarcadores. Constatou que mudanças motoras predisõem os mais velhos à queda, estando essas quedas associadas à DA e precedendo alterações cognitivas (STARK et al., 2013). Outro estudo mais recente comparou idosos com DA em estágio inicial e idosos sem DA, e encontrou déficits de marcha e equilíbrio, como também a velocidade do andar afetada, propondo intervenções físicas na fase que precede a DA garantido uma mobilidade segura e evitando a dependência (GRAS et al., 2015).

No presente estudo a cognição foi avaliada em dois aspectos, memória e atenção, através do teste SKT. O grupo DA-T se destacou por apresentar melhora significativa ($P < 0,05$) na análise de delta, da memória em relação a valores basais, aspecto o qual o declínio ou perda é citado como primeiro indício da doença, o que indica melhora ou manutenção da autonomia desses idosos, ainda mais com os ganhos já descritos nos aspectos funcionais.

Em valores absolutos, os grupos sem DA e com DA apresentam diferenças significativas ($P < 0,05$) após intervenção. Houve melhora após a intervenção no grupo DA-T (pré intervenção: 17 ± 1 vs. pós intervenção: 15 ± 2 , em valores absolutos), mas esses valores ainda demonstram pior desempenho, sendo que o grupo NDA-T obteve pontuação menor (pré intervenção: 4 ± 0 vs. pós intervenção: 1 ± 1 , em valores absolutos), indicando que há atenuação da perda ou manutenção desses aspectos com o treinamento, mas os ganhos no grupo DA-T são menores. Seguindo a classificação do teste o grupo DA-T no momento pré-intervenção apresentou, em valores absolutos, comprometimento severo de memória (7 ± 1) e comprometimento moderado de atenção (11 ± 1). No momento pós-intervenção, enquanto a atenção se mantiveram, a pontuação da memória teve alteração positiva, sendo classificada como comprometimento moderado de memória (5 ± 1).

As melhoras dos aspectos cognitivos em ambos os grupos podem estar relacionadas à melhora da capacidade funcional, especificamente à melhora da capacidade cardiorrespiratória e aumento de resistência muscular, pensando no mecanismo de plasticidade cerebral estimulado através do exercício. A maioria dos estudos que mostram os benefícios da prática regular de exercício físico no cérebro tem como parâmetro o exercício físico aeróbio. O maior nível da capacidade aeróbia tem sido associado, em idosos com DA no estágio inicial, ao maior volume cerebral total, maior volume de substância branca cerebral, maior volume regional cerebral no córtex parietal e no temporal medial e maior função executiva e memória (HONEA et al., 2009). Dentre os mecanismos que têm sido mostrados para explicar a melhora cognitiva, são citados o

fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) e fatores de crescimento, como o IGF-1 e o fator de crescimento vascular endotelial (VEGF), que ajudam na manutenção das células.

As evidências indicam que o exercício físico regular ajuda a manter a perfusão cerebral, favorecendo a síntese do BDNF, que é uma proteína responsável pela estimulação de regeneração neural em diversas áreas cerebrais e, age como um mediador da eficácia sináptica, favorecendo a neuroplasticidade (BERCHTOLD; COTMAN, 2002; GOMEZ-PINILLA; VAYNMAN; YING, 2008). A neuroplasticidade é a capacidade de fazer mudanças morfológicas e funcionais positivas, tanto em processos de restauração quanto de crescimento (DUSTMAN; WHITE, 2006).

Um estudo conseguiu provar que o envelhecimento do cérebro é plástico e sensível às mudanças com exercícios aeróbios, e que a prática regular contribui para atenuar disfunções cerebrais do envelhecimento (VOSS et al., 2010). Constatou-se que o treinamento aeróbico, de intensidade moderada aumentou o volume de substância cinza e branca, principalmente localizadas em córtices pré-frontais e temporais (COLCOMBE, 2006), sendo também eficaz na reversão da perda de volume do hipocampo anterior no final da idade adulta, isso tudo traduz-se em função de memória melhorada e BDNF sérico mais elevado (ERICKSON et al., 2011). Em outro estudo o exercício regular de intensidade leve, praticado por idosos durante 2 anos, melhorou a atenção e impediu a redução do volume de substância cinza no córtex pré-frontal (TAMURA et al., 2015).

O exercício físico também aumenta a liberação de fatores de crescimento, como o IGF-1 e o fator de crescimento vascular endotelial (VEGF) os quais estão relacionados com a neurogênese (DESLANDES et al., 2009). A maior liberação desses fatores de crescimento vem sendo considerado através da conexão do treinamento de resistência muscular com a melhora cognitiva. Em revisão foram citados diversos estudos com treinamento de resistência muscular onde o IGF-1 mostrou prevenir a perda de tecido cerebral e aumentar as concentrações de BDNF e VEGF. Estudos, em ratos e com humanos, colocam o IGF-1 como mediador da neurogênese induzida pelo exercício no hipocampo, assim como a melhora do fluxo sanguíneo com treinamento de resistência também é citada para explicar o aumento da cognição (CHANG et al., 2012).

Em estudos com análise de imagens do cérebro através de ressonância magnética, idosos participaram de intervenção em um programa multimodal combinado com caminhada, durante 3

meses, e foi encontrado melhora na eficiência da ativação cerebral, nas funções memória e executiva, constatando que o estímulo de dupla tarefa pode provocar mudanças na função cognitiva (NISHIGUCHI et al., 2015). Mais recentemente foi encontrado que o treinamento físico aeróbico melhorou a memória, que correlacionou-se com o aumento no fluxo sanguíneo cerebral durante o repouso, em regiões bilaterais do hipocampo, área particularmente vulnerável ao envelhecimento e à demência (CHAPMAN et al., 2016).

Diferentemente deste estudo, um programa multimodal realizado com idosos com DA leve e moderada (CDR= 1 ou 2) investigou os efeitos do treinamento nas funções cognitivas frontais, encontrando melhora após 16 semanas, em funções executivas, especificamente na atenção no grupo treinado em comparação ao grupo controle (COELHO et al., 2013).

