

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**PEDRO EDUARDO NECHIO**

---

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO  
MULTICOMPONENTE NO VOLUME DE  
HIPOCAMPO DE IDOSOS COM  
COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE**

---

Campinas  
2016

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**PEDRO EDUARDO NECHIO**

---

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO  
MULTICOMPONENTE NO VOLUME DE  
HIPOCAMPO DE IDOSOS COM  
COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE**

---

Trabalho de Conclusão de Curso  
(Graduação) apresentado à  
Graduação da Faculdade de  
Educação Física da Universidade  
Estadual de Campinas para obtenção  
do título de Bacharel em Educação  
Física.

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Educação Física  
Dulce Inês Leocádio dos Santos Augusto - CRB 8/4991

N28i      Nechio, Pedro Eduardo, 1990-  
            Influência do treinamento multicomponente no volume de hipocampo de  
idosos com comprometimento cognitivo leve / Pedro Eduardo Nechio. –  
Campinas, SP : [s.n.], 2016.

            Orientador: Bruno Rodrigues.  
            Coorientador: Camila Vieira Ligo Teixeira.  
            Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de  
Campinas, Faculdade de Educação Física.

            1. Comprometimento cognitivo leve. 2. Exercícios físicos. 3. Envelhecimento.  
4. Memória. 5. Hipocampo. I. Rodrigues, Bruno. II. Teixeira, Camila Vieira Ligo. III.  
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. IV. Título.

Informações adicionais complementares

**Titulação:** Bacharel  
**Banca examinadora:**  
Hélio José Coelho Junior  
**Data de entrega do trabalho definitivo:** 12-12-2016

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**PEDRO EDUARDO NECHIO**

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO  
MULTICOMPONENTE NO VOLUME DE HIPOCAMPO  
DE IDOSOS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO  
LEVE**

Este exemplar corresponde à redação final do trabalho de conclusão de curso de graduação defendido por Pedro Eduardo Nechio e aprovado pela comissão julgadora em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Campinas

2016

# AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, antes de mais nada e em relação a tudo.

Agradeço à minha família por toda a base e apoio.

Agradeço aos idosos por se disponibilizarem a ser voluntários nessa pesquisa.

Agradeço ao Prof<sup>o</sup> Bruno Rodrigues pela disponibilidade e orientação, e a todos que corrigiram e revisaram meu trabalho a fim de aprimorá-lo.

Agradeço à Mariana Pires Franco Silva por ser uma amiga mais que especial em diversos momentos da minha vida.

Obrigado Eliane Hipolito, Vinicius Nagy, Renata Goulart, Larissa Pereira Cova, Caio Valentino e a todos aqueles que me ajudaram de alguma forma ou mesmo se dispuseram para tal.

Um agradecimento especial que quero fazer, que é mais do que de coração, à Camila Vieira Ligo Teixeira. Um ser humano maravilhoso de espírito bom, sempre disponível, me ajudou muito mais do que com o TCC, pois mais do que co-orientadora, tornou-se uma grande amiga. Obrigado Camila!

Pode ser que as palavras não exprimam o sentimento da forma como sentimos, mas Deus sabe todas as coisas, e Ele sabe como me sinto grato por cada um de vocês, e por tudo o mais quanto sou grato. Que Ele abençoe amplamente a cada um, e que tudo que foi plantado tão belamente seja também colhido da mesma forma.

Procurei ser sucinto, exprimindo minha gratidão em relação a este trabalho. Porém minha gratidão não se limita aqui, mas se estende à existência, e à muito mais pessoas e fatos.

*“Dai graças ao Senhor, porque Ele é bom.*

*O Seu amor dura para sempre!”*

*Salmos, 136:1*

NECHIO, PEDRO EDUARDO. **Influência do treinamento multicomponente no volume de hipocampo de idosos com comprometimento cognitivo leve**. 2016. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Educação Física) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

## RESUMO

A cognição apresenta marcada alteração durante a velhice, e esta vem crescendo em proporções mundiais. Dentre as funções cognitivas afetadas pelo envelhecer, a memória é uma das que mais chamam a atenção e preocupa. Dentre as estruturas cerebrais envolvidas no processo de memorização está o hipocampo. Ao envelhecer, há perda de volume hipocampal que, por sua vez, resulta em déficits importantes de memória. Sendo essa região cerebral tão importante no processo de memorização e sofrendo perdas igualmente importantes com o advento do envelhecimento, e levando em consideração a realidade do envelhecimento geral da população, torna-se indispensável a busca de medidas sadias para que as funções cognitivas dos idosos se mantenham e os prejuízos com relação à memória sejam atenuados ou mesmo sanados. Muitos trabalhos relatam efeitos positivos do exercício sobre a cognição, relatando melhora nas funções cognitivas globais em indivíduos com declínio cognitivo ou demência, principalmente em protocolos envolvendo exercício aeróbio. Diante disso, este trabalho analisou o efeito do exercício aeróbio sobre o volume do hipocampo de idosos com comprometimento cognitivo leve (CCL), tendo em vista que o CCL é tido como um estágio pré demencial, levando em consideração o impacto negativo na qualidade de vida das pessoas caso venham a sofrer de demência após o quadro de CCL. Para tal, participaram desse estudo dez idosos com diagnóstico de CCL. Todos os idosos realizaram avaliação neurocognitiva (Mini Exame do Estado mental, Teste Auditivo Verbal de Ray), ressonância magnética e teste ergoespirométrico, antes e após o treinamento multicomponente de seis meses de duração, com frequência de três vezes por semana. O teste de comparação para grupos pareados mostrou resultado estatisticamente significativo apenas para o subteste A7 (subitem do Teste Auditivo

Verbal de Ray) e capacidade aeróbia. Foi verificada uma diminuição significativa tanto no volume de hipocampo direito quanto no esquerdo. Concluimos então, que 6 meses de treinamento multicomponente para idosos com CCL não foi efetivo para o aumento de volume do hipocampo. No entanto houve melhora no teste de memória de trabalho e no condicionamento aeróbio.