No presente estudo, ambos os grupos, DA-T e NDA-T tiveram aumento significativo na atividade física no lazer, o que representa a frequência de participação no programa multimodal. Isso mostra a efetividade do programa de intervenção que com encontros de apenas 2 vezes por semana e 75 minutos de duração, foi capaz de aumentar o nível de atividade física nos idosos treinados, ou seja, a realização do mínimo de atividade física de acordo com a orientação do ACSM (2009) já contribui para alteração do nível de atividade física no lazer, inclusive em idosos com DA, os quais não encontram opções de atividades em grupos específicos. Relembrando a importância do nível de atividade física no lazer para os idosos, já citado anteriormente (SCARMEAS et al., 2001; ROVIO et al., 2005) destaca-se a alteração de condição para melhor aqui demonstrada, com o aumento desse aspecto, em ambos os grupos NDA-T e DA-T. Outro estudo relacionou a prática de exercício físico (caminhada regular) com atividades de lazer (dança, recreação e artesanato) constatando que o exercício físico melhora as funções neuropsicológicas (como atenção sustentada, memória imediata, de curto e longo prazo, aprendizagem, função executiva e tempo de reação) em idosos, e considerou que as atividades de lazer também podem complementar e melhorar essas funções, devendo ser consideradas em relação ao nível de atividade física geral (ANTUNES et al., 2015).

Nenhum outro estudo realizou intervenção com programa multimodal de exercícios físicos, comparando idosos com DA e sem DA em momentos antes e após a intervenção. É importante pensar que a manutenção de capacidades físicas ou cognitivas pode ser entendida como um ganho para os idosos com DA, lembrando que a doença é crônica e progressiva, e que ao longo do tempo revela agravos. Outro ponto a ser destacado é que os testes utilizados para

avaliação da funcionalidade, embora especificamente projetado para os idosos, não foram validados para idosos com DA, e ressalta-se a diferença e maior complexidade de aplicação na população com DA.

Assim, foi necessário ajustar o procedimento no presente estudo que diz respeito à direção e orientação de idosos com DA antes da execução dos testes, como por exemplo, no teste Levantar e ir. Esse teste foi realizado com o avaliador guiando o idoso durante todo percurso, e as instruções foram repetidas durante a tarefa: “Atenção, Já! Pode levantar e vamos andar rapidamente, contornar o cone e voltar caminhando rapidamente para sentar na cadeira”. Outro exemplo é o teste de Marcha Estacionária a tarefa era realizada juntamente com o idoso, ou seja, o avaliador servia de “espelho” da tarefa ao mesmo tempo em que computava a quantidade de passadas. Os demais testes também foram realizados com comandos em sequência/repetidamente até que o idoso pudesse completar a tarefa, visando a não interrupção do movimento. Essas alterações foram feitas respeitando a cada idoso, se fosse percebida a compreensão da tarefa pelo idoso com DA o padrão do teste era mantido. No entanto foram selecionados esses testes por serem de fácil aplicação e, indicados desde idosos sedentários a fisicamente ativos.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que o programa de atividades físicas multimodal de 6 meses de duração foi efetivo para aumentar o nível de atividade física no lazer, capacidade aeróbia, força muscular de MMSS, flexibilidade de MMII e amplitude de extensão de tornozelo e ombro, bem como a memória dos idosos, independente da presença da DA (com base nos resultados em deltas). Somente o grupo DA-T obteve uma melhora expressiva na flexibilidade de MMSS e amplitude de flexão do tornozelo e ombro. O programa não trouxe melhora, mas atenuou o declínio da agilidade/equilíbrio dinâmico e da atenção do DA-T em relação ao DA-C (com base nos deltas e no valor absoluto pré x pós). Estes benefícios podem contribuir para um melhor desempenho nas atividades da vida diária e melhor qualidade de vida dos idosos com e sem DA.

REFERÊNCIAS¹

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico, 2005 – IBOPE. Disponível em: < <http://www.abep.org/criterio-brasil> >. Acesso em: 31 mar. 2017.
- ABREU, ID; FORLENZA, OV; BARROS, HL. Demência de Alzheimer: correlação entre memória e autonomia. **Revista de Psiquiatria Clínica**, 2005.
- ALMEIDA OP, ALMEIDA SA. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão Geriátrica (GDS) versão reduzida. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, 57(2)-B:421-426, 1999.
- ALZHEIMER'S DISEASE INTERNATIONAL. World Alzheimer Report, Executive Summary, 2009. Disponível em: < <https://www.alz.co.uk/research/world-report> >. Acesso em 31 mar. 2017.
- ALZHEIMER'S DISEASE INTERNATIONAL. World Alzheimer Report 2015. The Global Impact of Dementia An analysis of prevalence, incidence, cost and trends, 2015. Disponível em: < <https://www.alz.co.uk/research/world-report> >. Acesso em 31 mar. 2017.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Exercise and physical activity for older adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. **Official Journal of the American College of Sports Medicine**. 2009;1510–1530
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. **Official Journal of the American College of Sports Medicine**. 2011;1334–1359
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). Practice Guideline for the Treatment of Patients With Alzheimer's Disease and Other Dementias. Second Edition, 2007.
- ARCOVERDE, C. et al. Role of physical activity on the maintenance of cognition and activities of daily living in elderly with Alzheimer's disease. **Arquivo de Neuro-Psiquiatria** [online], vol.66, n.2b, pp. 323-327. 2008
- ANTUNES, HKM et al. Alterações Cognitivas em Idosas Decorrentes do Exercício Físico Sistematizado. **Revista da Sobama**. Dezembro 2001, Vol. 6, n.1, pp. 27-33
- ANTUNES, HKM. et al. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte** vol.12 no.2 Niterói Mar./Apr. 2006.
- ANTUNES HKM. et al. The influence of physical exercise and leisure activity on neuropsychological functioning in older adults. **Age** (Dordr). 2015 Aug;37(4):9815. doi: 10.1007/s11357-015-9815-8.

¹De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 (2002).

- AVILA, R; BOTTINO, CMC. Atualização sobre alterações cognitivas em idosos com síndrome depressiva. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. [online]. 2006, vol.28, n.4, pp. 316-320.
- AZEVEDO, LF. et al. Envelhecimento e exercício físico. IN: NEGRÃO CE; BARRETO, ACP. *Cardiologia do exercício do atleta ao cardiopata*. 3aEd., Editora Manole, 2010.
- BARNES DE; YAFFE K. The projected effect of risk factor reduction on Alzheimer's disease prevalence. **Lancet Neurology**. 2011; 10:819Y28.
- BERCHTOLD, T.; COTMAN, C.W. Exercise: a behavior intervention to enhance brain health and plasticity. **Trend in Neuroscience**, v.25, p.295-301, 2002.
- BERTOLUCCI, P.H.F.; BRUCKI, S.M.D.; CAMPACCI, S.R.; JULIANO, Y. O Mini Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arquivos Neuropsiquiatria** 1994;52:1-7.
- BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 1982; 14: 377-381.
- BORGES, GM; ERVATT LR; JARDIM AP. Mudança demográfica no Brasil no início do século XXI: subsídios para as projeções da população [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2015 [acesso em 21 nov. 2017]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv93322.pdf>
- BUCHMAN AS. et al. Total daily physical activity and the risk of AD and cognitive decline in older adults. **Neurology** 2012;78:1323–1329.
- CADORE EL; RODRÍGUEZ-MAÑAS L.; SINCLAIR A.; IZQUIERDO M. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. **Rejuvenation Research**. 2013 Apr;16(2):105-14.
- CARAMELLI, P.; AREZA-FEGYVERES, R. Transtornos demenciais – Doença de Alzheimer. IN: FORLENZA, OV. *Psiquiatria Geriátrica: do diagnóstico precoce à reabilitação*/ Editor Orestes V. Forlenza – São Paulo: Atheneu, 2007.
- CAMARGO CHP, GIL G, MORENO MDPQ. Envelhecimento "normal" e cognição. IN: BOTTINO, MCC, LARKS J, BLAY SL. *Demência e transtornos cognitivos em idosos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- CAMPOS, APM. et al. Intervenção psicológica grupal nas demências. IN: FALCÃO, DVS; ARAÚJO, LF. *Idosos e saúde mental*. – Campinas, SP: Papyrus, 2010. – (Coleção Vivacidade)
- CASPERSEN CJ, POWELL KE, CHRISTENSON GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**. 1985;100(2):126–31.
- CASSILHAS RC. et al. The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. **Medicine & Science in Sports Exercise** 2007;3

CHANG YK. et al. Effect of resistance-exercise training on cognitive function in healthy older adults: a review. **Journal of Aging and Physical Activity**. 2012 Oct;20(4):497-517

CHAPMAN SB. et al. Distinct Brain and Behavioral Benefits from Cognitive vs. Physical Training: A Randomized Trial in Aging Adults. **Frontiers in Human Neuroscience**. 2016 Jul 18;10:338

COELHO, FGM.; GALDUROZ, RFS; GOBBI, S; STELLA, F. Atividade física sistematizada e desempenho cognitivo em idosos com demência de Alzheimer: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. v.31, n.2, pg. 163-170, jun. 2009.

COELHO FG. Et al. Multimodal exercise intervention improves frontal cognitive functions and gait in Alzheimer's disease: a controlled trial. **Geriatrics & Gerontology International**. 2013 Jan;13(1):198-203

COLCOMBE SJ. et al. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. **Journal Gerontology A Biol Sci Med Sci**. 2006;61:1166–1170

DESLANDES A. et al. Exercise and mental health: many reasons to move. **Neuropsychobiology**, Basel, v.59, n.4, p.191-198, 2009.

DIAS, RG. et al. Diferenças nos aspectos cognitivos entre idosos praticantes e não praticantes de exercício físico. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria** vol.63 no.4 Rio de Janeiro Oct./Dec. 2014

DINIZ BS. et al. To treat or not to treat? A meta-analysis of the use of cholinesterase inhibitors in mild cognitive impairment for delaying progression to Alzheimer's disease. **European Archives Psychiatry and Clinical Neuroscience**. 259(4):248-56; 2009.

DINIZ, BSO; SOARES, CR; TAVARES, A. Neurobiologia da Doença de Alzheimer. IN: TAVARES, A. Compêndio de Neuropsiquiatria Geriátrica. - Editora Guanabara Koogan, 2005.

DUSTMAN, R.E.; WHITE, A. Effect of exercise on cognition in older adults: A reexamination of proposed mechanisms. In: CHODZKO-ZAJKO, W. Active living cognitive functioning and aging. Human Kinetics, p.51-74, 2006.

ERICKSON KI. et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. **Proceedings of the National Academy of Sciences of USA**. 2011 Feb 15;108(7):3017-22

ERZIGKEIT H. SKT: a short cognitive performance test for assessing deficits of memory and attention. User's Manual. 23 rd ed. Erlangen, Germany: Geromed GmbH, 2001.

FARFEL JM; NITRINI R. Envelhecimento cerebral. IN: Envelhecimento: uma visão interdisciplinar/ editor Wilson Jacob Filho. – Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2015.

FERREIRA L, GOBBI S. Agilidade geral e agilidade de membros superiores em mulheres de terceira idade treinadas e não treinadas. **Revista Brasileira de ciantropometria desempenho humano**. 2003;5(1):46-53.

FOLSTEIN MF, FOLSTEIN SE, MCHUGH PR. Mini-Mental State: a Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. **Journal of Psychiatric Research**. 12(3):189-98, 1975.