**Palavras-Chaves:** Comprometimento cognitivo leve, exercício físico, envelhecimento, memória, hipocampo.

NECHIO, PEDRO EDUARDO. **Influence of multicomponent training on hippocampal volume in the elderly with mild cognitive impairment.** 2016. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Educação Física) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

## **ABSTRACT**

Cognition is markedly altered during old age, and this has been growing in worldwide proportions. Among the cognitive functions affected by aging, memory is one of the most striking and worrisome. Among the brain structures involved in the memory process is the hippocampus. As it ages, there is loss of hippocampal volume which, in turn, results in significant memory deficits. Being this brain region so important in the memory process and suffering equally important losses with the advent of aging, and taking into account the reality of the general aging of the population, it is indispensable to search for healthy measures so that the cognitive functions of the elderly Memory damage is mitigated or even remedied. Many studies report positive effects of exercise on cognition, reporting improvement in global cognitive functions in individuals with cognitive decline or dementia, especially in protocols involving aerobic exercise. Therefore, this study analyzed the effect of aerobic exercise on hippocampal volume in the elderly with mild cognitive impairment (CCL), considering that CCL is considered as a pre-dementia stage, taking into account the negative impact on quality of life Of people if they suffer from dementia after CCL. For that, ten elderly people with CCL diagnosis participated in this study. All the elderly had a neurocognitive assessment (Mini Mental State Examination, Ray Verbal Auditory Test), magnetic resonance imaging (MRI) and ergospirometric test, before and after multi-component training of six months duration, with frequency of three times a week. The comparison test for paired groups showed a statistically significant result only for the subtest A7 (Ray Verbal Auditory Test subitem) and aerobic capacity. There was a significant decrease in both right and left hippocampal volume. We conclude that 6 months of multicomponent

training for the elderly with CCL was not effective for hippocampal volume increase. However, there was improvement in the working memory test and in aerobic conditioning.

**Keywords:** Mild cognitive impairment, exercise, aging, hippocampus, memory.

# LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1.</b> Daddos de caracterização da amostra..	28
<b>TABELA 2.</b> Comparação dos teste cogn itivos antes e após o período de intervenção	28
<b>TABELA 3.</b> Comparação das médias de volume do hipocampo direito e esquerdo pré e pós treino	28
<b>TABELA 4.</b> Comparação do nível de condicionamento físico pré e pós intervenção	29

# LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Termo de Consentimento	39
Anexo 2. Aprovação do Comitê de Ética	45
Anexo 3. Ficha de Identificação	49
Anexo 4. MEEM (Mini-Exame do Estado Mental)	51
Anexo 5. RAVLT	54

# LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>FEF</b>	Faculdade de Educação Física
<b>DA</b>	Doença de Alzheimer
<b>CCL</b>	Comprometimento Cognitivo Leve
<b>TF</b>	Treinamento Físico
<b>CDR</b>	<i>Clinical Dementia Rating</i>
<b>TUG</b>	<i>Time up and GO</i>
<b>MEEM</b>	Mini exame do estado mental
<b>RAVLT</b>	Teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey
<b>A7</b>	(subitem do Teste RAVLT) = Lista A lida pela 7ª vez
<b>RC</b>	(subitem do Teste RAVLT) = Reconhecimento.
<b>UNICAMP</b>	Universidade Estadual de Campinas
<b>GETI</b>	Grupo de estudos da terceira idade
<b>ILPIs</b>	Instituições de longa permanência para idosos
<b>IPAQ</b>	Questionário internacional de atividade física
<b>TNF</b>	Fator neuro-tumoral
<b>AVD</b>	Atividades de vida diária
<b>TCLE</b>	Termo de consentimento livre e esclarecido
<b>QV</b>	Qualidade de Vida
<b>HC</b>	Hospital das Clínicas
<b>VO2</b>	Consumo de oxigênio
<b>VCO2</b>	Produção de dióxido de carbono
<b>AAHPED</b>	Teste de agilidade e equilíbrio
<b>DP</b>	Desvio Padrão
<b>P</b>	Valor significativo

# SUMARIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	14
1.1 Envelhecimento mundial e nacional: dados demográficos	14
1.2 Envelhecimento e cognição	14
1.3 Envelhecimento cerebral e cognitivo	16
1.4 Envelhecimento e demência	17
1.5 Comprometimento cognitivo leve	17
1.6 Relação do exercício físico com a cognição e estruturas cerebrais	18
<b>2. OBJETIVOS</b>	20
2.1 Objetivo geral	20
2.2 Objetivos específicos	20
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	21
3.1 Sujeitos	21
3.2 Critérios de Inclusão	21
3.3 Critérios de Exclusão	22
3.4 Instrumentos	23
3.5 Avaliação Física	23
3.6 Avaliação Cognitiva	23
3.7 Avaliação por Ressonância Magnética	25
3.8 Programa de Treinamento Físico	25
3.9 Descrição dos treinamentos	26
3.10 Processamento e Análise Estatística dos Dados	27
<b>4. RESULTADOS</b>	28
<b>5. DISCUSSÃO</b>	30
<b>6. CONCLUSÃO</b>	33

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Envelhecimento mundial e nacional: dados demográficos

A população idosa cresce muito e em proporções mundiais. Dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) confirmam este aumento. Em 2000, a população brasileira somava cerca de 169.799.170 milhões de pessoas, passando para 190.755.799 milhões em 2010. A população idosa, respectivamente, aumentou de 14.536.029 milhões para 20.590.597 milhões, um aumento de 41,7%, sendo que, então, passaram a representar 10,79% da população em 2010. Projetando esses dados entre 2010 e 2050, temos um aumento de 223% nesta população, com um peso de 29,4% na população total. Em números absolutos, isso significa 66.457.570 milhões de idosos dentre as 226.347.688 milhões de pessoas. Ou seja, enquanto se espera que a população total cresça 18,66%, a população com 60 anos ou mais é estimada a crescer 223% (IBGE, 2013). Em todo o mundo, haviam 901 milhões de pessoas com 60 anos ou mais em 2015, um aumento de 48% em relação aos 607 milhões de idosos a nível mundial em 2000. Em 2030, prevê-se que o número de pessoas no mundo com 60 anos ou mais cresça 56%, para 1,4 bilhões, e em 2050, de acordo com projeções, poderá atingir mais do dobro do seu tamanho em 2015, atingindo quase 2,1 bilhões (ONU 2015).

## 1.2 Envelhecimento e cognição

Cognição é um termo que se refere aos processos mentais envolvidos na obtenção de conhecimento e compreensão. As funções cognitivas são divididas em: memória, atenção, linguagem, percepção e funções executivas (STELLA, 2006). A relação entre essas funções leva ao funcionamento do sistema cognitivo, o que envolve pensar, conhecer, lembrar, julgar e resolver problemas. Estas são funções englobam a linguagem, a imaginação, a percepção e o planejamento (PESSOA, 2008). Neisser (1967), em sua definição sobre cognição, coloca a transformação de informações sensoriais (visão, audição, olfato, paladar e tato) assim como a redução dessas

informações para que possam ser processadas, assim como a elaboração, armazenamento, recuperação e utilização de informações.

A cognição apresenta marcada alteração durante o envelhecimento e, predominantemente, na velhice (COLCOMBE et al., 2006). Dado a abrangência de operações mentais coordenadas pela cognição, é de extrema importância que ela se mantenha preservada.

Dentre as funções cognitivas afetadas pelo envelhecer, a memória é uma das que mais chamam a atenção e preocupa, principalmente quando se fala em novos aprendizados (PARK, 2001)

A memória nada mais é do que a capacidade que temos de registrar informações, lembrar-se delas e depois aproveitá-las no presente.