FOSTER PP, ROSENBLATT KP, KULJIŠ RO. Exercise-Induced Cognitive Plasticity, Implications for Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's. **Disease Frontiers in Neurology** 2011; 2:28.

FROTA NAF. et al. Criteria for the diagnosis of Alzheimer's disease. Recommendations of the Scientific Department of Cognitive Neurology and Aging of the Brazilian Academy of Neurology. **Dementia & Neuropsychologia** 2011 September;5(3):146-152

GARUFFI M. et al. Effects of resistance training on the performance of activities of daily living in patients with Alzheimer's disease. **Geriatrics & Gerontology International**. 2013; 13: 322–328

GAZIBARA T. et al. Falls, risk factors and fear of falling among persons older than 65 years of age. **Psychogeriatrics**. In press January 27, 2017.

GEARHART, RFJ. et al. Strength tracking using the OMNI resistance exercise scale in older men and women. **Jornal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n.3, p. 1011-1015, May 2009

GERRITSEN, D. et al. Act in case of depression: The evaluation of a care program to improve the detection and treatment of depression in nursing homes: Study protocol. **BMC Psychiatry**, 11, 91. 2011.

GOMEZ-PINILLA F; VAYNMAN S; YING Z. Brain-derived neurotrophic factor functions as a metabotrophin to mediate the effects of exercise on cognition. **European Journal of Neuroscience**. 28, 2278–2287. 2008

GRAS LZ. et al. Balance and gait of adults with very mild Alzheimer's disease. **Journal of Geriatric Physical Therapy**. 2015; 38(1): 1–7

GRUBER-BALDINI AL. et al. Characteristics associated with depression in long-term care residents with dementia. **Gerontologist** 2005, 45SI1:50–55.

GRUNDMAN, M. et al. *FOR THE ALZHEIMER'S DISEASE COOPERATIVE STUDY*. Mild Cognitive Impairment Can Be Distinguished From Alzheimer Disease and Normal Aging for Clinical Trials. **Archives of Neurology**, v.61, n.1, pg.59-66, Jan 2004.

HERRERA JRE. et al. Epidemiological Survey of Dementia in a Community- dwelling Brazilian Population. **Alzheimer Disease & Associated Disorders**., 16, pp. 103-8, 2002.

HEYN, P; ABRE, BC; OTTENBACHER, K. The Effects of Exercise Training on Elderly Persons With Cognitive Impairment and Dementia: A Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 85, 1694–1704, 2004.

HONEA, R.A. et al. Cardiorespiratory fitness and preserved medial temporal lobe volume in Alzheimer disease. **Alzheimer Disease Associated Disorders**, v.23, p.188-197, 2009.

HUGHES CP. et al. A new clinical scale for the staging of dementia. **British Journal of Psychiatry**; 140:566-72, 1982.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 1980- 2050 - Revisão 2008. Rio de Janeiro. 2008

JONES, CJ; RIKLI RE. Measuring functional. **The Journal on Active Aging**, v. 1, p.24-30, 2002

JUNG H; YAMASAKI M. Association of lower extremity range of motion and muscle strength with physical performance of community-dwelling older women. **Journal of Physiological Anthropology**. 2016; 35: 30.

KALACHE, A; VERAS, RP; RAMOS, LR. O envelhecimento da população mundial: um desafio novo. **Revista de Saúde Pública**, v.21, n.3, pg. 200-10, 1987.

LAKS, J; ALMEIDA C; TELLES, LL. Transtornos depressivos em idosos. IN: Neuropsiquiatria Geriátrica / editores Orestes Vicente Forlenza, Márcia Radanovic e Ivan Aprahamian 2.ed. – São Paulo: Editora Atheneu, 2014.

LAURIN, D. et al. Physical Activity and Risk of Cognitive Impairment and Dementia in Elderly Persons. **Archives of Neurology**, v. 58, pg. 498-504; 2001.

LIMA, RA. et al. Nivel de atividade física em idosos com doença de Alzheimer mediante aplicação do IPAQ e de pedômetros. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 15 (3):180–185, 2010.

MATSUDO SM; MATSUDO VKR; BARROS NTL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 2000; 8(4): 21-32.

MATSUDO, S.M. Atividade física na promoção da saúde e qualidade de vida no envelhecimento. **Revista Brasileira de educação física e esporte**, v.20, n.5, p.135-137, 2006.

MATSUDO SM. et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade física e Saúde**. 10:5-18, 2001.

MENZ HB; MORRIS ME; LORD SR. Foot and ankle risk factors for falls in older people: a prospective study. **Journal of Gerontol A Biol Sci Med Sci**. 2006 Aug;61(8):866-70

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Estatuto do Idoso** / Ministério da Saúde. – 2. ed. rev. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009.

MONTEIRO, GA. Avaliação da flexibilidade: manual de utilização do flexímetro Sanny/ Gisele de Assis Monteiro. – São Bernardo do Campo, SP: American Medical do Brasil, 2005.

NERI, AL. Qualidade de vida na velhice e subjetividade. IN: Qualidade de vida na velhice: enfoque multidisciplinar. Campinas, SP: Editora Alínea (Coleção velhice e sociedade), p.13-59, 2007.

NISHIGUCHI, S. et al. A 12 week physical and cognitive exercise program can improve cognitive function and neural efficiency in community – dwelling older adults: a randomized controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**. 2015 Jul;63(7):1355-63

NITRINI, R.; CARAMELLI, P. Demências. IN: NITRINI, Ricardo. A neurologia que todo médico que todo médico deve saber – 2. Ed, Ricardo Nitrini, Luiz Alberto Bacheschi. – São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

PITELLA, JEH. Neurobiologia da Doença de Alzheimer, IN: TAVARES, A. Compendio de Neuropsiquiatria Geriátrica. - Editora Guanabara Koogan, 2005.

PRIGERSON, HG. Costs to society of family care giving for patients with end-stage Alzheimer's disease. **N Engl J Méd**, 349:1891-92, 2003.