Memória refere-se aos processos que são usados para adquirir, armazenar, reter e, posteriormente, recuperar informações. Essa capacidade de registrar informações é fundamental para o ser humano, para que ele possa ter identidade.

A partir disto, é importante assinalar que a memória está constituída por três processos os quais são: a codificação, que é onde se prepara a informação para a guardar; o armazenamento, que é a informação retida e, por último, a recuperação, que se trata da recordação da informação, isto não se produz espontaneamente, por que é necessário um referente externo para poder recordar.

Robertson (2002) em seu trabalho coloca como a memória poode ser classificada em diferentes estágios:

- Memória de Curto Prazo: retém poucas informações por alguns segundos de duração
- Memória de Trabalho: retém informações por alguns segundos a horas, enquanto estão sendo utilizadas
- Memória de Longo Prazo: horas, meses ou a vida toda
- Memória Explícita: memória consciente de fatos e eventos (experiências) coletadas através dos nossos sentidos
- Memória Episódica: visão única e individual de determinado episódio
- Memória Semântica: baseada em conceitos e significados reais

- Memória implícita: informações recuperadas de forma inconsciente, possui associações emocionais.

Segundo Gold et al. (2006), o hipocampo, a amígdala, as áreas corticais pertencentes ao lobo temporal são responsáveis pelo armazenamento temporário das informações que, com o passar do tempo, migram para outras áreas corticais, transformando-se em memória de longo prazo.

As regiões ativas durante a utilização da memória de trabalho são o córtex pré frontal e áreas do giro temporal medial. No armazenamento de informações de curto prazo para longo prazo participam o hipocampo e áreas corticais adjacentes do lobo temporal (ROBERTSON, 2002).

Pesquisas revelam que este déficit de memória vem acompanhado de alteração no volume do hipocampo, e ambos estão relacionados com a demência, sendo a demência caracterizada por atrofia em mais regiões cerebrais, como o corpo caloso e região temporal do cérebro (PEDRO et al., 2012).

### **1.3 Envelhecimento cerebral e cognitivo**

Memória, atenção, funções executivas, linguagem, gnóscias (reconhecimento do ambiente e pessoas) e praxias (atividade psicomotora fina) fazem parte das atividades integradas e interdependentes das funções cognitivas. O envelhecimento normal engloba um declínio gradual nas funções cognitivas, dependentes de processos neurológicos que se alteram com a idade (STELLA, 2006)

A diminuição do tamanho do hipocampo está relacionada com o envelhecimento e, conforme pesquisas demonstram, o tamanho do hipocampo reduzido está associado com doenças degenerativas, como, por exemplo, a Doença de Alzheimer (ERICKSON et al., 2010)

O hipocampo é essencial para a formação de memórias de eventos dentro do contexto em que ocorreram. Além da rápida formação de novas memórias, no hipocampo também ocorre o prolongado processo de consolidação de memórias recém-adquiridas (PRESTON; EICHENBAUM, 2013).

## **1.4 Envelhecimento e demência**

Um dos processos recorrentes relacionados ao envelhecimento e à perda de memória é a demência. Segundo Quirke (2016) “A demência é uma condição associada com o envelhecimento, mas não exclusivo para os idosos. O termo demência refere-se a um grupo de doenças caracterizadas por declínio progressivo e, principalmente, irreversíveis na memória, linguagem e compreensão. Demência é um desafio global de saúde.”

A Doença de Alzheimer (DA) é uma doença neuro-degenerativa que provoca o declínio das funções cognitivas, tais como déficit de memória episódica, nomeação e outros problemas de linguagem, habilidades visuo-espaciais, praxias e atenção/funções executivas. Também é comum o surgimento de distúrbios neuropsiquiátricos como agitação, depressão, alucinações e delírios (BALTHAZAR, 2008). É a principal causa de demência na população idosa. De acordo com Cummings e Cole, (2002), após os 60 anos, a prevalência de DA dobra a cada 5 anos. O crescimento percentual é de 1% entre 60 a 64 anos, e mais de 40% para 85 anos ou mais. Em um estudo realizado na cidade de Catanduva/SP, Herrera et al. (2002) encontraram uma prevalência de 7,1% na população acima de 65 anos.

Segundo a Alzheimer’s Disease International (ADI) (ano), o número de pessoas com demência no mundo em 2015 era de 46,8 milhões. Em 2050 esse número poderá atingir 131,5 milhões. A associação equipara a demência com um país, em termos econômicos, destacando que ela seria a décima oitava economia no mundo se fosse um país, sendo mais cara do que os valores da Apple e da Google.

Estudos revelam que a partir dos 65 anos há prevalência no número de casos diagnosticados como demência. De acordo com o mesmo estudo, a prevalência aumenta com o passar dos anos, a partir dessa idade (LOPES, 2002).

## **1.5 Comprometimento cognitivo leve**

O tema deste estudo se refere ao Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) ou Mild Cognitive Impairment (MCI). CCL é definido em geral como uma queda na

performance cognitiva objetiva, incluindo a memória, ocorrendo de forma mais acentuada do que o esperado para o envelhecimento normal, sem prejuízo significativo das atividades da vida diária (PETERSEN, 2004). Apesar de ocorrer um déficit cognitivo que não é classificado como parte do processo de envelhecimento normal, também não é suficiente para ser diagnosticado como demência. (DRZEZGA et al. 2016). É um diagnóstico que depende essencialmente do julgamento clínico. Embora não haja um critério universalmente aceito, a maioria dos pesquisadores considera necessários: uma queixa cognitiva (geralmente memória episódica), um comprometimento cognitivo objetivo, preferencialmente confirmada por uma pessoa próxima. Há desempenho inferior ao esperado para pessoas da mesma faixa etária e escolaridade e as atividades de vida diária preservadas. (KELLEY; PETERSEN, 2007). Como a maioria dos casos de CCL evolui para a Doença de Alzheimer, muitas vezes é tido como estágio pré Alzheimer, porém isso não ocorre em 100% dos casos (BRUSCOLI, 2004).

### **1.6 Relação do exercício físico com a cognição e estruturas cerebrais**

Já se sabe que o exercício aeróbio tem um potencial benéfico na manutenção e aumento do volume cerebral. Pesquisas realizadas em idosos saudáveis tem demonstrado que esses benefícios tem relação tanto com a estrutura cerebral quanto com a cognição. Na parte estrutural foram encontrados aumento no volume de estruturas que sofrem declínio com o envelhecimento, como o hipocampo, lobos frontal e temporal (COLCOMBE et al., 2006; HONEA et al., 2009; ERICKSON et al., 2010). A melhora cognitiva está relacionada com a memória de trabalho, alternância entre tarefas e inibição de informações irrelevantes. Menores taxas de demência ou disfunções cognitivas para aqueles que fazem exercício físico são também mais prováveis em comparação com aqueles que não fazem. A melhora da perfusão sanguínea nos tecidos cerebrais é relatada como um dos fatores que promovem estes benefícios. (SMITH et al., 2013). Dessa forma, o exercício físico tem se mostrado como eficaz estratégia não farmacológica na melhora estrutural cerebral e também na melhora da cognição.