QUEVEDO J, MARTINS MR, IZQUIERDO I. Alterações cerebrais e memória. IN: BOTTINO, MCC, LARKS J, BLAY SL. Demência e transtornos cognitivos em idosos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

ROLLAND Y. et al. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: a 1-year randomized, controlled trial. **Journal of the American Geriatrics**. Soc. 2007; 55:158Y65.

ROVIO S. et al. Leisure-time physical activity at midlife and the risk of dementia and Alzheimer's disease. **The Lancet Neurology**. 2005 Nov;4(11):705-11.

RUBENSTEIN LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. **Age Ageing**. 2006 Sep;35 Suppl 2:ii37-ii41.

SANTANA, IO; COUTINHO, MPL. Depressão e envelhecimento: Aspectos psicossociais no contexto das instituições de longa permanência. IN: FALCÃO, DVS; ARAÚJO, LF. Idosos e saúde mental. – Campinas, SP: Papirus, 2010. – (Coleção Vivacidade)

SCARMEAS N. et al. Influence of leisure activity on the incidence of Alzheimer's disease. **Neurology**. 2001 Dec 26;57(12):2236-42.

SCHMIDT MI. et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **Lancet** 2011; 377:1949-61.

SPIDURSO WW. Questões de quantidade e qualidade de vida. IN: Dimensões físicas do envelhecimento. Editora Manole, 1995.

STARK SL. et al. Preclinical Alzheimer disease and risk of falls. **Neurology**. 2013 Jul 30;81(5):437-43.

STATHOKOSTAS L. et al. Flexibility of older adults aged 55-86 years and the influence of physical activity. **Journal of Aging Research**. 2013;2013:743843.

STEIN, AM; VITAL, JLR; HERNANDES, SS; TEIXEIRA, CVL; GARUFFI, M; STELLA, F. Nível de atividade física, sono e qualidade de vida de pacientes com doença de Alzheimer. **Rev. Bras. Ativ. Saúde**, Pelotas/RS, v.17, n.3, pg.200-205, Jun/2012.

TAMURA et al. Long-term mild-intensity exercise regimen preserves prefrontal cortical volume against aging. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, 2015. Jul;30(7):686-94

TEIXEIRA JB. et al. Doença de Alzheimer: estudo da mortalidade no Brasil, 2000-2009. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 31(4): 1-12, abr, 2015.

THOMAS VS, HAGEMAN PA. Can neuromuscular strength and function in people with dementia be rehabilitated using resistance-exercise training? Results from a preliminary intervention study. **Journal of Gerontology Biol Sci Med Sci**. 2003; 58(8):746-51.

UENO, L.M. A influência da atividade física na capacidade funcional: envelhecimento. **Revista Brasileira de Atividade física e Saúde**. V. 04 n. 01, 1999.

UENO, LM; TAKEDA, OT; KIMURA, JA; Programas de Atividades Físicas para Idosos com Doença de Alzheimer. IN: FORLENZA, O; FALCÃO, D; CACHIONI, M; NUNES, PV. Doença de Alzheimer – Uma perspectiva do tratamento multiprofissional. 1º edição, São Paulo: Atheneu. p. 77-86, 2012.

VALE, FAC; BERTOLUCCI, PHF; SILVA, DJ; ALLAM, N; NETO, YC; MACHADO, JCB; BALHAZAR, MLF. Tratamento da Doença de Alzheimer. **Dementia Neuropsychologia** 2011; June;5 (Suppl 1):34-48

VAUGHAN, S. et al. Study protocol: a randomised controlled trial of the effects of a multi-modal exercise program on cognition and physical functioning in older women. **BMC Geriatrics**, 12-60, 2012.

VERGHESE J. et al. Quantitative gait dysfunction and risk of cognitive decline and dementia. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry** 2007; 78: 929–935.

VOELCKER-REHAGE, C; GODDE, B; STAUDINGER, UM: Physical and motor fitness are both related to cognition in old age. **European Journal of Neuroscience**, 31(1):167–176, 2010.

VOSS MW. et al. Plasticity of brain networks in a randomized intervention trial of exercise training in older adults. **Frontiers in Aging Neuroscience**. August 2010 Volume 2 Article 32.

WENGER, NK. et al. Assessment of quality of life in clinical trials of cardiovascular therapies. **The American Journal of Cardiology**, v.54, n.7, p.908-913, 1984.

WILLIAMSON JD. et al. LIFE Study Investigators. Changes in cognitive function in a randomized trial of physical activity: results of the lifestyle interventions and independence for elders pilot study. **Journal of Gerontology A Biol Sci Med Sci** 2009;64(6):688-94.

WINCHESTER J. et al. Walking stabilizes cognitive functioning in Alzheimer's disease (AD) across one year. **Archives Gerontology Geriatrics**. Jan-Feb;56(1):96-103, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). International statistical classification of diseases and related health problems, 10th Revision. Geneva, World Health Organization, 1992.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Envelhecimento ativo: uma política de saúde/ World Health Organization: tradução Suzana Gontijo. – Brasília: Organização Pan – Americana da Saúde, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Dementia: a public health priority. World Health Organization. Geneva. 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World health statistics 2012. World Health Organization. Geneva. 2012.

YESAVAGE JA. et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. **Journal of Psychiatric Research**, 17:37-49, 1983.

YU, F. et al. Improving cognition and function through exercise intervention in Alzheimer's disease. **Journal Nursing Scholarship**, v.38, p.358-365, 2006.