Muitos trabalhos relatam efeitos positivos do exercício sobre a cognição, relatando melhora nas funções cognitivas globais em indivíduos com declínio cognitivo ou demência, principalmente em protocolos envolvendo exercício aeróbio. Em sua revisão sistemática, Coelho (2009) analisou os estudos que analisaram o efeito da atividade física sistematizada no desempenho cognitivo em idosos com DA, e encontrou que a prática regular de atividade física sistematizada contribui para a preservação cognitiva, particularmente atenção, funções executivas e linguagem, em concordância com diversos outros estudos (HEYN; ABREU; OTTENBACHER, 2004; CHRISTOFOLETI, 2007; ARCOVERDE, 2008; COLCOMBE, KRAMER, 2003; KRAMER, ERICKSON, 2007).

Como vimos até então, em casos de CCL, há atrofia do hipocampo. A atrofia do hipocampo é indicativo de doenças demenciais (PEDRO et al., 2012). Tendo em vista esse contexto é importante criar estratégias de intervenção para a prevenção e tratamento dessa estrutura. (COLCOMBE et al., 2006), levando em consideração o impacto negativo na qualidade de vida das pessoas caso venham a sofrer de demência após o quadro de CCL.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Verificar o efeito do exercício físico multicomponente sobre o volume do hipocampo de idosos com CCL.

### **2.2 Objetivos específicos**

Verificar a influencia de seis meses de exercício multicomponente em idosos com CCL sobre:

- a) volume de hipocampo direito e esquerdo
- b) testes neurocognitivos
- c) capacidade aeróbia

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Sujeitos**

Foram selecionados 10 pacientes com CCL amnésico e não amnésico acompanhados no ambulatório de Neuropsicológica e Demência do Hospital de Clínicas da Unicamp. A faixa etária dos sujeitos teve variação entre 59 e 80 anos, ambos os sexos.

A divulgação para a participação na pesquisa foi feita através de mídia impressa, divulgação em missas e grupos de terceira idade.

Todos os sujeitos que aceitaram participar da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os pacientes foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão abaixo: O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UNICAMP em 09/2013, com o número de parecer 398.964.

#### **3.2 Critérios de Inclusão**

- Faixa etária dos sujeitos entre 59 e 85 anos de idade.
- Critérios do NIA (Interdisciplinary Therapy for patients with dementia) e Alzheimer's Association para CCL (FROTA et al., 2011)

O critério do NIA e Alzheimer's Association no diagnóstico de DA, dividiu-se a mesma em três fases: demência, comprometimento cognitivo leve e pré-clínica, sendo esta última somente para pesquisa clínica. No quadro de demência, são aceitas outras formas de início que não a amnésica e incluída a necessidade de exame de neuroimagem. O diagnóstico do comprometimento cognitivo leve é clínico, podendo, em situações de pesquisas, serem utilizados marcadores biológicos buscando maior probabilidade de evolução para DA.

- Clinical Dementia Rating (CDR) (Morris, 1993)

O CDR avalia cognição e comportamento, além da influência das perdas cognitivas na capacidade de realizar adequadamente as atividades de vida diária. Para se

chegar à classificação não há necessidade de notas de corte estabelecidas pelo desempenho populacional, pois os indivíduos são comparados ao seu próprio desempenho passado. Esse instrumento está dividido em seis categorias cognitivo-comportamentais: memória, orientação, julgamento ou solução de problemas, relações comunitárias, atividades no lar ou de lazer e cuidados pessoais. Cada uma dessas seis categorias deve ser classificada em: 0 (nenhuma alteração); 0,5 (questionável); 1 (demência leve); 2 (demência moderada); e 3 (demência grave), exceto a categoria cuidados pessoais, que não tem o nível 0,5. A categoria memória é considerada principal, ou seja, com maior significado e as demais categorias são secundárias. A classificação final do CDR é obtida pela análise dessas classificações por categorias, seguindo um conjunto de regras elaboradas e validadas por Morris. {Morris, 1993, The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules}

- Escore isquêmico de Hachinski (Hachinski, 2006), National Institute of Neurological Disorders and Stroke-Canadian Stroke Network:

Quando se estabelece o diagnóstico de demência, o escore isquêmico de Hachinski colabora para diferenciar se a demência é de origem vascular ou não. Pontuações superiores a 7 indicam maior probabilidade quanto à etiologia vascular, e as menores de 4 apontam para demências degenerativas como a doença de Alzheimer.

### **3.3 Critérios de Exclusão**

- História de outra doença neurológica ou psiquiátrica prévia;
- História de traumatismo crânio-encefálico com perda de consciência por mais de 30 minutos;
- História de exposição crônica a substâncias neurotóxicas ou alcoolismo;
- Doença sistêmica descompensada;
- Doença coronariana, arritmias cardíacas, hipertensão não controlada e sintomas de angina, ou que tenha qualquer restrição à prática de atividade física;
- Comprometimento motor, visual, auditivo, síndrome vertiginosa ou outras limitações que dificultem a locomoção.

- Deambulação dependente;

Todos os pacientes, participantes desta pesquisa, passaram por uma anamnese cuidadosa, com algum familiar ou responsável, avaliação clínica e neurológica.

### **3.4 Instrumentos**

Nesse projeto, todos os sujeitos preencheram uma ficha de identificação (anexo 3) e foram submetidos à avaliação física, avaliação cognitiva.

### **3.5 Avaliação Física**

- Teste Cardiorrespiratório:

Um teste de esforço, no qual os idosos andaram sobre uma esteira rolante, que aumenta a velocidade e inclinação de acordo com o protocolo utilizado. Durante o teste de esforço, o comportamento cardiovascular é continuamente avaliado através de eletrocardiógrafo, com as 12 derivações simultâneas. A frequência cardíaca e pressão arterial são registradas em repouso com o paciente posicionado na esteira rolante, ao final de cada minuto do teste de esforço e no 1º, 2º, 4º e 6º minuto de recuperação. A partir das análises da ventilação e das concentrações dos gases expirados, são calculados o consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) e a produção de dióxido de carbono (VCO<sub>2</sub>). Os testes

São considerados máximos quando um ou mais critérios a seguir são atingidos: a) evidência subjetiva de exaustão (ex. hiperventilação acentuada seguida por desistência do paciente); b) frequência cardíaca de pico > 95% da máxima predita; c) razão da troca respiratória > 1,10; plateau no consumo de oxigênio por dois estágios consecutivos. Em todos os casos acima, o valor de consumo de oxigênio imediatamente antes da interrupção do teste são considerados como o VO<sub>2</sub>máx. Os limiares são determinados por um único avaliador experiente. Todos os testes foram conduzidos sob a supervisão de um médico. Todos os pacientes repetiram a avaliação da capacidade cardiorrespiratória, seguindo o mesmo protocolo ao final do período de intervenção.