APÊNCIDE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - HCFMUSP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME: _____
DOCUMENTO DE IDENTIDADE: _____ SEXO: M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO ____/____/____
ENDEREÇO: _____
COMPLEMENTO: _____
BAIRRO: _____ CIDADE: _____
CEP: _____ TELEFONE: DDD () _____

2. RESPONSÁVEL LEGAL _____
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.) _____
DOCUMENTO DE IDENTIDADE: _____ SEXO: M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO: ____/____/____
ENDEREÇO: _____
COMPLEMENTO: _____
BAIRRO: _____ CIDADE: _____
CEP: _____ TELEFONE: DDD () _____

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Efeitos de um programa multimodal de exercícios físicos na capacidade funcional e aspectos cognitivos em idosos sem e com doença de Alzheimer
2. PESQUISADOR: Paula Villela Nunes
CARGO/FUNÇÃO: Médica Psiquiatra INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº .97460
UNIDADE DO HCFMUSP: Instituto de Psiquiatria do HC - FMUSP
3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:
RISCO MÍNIMO ☒ RISCO MÉDIO ☐
RISCO BAIXO ☐ RISCO MAIOR ☐
4. DURAÇÃO DA PESQUISA: 2 anos

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - HCFMUSP

1 – O Sr (a) está sendo convidado participar de uma pesquisa cujo objetivo é verificar a capacidade física e funcional através questionários e testes físicos. Explicando melhor, a capacidade funcional é a capacidade de realizar as atividades do dia a dia.

2 – Os questionários que serão aplicados na pesquisa são:

Questionário de atividade física: O Sr (a) será perguntado sobre o nível de atividade física regular.

Questionário de nível socioeconômico: O Sr (a) será perguntado sobre o grau de escolaridade do chefe da família, sobre número de aparelhos eletrônicos e funcionários existentes na casa.

Escala de Depressão Geriátrica: O Sr (a) responderá questões para avaliar possíveis sintomas de depressão.

Escore Clínico de Demência: O Sr (a) responderá questões sobre possíveis alterações na memória, orientação, julgamento ou solução de problemas, em assuntos da comunidade, atividades da casa e de lazer, e nos cuidados pessoais.

O Sr (a) será selecionado para um dos respectivos grupos DA ou idosos normais (grupo controle sem exercício e grupo de treinamento físico supervisionado). Isto é, um indivíduo será selecionado para o grupo controle DA ou normal (sem treinamento físico) e o próximo indivíduo para o grupo de treinamento físico DA ou normal e assim sucessivamente. Aqueles que forem selecionados para um o grupo controle e que desejarem realizar exercício terão esta oportunidade assim que terminarem a sua participação no estudo. Neste caso eles serão admitidos para um programa de exercício para um período de seis meses, logo após a sua participação no estudo.

Treinamento Físico Supervisionado: O treinamento físico será realizado no Instituto de Psiquiatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. O treinamento físico consistirá de 2 sessões semanais, com duração de 75 minutos cada uma delas assim distribuídas: 10 minutos de aquecimento; 15 minutos de exercícios para capacidades neuromotoras; 20 minutos de exercício aeróbio (caminhada ou dança); 20 minutos de exercícios localizados; 10 minutos de exercícios de flexibilidade e relaxamento.

3 – Os testes neuropsicológicos que serão aplicados no participante da pesquisa são:

Mini Exame do Estado Mental. É um teste de rastreio que visa a avaliar funções mentais. É composto por questões de orientação, memória e atenção, também avalia habilidades de nomeação, de seguir comandos verbais e escritos, de copiar desenho (um polígono complexo) e de escrever.

Teste Breve de Performance Cognitiva – SKT. É composto por vários subtestes que avaliam sua memória e atenção. Será mostrado ao Sr (a) um quadro de imagens que deverá nomear-los em voz alta. Logo em seguida e ao final do teste será questionado sobre estas figuras. No subteste seguinte deverá falar 10 números que observa sobre a placa posicionada sobre a mesa a sua frente o mais rápido possível. Estes números deverão ser colocados em ordem crescente, mudando os de lugar na placa, e depois colocados nas posições originais. No subteste seguinte o Sr (a) deverá contar em voz alta quantas vezes aparece um símbolo alvo (mostrado no topo da folha) quando este está misturado junto a vários outros símbolos. Em seguida letras "A" e "B" deverão ser lidas em voz alta o mais rápido e da forma mais correta possível. Quando aparece "A", o Sr (a) deverá dizer "B" e vice-versa.

4 – Os testes físicos que serão aplicados no participante da pesquisa são:

Teste de levantar e sentar na cadeira: Avalia a força/resistência das pernas medindo quantas vezes o idoso consegue sentar e levantar da cadeira sem o uso dos braços pelo período de 30 segundos.

Teste de flexão dos cotovelos: Avalia a força/resistência dos músculos do braço medindo quantas vezes o idoso consegue flexionar e estender os cotovelos continuamente pelo período de 30 segundos, segurando um pesinho de 2 kilos (mulheres) ou 3 kilos (homens).

Teste Marcha estacionária: Avalia a capacidade de realizar um exercício contínuo com uso de grandes grupos musculares por um tempo de dois minutos, realizando marcha no lugar com elevação dos joelhos.

Teste de sentar e alcançar: Avalia a flexibilidade das pernas, medindo com uma régua o quanto o idoso consegue aproximar as palmas das mãos em relação ao próprio pé.

Teste de alcançar atrás das costas: Avalia a flexibilidade dos braços (ombro) medindo com uma régua o quanto o idoso consegue aproximar as palmas das mãos atrás das costas.

Teste de levantar e ir: Avalia a agilidade e equilíbrio dinâmico durante um percurso de 2,44 metros.

Teste de Tempo de Reação: Consiste em segurar o mais rápido possível uma régua de 60 cm que é solta entre os dedos do idoso em direção ao chão, sem aviso prévio após a explicação do teste.

A flexibilidade de ombros, quadril, joelhos e tornozelos também serão avaliadas com uso de um aparelho que mede o ângulo máximo, atingido na realização de movimentos do dia-a-dia.

Todos os questionários e testes físicos serão aplicados antes e após seis meses nos idosos do grupo controle (sem treinamento físico) e no grupo de treinamento físico supervisionado.

5 – Descrição dos desconfortos e riscos esperados nos procedimentos dos itens 2, 3 e 4.

Questionários. Não há riscos.

Testes Neuropsicológicos. Não há riscos.