### **3.6 Avaliação Cognitiva**

- Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) (Folstein, 1975)

Usado para avaliar o estado cognitivo global, sendo dividido em sete domínios (orientação temporal, orientação espacial, registro de três palavras, atenção e cálculo, recordação de três palavras, linguagem e capacidade visuo-constructiva). O MEEM tem a pontuação de 0 a 30 pontos, sendo que quanto menor a pontuação maior o índice de declínio cognitivo. Em relação à sensibilidade e especificidade deste instrumento apontaram índice de sensibilidade de 80% e de especificidade de 91,3%. A idade é uma variável confundidora no desempenho do MEEM. Os valores do MEEM apresentam uma correlação de magnitude moderada, mas estatisticamente significativa, em relação com a idade ( $r=-0,41$ ;  $p<0,01$ ) (ALMEIDA, 1998). Já que a escolaridade influencia o MEEM (BRUCKI, 1996), foram propostos valores de referência com o intuito de detectar possível declínio cognitivo nos pacientes. No Brasil, a proposta mais atual é: 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para indivíduos de 1 a 4 anos de escolaridade; 26,5 pontos, de 5 a 8 anos; 28 pontos, de 9 a 11 anos; e 29 pontos, a partir de 11 anos de escolaridade (BRUCKI, 2003) (anexo 4).

- Teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey (RAVLT):

O RAVLT consiste em uma lista de 15 substantivos simples, palavras de alta frequência no português brasileiro (lista A), que são lidas em voz alta para o sujeito, com um intervalo de aproximadamente 1 segundo entre as palavras, por cinco vezes consecutivas (A1 a A5). Após cada leitura da lista, é requerido ao provando que tente se lembrar do maior número possível de palavras da lista, não importando a ordem (a partir da segunda leitura, devem ser repetidas também as palavras recordadas anteriormente). Depois da quinta tentativa (A5), uma lista de interferência, também composta por 15 substantivos (lista B), é lida para o sujeito, sendo seguida da evocação dela (tentativa B1). Logo após a tentativa B1, pede-se ao provando que recorde as palavras da lista A, sem que ela seja, nesse momento, rerepresentada (tentativa A6). Após um intervalo de 20 a 25 minutos, que deve ser preenchido com outras atividades que não envolvam testes verbais ou de memória, pede-se ao sujeito que tente se recordar novamente das palavras da lista A (A7), sem a apresentação do estímulo. Após a etapa A7 é realizada uma tarefa de reconhecimento, em que o sujeito deve identificar as 15 palavras da lista A em meio a 35 distratores (palavras da lista B e outras palavras semântica ou

foneticamente associadas às palavras-alvo). A pontuação do teste de memória de reconhecimento é calculada somando todos os acertos (quando o sujeito identifica corretamente que a palavra pertence à lista A ou que a palavra não pertence à lista A) – 35 (total de distratores). Esse procedimento permite avaliar não apenas a identificação dos alvos (palavras da lista A), mas também leva em consideração o efeito de falsos-positivos (identificação de distratores) e falsos-negativos (palavras da lista A não identificadas). Porém, para as análises subsequentes, optou-se por transformar todos os valores em números positivos, de modo a facilitar a comparação entre os grupos. Assim, utiliza-se apenas o número total de acertos na tarefa de reconhecimento (COTTA, 2011). Este teste pode ser aplicado em cerca de sete minutos e contém os seguintes itens: Identificação e Nomeação de 10 figuras, Memória incidental, Memória Imediata, Aprendizado, Memória de 5 minutos e Reconhecimento (anexo 5).

### **3.7 Avaliação por Ressonância Magnética**

Os exames de RM serão realizados em um aparelho de 3T Achieva-Intera PHILIPS® adquirido dentro do âmbito do projeto CInAPCe-FAPESP. Os participantes farão RM a cada seis meses. Serão realizadas as seguintes análises: RM estrutural (3D MP-RAGE ou IR- SPGR ou VBM 6 min) para análise volumétrica e de espessura de estruturas cerebrais: Imagem volumétrica ponderadas em T1: imagem ponderada em T1 e gradiente eco com voxels isotrópicos de 1mm, adquiridos no plano sagital (1mm de espessura; flip angle, 8°; TR, 7.1; TE, 3,2; matriz, 240x240; e FOV, 240x240x180;

Os dados serão obtidos através de volumetria automática por meio do software Freesurfer (<http://surfer.nmr.mgh.harvard.edu/>).

### **3.8 Programa de Treinamento Físico**

Os sujeitos participaram de um treinamento de exercício multicomponente com duração de 6 meses. Os treinos foram realizados três vezes por semana, às terças, quintas e sextas-feiras.

Primeiramente era iniciado com um alongamento de 5 min e posteriormente caminhada de 20 min, a princípio. A duração dos treinos se prolongou de acordo com o

desempenho e auto segurança dos sujeitos, até no máximo de 50 minutos. Todos os treinos foram supervisionados por profissionais da Faculdade de Educação Física da Unicamp. A intensidade foi medida pela frequência cardíaca de cada sujeito e foi controlada para permanecer entre os limiares 1 e 2, mais próximos de L1.

As avaliações cognitiva e física foram realizadas no momento pré e pós 6 meses de treinamento.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital das Clínicas em 09/2013, com o número de parecer 398.964. Todos os idosos que aceitaram participar da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 1).

### **3.9 Descrição dos treinamentos:**

A intervenção foi realizada 3 vezes por semana, às terças, quintas e sextas-feiras, com 50 minutos de duração, tendo alongamento inicial, treinamento e alongamento final. Os espaços utilizados variaram entre o bosque e ginásio da Faculdade de Educação Física (FEF) da UNICAMP. O foco das sessões foi treinamento multicomponente, com variações de estímulos coordenativos, de equilíbrios e jogos.

Quando os treinos eram realizados em quadra, haviam as seguintes variações: câmbio, circuitos, exercícios em dupla, manuseios diferenciados com bola. Dentre os materiais utilizado estavam: bolas (tênis, handebol, futsal, basquete, vôlei), cordas, raquetes e elásticos.

As sessões de treinamento que eram realizados no bosque da FEF tinham como exercícios: caminhada, trote e corrida, estímulos coordenativos e de equilíbrios, entretanto algumas vezes foram realizados jogos que estimulam a memória tais como: em roda, um indivíduo joga a bola para o outro falando um nome de algum assunto (frutas, animais, cidade, cores, nomes de pessoas), o outro que recebesse a bola deveria falar outro nome e passar a bola para outra pessoa, e assim sucessivamente sem repetir a palavra.

O treinamento multicomponente tinha a seguinte formatação: Sendo realizado três vezes por semana, procuramos não repetir o mesmo instrumento (tipo de bola ou elástico) dentro da mesma semana. Por exemplo, ao realizar um treino com

bolas de basquete, não repetíamos bola de basquete na mesma semana. Podíamos utilizar outro tipo de bola que não fosse a de basquete ou então fazíamos treinos sem utilizá-la. Desta forma, dávamos estímulos diferentes nos três dias da semana.

Quanto aos elásticos, realizávamos sessões entre caminhadas ou trotes estimulando a musculatura flexora e extensora de cotovelo. Também costumávamos realizar, entre as sessões de caminhadas e corridas, em torno de 10 repetições de: agachamento, flexão de coxa unilateral, flexão de joelho unilateral e flexão plantar. Geralmente realizávamos 10 repetições de cada movimento e dávamos sequência com caminhada ou trote.

Movimentos tais como os citados acima também eram colocados nos treinos de forma que eles pudessem executar andando. Além de movimentos com membros inferiores, também eram realizados movimentos com membros superiores, tais como adução e abdução horizontal de braços com cotovelo estendido, flexão e extensão de braço com cotovelo estendido.

Em todas as sessões os participantes eram monitorados com o uso de frequencímetro. E eram estimulados a manterem a FC entre os valores de limiares previamente avaliados no teste cardiorrespiratório.

### **3.10 Processamento e Análise Estatística dos Dados**

Os dados foram analisados através do SPSS21. Inicialmente os dados foram tratados a partir de procedimentos estatísticos descritivos: média e desvio padrão. Foi aplicada análise Teste T Student para amostras pareadas a fim de verificar possíveis diferenças pós período de intervenção. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,005$ )

## 4. RESULTADOS

Nossa amostra era composta por 4 indivíduos do sexo masculino e 6 indivíduos do sexo feminino com idade entre 59 a 80 anos e escolaridade variando de 0 a 16 anos. A tabela 1 nos mostra a tabela e desvio padrão dessas variáveis.

**Tabela 1. Dados de caracterização da amostra.**

Genero (M/F)	4/6
Idade (anos)	69,4 ± 7,2
Escolaidade (anos)	8,8 ± 5,3

O Teste T para amostras pareadas mostrou efeito positivo significativo do treinamento físico apenas para o teste A7, sendo  $p=0,002$  como nos mostra a tabela 2.

**Tabela 2. Comparação dos teste cognitivos antes e após o período de intervenção**

	Pré	Pós	P
MEEM (pontos)	26,6 ± 2,2	26,0 ± 2,0	0,376
RAVLT (pontos)	31,3 ± 9,8	33,8 ± 11,1	0,086
A7 (pontos)	4,4 ± 3,5	4,8 ± 3,5	0,002
RC (pontos)	6,3 ± 6,8	7,2 ± 7,2	0,749

Legenda: MEEM Mini Exame do Estado Mental; RAVLT Teste de Aprendizagem Auditivo Verbal de Rey; A7 teste de recordação – sub-ítem RAVLT - ; RC teste de reconhecimento – sub-ítem RAVLT -.

A tabela 3 nos mostra diminuição estatisticamente significativa tanto no volume direito quanto no volume esquerdo após o período de intervenção.

**Tabela 3. Comparação das médias de volume do hipocampo direito e esquerdo pré e pós treino**

	Pré	Pós	P
VHD/VIT	0,00250335 ± 0,0006	0,00245770 ± 0,0006	<0,001
VHE/VIT	0,00236322 ± 0,0004	0,00236181 ± 0,0004	<0,001

Legenda: VHD/VIT Volume do Hipocampo Direito dividido pelo Volume Intracranial Total; VHE/VIT Volume do Hipocampo Esquerdo dividido pelo Volume Intracranial Total

Houve também melhora no condicionamento físico cardiorrespiratório após o período de intervenção como nos mostra a tabela 4.

**Tabela 4. Comparação do nível de condicionamento físico cardiorrespiratório pré e pós intervenção**

	Pré	Pós	P
Vo2 pico Ml/kg/min	24 ± 4,3	27 ± 4,8	0,009

Legenda: maior taxa de consumo de oxigênio atingida durante a execução de exercício, medindo a capacidade cardiorrespiratória.

## 5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito do exercício físico em testes de memória e volume de hipocampo de idosos com comprometimento cognitivo leve. No entanto, somente foi possível verificar melhora em um teste de memória e no condicionamento físico cardiorrespiratório.

Estudos revelam que embora haja uma melhora nos escores cognitivos com este período de treino de seis meses, melhorias no que tange ao volume são observadas em períodos de pelo menos um ano de treinamento (AHLKOG et al., 2011; MAASS et al., 2015c; RUSCHEWEYH et al., 2011).

Com o envelhecimento há atrofia do hipocampo, e existe uma exacerbação dessa atrofia em quadro clínico CCL. Portanto, embora o  $VO_2$  pico tenha aumentado de forma significativa, isso não foi suficiente nesse período de 6 meses para reverter ou estabilizar o processo de atrofia do hipocampo. Porém, se os participantes se mantivessem sedentários essa atrofia poderia ter sido maior nesse mesmo período de tempo (DUZEL; VAN PRAAG; SENDTNER, 2016; ERICKSON et al., 2011).

No estudo de Erickson et al. (2011), foi comparado o volume do hipocampo de idosos saudáveis em um grupo de exercício aeróbico e outro grupo de alongamento. Após um ano de intervenção com exercícios aeróbicos de intensidade moderada, o volume do hipocampo desses idosos aumentou cerca de 2%, enquanto que o grupo de alongamento sofreu queda de 1,40%, comprovando que a intervenção com exercício aeróbico pode ser eficaz neste aspecto e que a falta do mesmo pode levar a um declínio no volume que ocorre nos idosos saudáveis na razão de 1-2% ao ano (RAZ N, et al., 2005). Esta perda pode significar risco de desenvolver CCL (JACK. et al., 2010). Este estudo indicou que o exercício aeróbico moderado durante um ano pode significar ganho de um a dois anos no volume de hipocampo para idosos saudáveis. Este aumento de volume no hipocampo foi associado com aumento nos níveis de BDNF, proteína encontrada no hipocampo e que tem relação com a melhora da memória, indicando que o exercício é uma intervenção neuroprotetora, de baixo custo e livre de efeitos colaterais

Em seu estudo, Duzel et al (2016) citou que o exercício pode tanto promover a melhora da função cognitiva (MAASS et al., 2015) quanto colaborar com a manutenção da função (ERICKSON et al., 2011) significando, respectivamente,

plasticidade em circuitos de memória específicos, além de melhora na resistência à insulina e modificar os fatores metabólicos (vasculares e inflamatórios) de risco para a doença de Alzheimer.

É importante ressaltar que o exercício físico possui uma importante contribuição na diminuição do risco de demência. Há evidências de que fatores de risco modificáveis que tem relação com a demência como diabetes, hipertensão, obesidade, sedentarismo e síndrome metabólica, os quais o exercício tem efeito positivo na reversão, manutenção ou mesmo prevenção de tais quadros. (NORTON et al., 2014; PARKASH et al., 2015).