Teste de Levantar e Sentar na Cadeira. Não há riscos.

Teste de Flexão dos cotovelos. Não há riscos.

Teste de Sentar e Alcançar: Não há riscos.

Teste de Alcançar Atrás das Costas: Não há riscos.

Teste de Marcha estacionária. Não há riscos.

Teste de Levantar e Ir. Não há riscos.

Teste de Tempo de Reação. Não há riscos.

Treinamento Físico Supervisionado: Risco baixo.

Não será necessário que o avaliado corra em algum teste ou realize até o final do tempo estipulado. O idoso fará o mais rápido que conseguir sempre andando. A qualquer momento o teste pode ser interrompido. Os riscos de todos estes procedimentos são praticamente inexistentes, já que são testes adaptados para idosos fisicamente independentes.

6 – Benefícios para o participante: cada participante receberá informações sobre níveis de flexibilidade, capacidade de caminhar por período mais longo, resistência muscular e agilidade. Será informado: 1) a importância da atividade física durante o envelhecimento para a manutenção da capacidade funcional na realização das atividades da vida diária; 2) como realizar adequadamente o exercício para evitar o declínio das capacidades funcionais com base nos resultados obtidos em seus testes. Os indivíduos que puderem serão selecionados para realização de exercício físico por seis meses, o que comprovadamente traz benefícios para sua saúde.

7 – As informações que serão fornecidas poderão contribuir para a promoção de um estilo de vida mais ativo para os participantes, que inclui uma prática de atividade física regular no dia-a-dia.

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Hospital das Clínicas da FMUSP
Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CAPPesq

Ao

Departamento de PSQUIATRIA

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa-CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, **APROVOU** na sessão de 21.05.14 a execução do subprojeto intitulado "**Efeitos de um programa multimodal de exercícios físicos nas capacidades físicas, neuromotoras, memória e atenção em idosos normais e doença de Alzheimer**", que será dissertação de mestrado da aluna **Maira Siqueira de Souza**, tendo como orientadora a Profa. Dra. Linda Massako Ueno.

O referido projeto faz parte do **Protocolo de Pesquisa nº 0449/11**, intitulado "**Nível de atividade física, capacidade funcional e determinantes para prática da atividade física em idosos com Comprometimento Cognitivo Leve e Doença de Alzheimer fisicamente ativos e sedentários**", aprovado por esta CAPPesq em 27.07.2011, que tem como pesquisador responsável Paula Vilela Nunes.

CAPPesq, 21 de Maio de 2014

Prof. Dr. Alfredo José Mansur
Coordenador

Comissão de Ética para Análise de
Projetos de Pesquisa - CAPPesq

ANEXO B – QUESTIONÁRIO IPAQ

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Versão 8 (forma longa, semana usual)

Nome: _____ Data: ____/____/____ Idade: ____ anos

Orientações do Entrevistador

Nesta entrevista estou interessado em saber que tipo de atividades físicas o(a) senhor(a) faz em uma semana normal (típica). Suas respostas ajudarão a entender quanto ativos são as pessoas de sua idade.

As perguntas que irei fazer estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividades físicas no trabalho, em casa (no lar), nos deslocamentos à pé ou de bicicleta e no seu tempo de lazer (esportes, exercícios, etc.).

Portanto, considere como **atividades físicas** todo movimento corporal que envolve algum esforço físico. Lembre que as atividades VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem o(a) senhor(a) respirar MUITO mais forte que o normal. As atividades físicas MODERADAS são aquelas que exigem algum esforço físico e que fazem o(a) senhor(a) respirar um pouco mais forte que o normal.

SEÇÃO 1 - ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu trabalho, seja ele remunerado ou voluntário. Inclua as atividades que você faz na universidade, faculdade ou escola. Você não deve incluir as tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1 a. Atualmente você tem ocupação remunerada ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

☐ SIM

☐ NÃO

→ Vá para seção 2 - Transporte

Orientações do Entrevistador

- ▶ As próximas questões são em relação ao tempo que você passa no trabalho (fora de casa) seja ele remunerado ou voluntário.
- ▶ Por favor, NÃO INCLUA o transporte para o trabalho.
- ▶ Pense apenas naquelas atividades que durem pelo menos 10 minutos contínuos.

1b. Em quantos dias de uma semana normal você participa (realiza) atividades físicas vigorosas, de forma contínua por pelo menos 10 minutos (exemplo: trabalho de construção pesada, levantar e transportar objetos pesados, cortar lenha, serrar madeira, cortar grama, pintar casa, cavar valas ou buracos, etc.)?

☐ DIAS por semana ☐ Não faz AF vigorosas → Vá para questão 1c

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

1c. Em quantos dias de uma semana normal você participa (realiza) atividades físicas MODERADAS, de forma contínua por pelo menos 10 minutos (exemplo: levantar e transportar pequenos objetos, limpar vidros, varrer ou limpar o chão, carregar crianças no colo, lavar roupas com as mãos, etc.)?

☐ DIAS por semana ☐ Não faz AF moderadas → Vá para questão 1d

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 1d. Em quantos dias de uma semana normal você realiza caminhadas no seu trabalho, de forma contínua por pelo menos 10 minutos?

Orientações do Entrevistador

► Lembre que você não deve incluir a caminhada que você realiza para ir para o trabalho ou para voltar para casa, após o trabalho.

Tempo em cada dia?

☐ DIAS por semana ☐ Não faz caminhadas → Vá para seção 2 - Transporte

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

SEÇÃO 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

As perguntas desta seção estão relacionadas às atividades que você realiza para se deslocar de um lugar para outro. Você deve incluir os deslocamentos para o trabalho (se você trabalha), encontro do grupo de terceira idade, cinema, supermercado, lojas ou qualquer outro local.

- 2a. Em quantos dias de uma semana normal você anda de carro, ônibus, metrô ou trem?