Houveram melhoras significativas nos testes de memória mesmo com atrofia do hipocampo. Estudos mostram que existem outras áreas cerebrais envolvidas no processo de memorização, como por exemplo, as regiões frontal e temporal do cérebro. O lobo pre frontal é responsável pela atenção, execução e julgamento de ação, tendo relação com a aprendizagem, e os lobos temporais tem relação com a memorização. (COLOMBE et al., 2006). Desta forma, podemos inferir que o exercício promove uma melhora cognitiva relacionada com a memória, mesmo não havendo aumento de volume, provavelmente por uma melhora nas conexões neurais e aumento na perfusão sanguínea (MAASS et al., 2015c). O hipocampo participa ativamente quando se trata de memória de trabalho, trabalhando em conjunto com o lobo temporal e o córtex pré frontal (ROBERTSON, 2002). É importante salientar que os hemisférios cerebrais funcionam com a ligação inter-hemisférica, que ocorre no corpo caloso. O que se vê em idosos já em estado de demência é uma atrofia nessa região interemisférica, sendo importante estimulá-la a fim de manter seu bom funcionamento (PEDRO et al., 2012).

Estudos também tem demonstrado os efeitos positivos do exercício com relação ao componente inflamatório (citocinas) encontrado no sangue de idosos. Este componente inflamatório está presente no sangue de idosos saudáveis, porém está em maior concentração em idosos com CCL (BROSSERON et al., 2014; NASCIMENTO et al., 2014). O exercício promove uma liberação de substancias anti-inflamatórias derivadas dos músculos. Essa liberação protege o sistema nervoso central, pois diminui a ação das citocinas pró inflamatórias (KLARLUND, 2003). Outro aspecto notável sobre o efeito do exercício em idosos diz respeito à mediação de produção do Brain-

Derived Neurotrophic Factor (BDNF) ou Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro. Aumentos dessa proteína significam maior saúde cerebral, plasticidade do mesmo, melhoras nas sinapses e na sobrevivência neuronal (ERICKSON; MILLER; ROECKLEIN, 2012)

Um artigo de revisão sistemática avaliou os efeitos do exercício físico em idosos com CCL e Alzheimer. Dentre os estudos realizados com o quadro de CCL, sete, de oito deles demonstraram resultados positivos melhora na cognição global, função executiva e atenção (ÖHMAN et al., 2014). Nesta mesma revisão, um estudo australiano de Lautenschlager et al (2008) realizou uma intervenção de seis meses de exercício aeróbio ou circuito de intensidade moderada, com frequência de três vezes por semana, dentro de cinquenta minutos por sessão, em pessoas com cinquenta anos ou mais com risco de Alzheimer demonstraram benefícios similares ao de um medicamento utilizado para Alzheimer, e esses benefícios se estenderam por 12 meses após a intervenção.

Apesar da busca por uma melhora biológica, a melhora clínica que aconteceu nos resultados é bastante relevante.

Um dos motivos pelo qual não tivemos resultado positivo no volume de hipocampo se deve, talvez, pelo baixo número de voluntários presentes no estudo. Conseguir voluntários com diagnóstico CCL acaba sendo um desafio, devido à sutileza dos sintomas relacionados ao comprometimento cognitivo leve. Por isso, geralmente, pacientes que chegam até um exame clínico já possuem estado inicial de demência, com sintomas mais expressivos.

## 6. CONCLUSÃO

Podemos concluir que seis meses de treinamento multicomponente foi efetivo no teste de memória de trabalho e para melhorar o condicionamento físico de pacientes com comprometimento cognitivo leve. No entanto não foi efetivo o suficiente para aumentar o volume de hipocampo desses pacientes. Este tema de exercício físico em pacientes com CCL é novo, e muitas pesquisas ainda poderão ser realizadas a fim de que o melhor protocolo de exercício seja encontrado para a melhora deste quadro. Tendo o exercício físico um potencial benéfico sobre a cognição, é uma medida que pode ser adotada para a preservação da mesma, principalmente em estágio pré demencial, já que em estado demencial se torna mais difícil aplicar qualquer tipo de protocolo e, portanto, obter resultados (ÖHMAN et al., 2014). Além disso, o exercício físico hoje é recomendado em qualquer idade, desde que sejam respeitados a individualidade biológica e os limites de cada indivíduo, pois são inúmeros os seus benefícios para a saúde.

## 5. REFERENCIAS

AHLISKOG, J. E., GEDA, Y. E., GRAFF-RADFORD, N. R., & PETTERSON, R. C. Physical exercise as a preventive or disease-modifying treatment of dementia and brain aging. In: Mayo Clinic Proceedings. Elsevier, 2011. p. 876-884.

ALZHEIMER'S Disease International: The Global Voice on Dementia. The Global Voice on Dementia. 2015. Disponível em: <<http://www.alz.co.uk/research/statistics>>. Acesso em: 07 out. 2016.

ARCOVERDE, C., DESLANDES, A., RANGEL, A., RANGEL, A., PAVÃO, R., NIGRI, F., ... & LAKS, J. Role of physical activity on the maintenance of cognition and activities of daily living in elderly with Alzheimer's disease. Arquivos de neuro-psiquiatria, v. 66, n. 2B, p. 323-327, 2008.

BALTHAZAR, Marcio Luiz Figueredo et al. Memoria lexico-semantica no comprometimento cognitivo leve amnestico e doença de Alzheimer leve: aspectos neuropsicologicos, de neuroimagem estrutural e modelo de organização cerebral. 2008.

BROSSERON, F., KRAUTHAUSEN, M., KUMMER, M., & HENEKA, M. T. Body Fluid Cytokine Levels in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease: a Comparative Overview. Molecular Neurobiology. Bonn, p. 534-544. 25 fev. 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4182618/>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

BRUCKI, S. M. D. (1996). Dados normativos para o uso do teste fluência verbais (categoria animal), em nosso meio. Tese de Doutorado não publicada, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, SP

BRUCKI, Sonia et al. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. Arquivos de neuro-psiquiatria, v. 61, n. 3B, p. 777-781, 2003.

CERA, Maysa Luchesi; ORTIZ, Karin Zazo; MINETT, Thaís Soares Cianciarullo. Doença de Alzheimer. Revista Brasileira de Medicina, v. 71, n. 11, p. 403-409, 2014.

CHRISTOFOLETTI, G., OLIANI, M. M., GOBBI, S., & STELLA, F. Effects of motor intervention in elderly patients with dementia: an analysis of randomized controlled trials. Topics in Geriatric Rehabilitation, v. 23, n. 2, p. 149-154, 2007.