☐ DIAS por semana ☐ Não utiliza veículos a motor → Vá para a questão 2b

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

Orientações do Entrevistador

► Agora pense somente em relação aos deslocamentos que você realiza à pé ou de bicicleta para ir de um lugar para outro! Não inclua as atividades que você faz por diversão ou exercício.

- 2b. Em quantos dias de uma semana normal você anda de bicicleta, por pelo menos 10 minutos contínuos, para ir de um lugar para outro, ?

☐ DIAS por semana ☐ Não anda de bicicleta → Vá para a questão 2c

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 2c. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos, para ir de um lugar para outro?

☐ DIAS por semana ☐ Não faz caminhadas → Vá para a Seção 3

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

SEÇÃO 3 - ATIVIDADE FÍSICA EM CASA, TAREFAS DOMÉSTICAS E ATENÇÃO À FAMÍLIA

As perguntas desta seção estão relacionadas às atividades que o(a) senhor(a) realiza na sua casa e ao redor da sua casa. Nestas atividades estão incluídas as tarefas no jardim ou quintal, manutenção da casa e aquelas que você faz para tomar conta da sua família.

- 3a. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades físicas vigorosas no jardim ou quintal, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: carpir, cortar lenha, serrar, pintar, levantar e transportar objetos pesados, cortar grama com tesoura, etc.).

☐ DIAS por semana ☐ Não faz AF vigorosas em casa → Vá para questão 3b

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 3b. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades físicas moderadas no jardim ou quintal, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: levantar e carregar pequenos objetos, limpar a garagem, jardinagem, caminhar ou brincar com crianças, etc.).

Tempo em cada dia?

☐ DIAS por semana ☐ Não faz AF moderadas no quintal → Vá para questão 3c

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 3c. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades físicas moderadas dentro da sua casa, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: , limpar vidros ou janelas, lavar roupas à mão, limpar banheiro, esfregar o chão, carregar crianças pequenas no colo, etc).

Tempo em cada dia?

☐ DIAS por semana ☐ Não faz AF moderadas em casa → Vá para a seção 4

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

SEÇÃO 4 - ATIVIDADE FÍSICA DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E LAZER

As perguntas desta seção estão relacionadas às atividades que o(a) senhor(a) realiza em uma semana normal (habitual) unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Pense somente nas atividades físicas que você faz por pelo menos 10 minutos contínuos. Por favor NÃO inclua atividades que você já tenha citado nas seções

- 4a. No seu tempo livre, sem incluir qualquer caminhada que você já tenha citado nas perguntas anteriores, em quantos dias de uma semana normal você caminha, por pelo menos 10 minutos contínuos?

Tempo em cada dia?

☐ DIAS por semana ☐ Não faz caminhadas no lazer → Vá para questão 4b

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 4b. No seu tempo livre, durante uma semana normal em quantos dias você participa de atividades físicas vigorosas, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: correr, nadar rápido, pedalar rápido, canoagem, remo, musculação, esportes em geral, etc).

Tempo em cada dia?

☐ DIAS por semana ☐ Não faz AF vigorosas no lazer → Vá para questão 4c

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 4c. No seu tempo livre, durante uma semana normal em quantos dias você participa de atividades físicas moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: pedalar em ritmo moderado, voleibol recreativo, natação, hidroginástica, ginástica e dança, etc).

Tempo em cada dia?

☐ DIAS por semana ☐ Não faz AF moderadas no lazer → Vá para Seção 5

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

SEÇÃO 5 - TEMPO QUE VOCÊ PASSA SENTADO

Esta é a última pergunta. Preciso saber quanto tempo em média o(a) senhor(a) passa sentado em cada dia da semana. Inclua todo o tempo que você passa sentado em casa, no trabalho, lendo, assistindo TV, visitando amigos, sentado no ônibus, etc.

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

ANEXO C - MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

MEEM - Mini-Exame do Estado Mental

Avaliador: _____ **Paciente** _____ **Data:** _____

ORIENTAÇÃO:

- Dia da Semana (1 Ponto).....()
- Dia do mês (1 Ponto)()
- Mês (1 Ponto).....()
- Ano (1 Ponto)()
- Hora Aproximada (1 Ponto).....()
- Local Específico (apartamento ou setor) (1 Ponto).....()
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 Ponto).....()
- Bairro ou Rua próxima (1 Ponto).....()
- Cidade (1 Ponto).....()
- Estado (1 Ponto).....()

MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não correlacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente sobre as 3 palavras. Dê um ponto para cada resposta correta.....()

Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

ATENÇÃO E CÁLCULO

- (100-7) Sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto)()
(alternativamente soletrar MUNDO de trás pra frente)

EVOCAÇÃO

- Pergunte ao paciente pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra).....()

LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)()
- Repetir: "Nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)()
- Comando:
Pegue este papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque no chão (3 pontos).....()
- Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto)()
- Escrever uma frase (1 ponto)()
- Copiar um desenho (1 ponto)()

ESCORE (____/30)

ANEXO D – ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA

ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA – Forma reduzida (GDS-15)

Avaliador _____ Paciente _____ Data _____

Responda sim ou não.

1. Está satisfeito com a vida?	() sim () não
2. Interrompeu muitas de suas atividades?	() sim () não
3. Acha sua vida vazia?	() sim () não
4. Aborrece-se com frequência?	() sim () não
5. Sente-se de bem com a vida a maior parte do tempo?	() sim () não
6. Teme que algo ruim lhe aconteça?	() sim () não
7. Sente-se alegre a maior parte do tempo?	() sim () não
8. Sente-se desamparado com frequência?	() sim () não
9. Prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas?	() sim () não
10. Acha que tem mais problemas de memória que as outras pessoas?	() sim () não
11. Acha que é maravilhoso estar vivo agora?	() sim () não
12. Vale a pena viver como vive agora?	() sim () não
13. Sente-se cheio(a) de energia?	() sim () não
14. Acha que sua situação tem solução?	() sim () não
15. Acha que tem muita gente em situação melhor?	() sim () não

Pontuação _____