COELHO, F. G. D. M., SANTOS-GALDUROZ, R. F., GOBBI, S., & STELLA, F. Systematized physical activity and cognitive performance in elderly with Alzheimer's dementia: a systematic review. Revista Brasileira de Psiquiatria, v. 31, n. 2, p. 163-170, 2009.

COLCOMBE, Stanley; KRAMER, Arthur F. Fitness effects on the cognitive function of older adults a meta-analytic study. *Psychological science*, v. 14, n. 2, p. 125-130, 2003.

COLCOMBE, S. J., ERICKSON, K. I., SCALF, P. E., KIM, J. S., PRAKASH, R., MCAULEY, E., ... & KRAMER, A. F. Aerobic Exercise Training Increases Brain Volume in Aging Humans. *Journal Of Gerontology: Medical Science*. Urbana, p. 1166-1170. 21 set. 2006.

CUMMINGS, Jeffrey L.; COLE, Greg. Alzheimer disease. *Jama*, v. 287, n. 18, p. 2335-2338, 2002.

DUZEL, Emrah; VAN PRAAG, Henriette; SENDTNER, Michael. Can physical exercise in old age improve memory and hippocampal function? *Brain: A journal of neurology*. Magdeburg, p. 662-673. 07 mar. 2016.

ERICKSON, K. I., VOSS, M. W., PRAKASH, R. S., BASAK, C., SZABO, A., CHADDOCK, L., ... & WOJCICKI, T. R. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Pnas*. San Diego, p. 3017-3022. 30 dez. 2010.

ERICKSON, Kirk I.; MILLER, Destiny L.; ROECKLEIN, Kathryn A.. The Aging Hippocampus: Interactions between Exercise, Depression, and BDNF. *Hhs Public Access*. Pittsburgh,, p. 82-97. fev. 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3575139/>>. Acesso em: 18 fev. 2013.

FOLSTEIN, Marshal F.; FOLSTEIN, Susan E.; MCHUGH, Paul R. "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, v. 12, n. 3, p. 189-198, 1975.

FROTA, N. A. F., NITRINI, R., DAMASCENO, B. P., FLORENZA, O., DIAS-TOSTA, E., SILVA, A. B. D., ... & MAGALDI, R. M. Critérios para o diagnóstico de doença de Alzheimer. *Dement. neuropsychol*, v. 5, n. supl 1, 2011.

FAULKNER, Guy EJ; TAYLOR, Adrian H. **Exercise, health and mental health: Emerging relationships**. Taylor & Francis, 2005.

GOLD, J. J., SMITH, C. N., BAYLEY, P. J., SHRAGER, Y., BREWER, J. B., STARK, C. E., ... & SQUIRE, L. R. Item memory, source memory, and the medial temporal lobe: Concordant findings from fMRI and memory-impaired patients. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 103, n. 24, p. 9351-9356, 2006.

GOODWIN, Guy M.. Neuroanatomy of cognition in major depressive disorder. In: MCINTYRE, Roger S.. *Cognitive Impairment in Major Depressive Disorder*. Cambridge: Cabridge Univerity Press, 2016. p. 60. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=bI2KCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Cognitive+Impairment+in+Major+Depressive+Disorder:+Clinical+Relevance,+Biological+Substrates,+and+Treatment+Opportunities&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjN-uyYrQAhWGUZAKHf4YC1MQ6AEIJDA#v=onepage&q=Cognitive Impairment in](https://books.google.com.br/books?id=bI2KCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Cognitive+Impairment+in+Major+Depressive+Disorder:+Clinical+Relevance,+Biological+Substrates,+and+Treatment+Opportunities&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjN-uyYrQAhWGUZAKHf4YC1MQ6AEIJDA#v=onepage&q=Cognitive%20Impairment%20in)>

Major Depressive Disorder: Clinical Relevance, Biological Substrates, and Treatment Opportunities&f=false>. Acesso em: 13 out. 2016.

HACHINSKI, V. C., LLIFF, L. D., ZIHKA, E., DU BOULAY, G. H., MCALISTER, V. L., MARSHAL, J., ... & SYMON, L. Cerebral blood flow in dementia. Archives of neurology, v. 32, n. 9, p. 632-637, 1975.

HEYN, Patricia; ABREU, Beatriz C.; OTTENBACHER, Kenneth J. The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. Archives of physical medicine and rehabilitation, v. 85, n. 10, p. 1694-1704, 2004.

HONEA, R., THOMAS, G. P., HARSHA, A., ANDERSON, H. S., DONNELLY, J. E., BROOKS, W. M., & BURNS, J. M. Cardiorespiratory Fitness and Preserved Medial Temporal Lobe Volume in Alzheimer Disease. Alzheimer Dis Assoc Disord. Kansas, p. 188-197. set. 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Censo demográfico 2010 [online] Disponível na internet via WWW URL: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/2013/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm). Arquivo consultado em 23 de novembro de 2016

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Censo demográfico 2000 [online] Disponível na internet via WWW URL: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/2013/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm). Arquivo consultado em 23 de novembro de 2016

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Projeções** até 2060 revisada em 2013 [online] Disponível na internet via WWW URL: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/2013/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm). Arquivo consultado em 23 de novembro de 2016

JACK, C. R., WISTE, H. J., VEMURI, P., WEIGAND, S. D., SENJEM, M. L., ZENG, G., ... & WEINER, M. W. Brain beta-amyloid measures and magnetic resonance imaging atrophy both predict time-to-progression from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease. Brain, v. 133, n. 11, p. 3336-3348, 2010.

KELLEY, Brendan J.; PETERSEN, Ronald C. Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. Neurologic clinics, v. 25, n. 3, p. 577-609, 2007.

KLARLUND, Pedersen Bente. Possible beneficial role of exercise in modulating low-grade inflammation in the elderly. Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports. Copenhagen, p. 56-62. 13 fev. 2003.

KRAMER, Arthur F.; ERICKSON, Kirk I. Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. Trends in cognitive sciences, v. 11, n. 8, p. 342-348, 2007.

LAUTENSCHLAGER, N. T., COX, K. L., FLICKER, L., FOSTER, J. K., VAN BOCKXMEER, F. M., XIAO, J., ... & ALMEIDA, O. P. Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. *Jama*, v. 300, n. 9, p. 1027-1037, 2008.

LOPES, Marcos A.; BOTTINO, Cássio MC. Prevalência de demência em diversas regiões do mundo: análise dos estudos epidemiológicos de 1994 a 2000. *Arq neuropsiquiatr*, v. 60, n. 1, p. 61-9, 2002.

MAASS, A., DUZEL, S., GEORKE, M., BECKE, A., SOBIERAY, U., NEUMANN, K., et al. Vascular hippocampal plasticity after aerobic exercise in older adults. *Mol Psychiatry* 2015c; 20: 585–93.

MANUELA CRISPIM NASCIMENTO, C., RODRIGUES PEREIRA, J., PIRES DE ANDRADE, L., GARUFFI, M., LEME TALIB, L., VICENTE FORLENZA, O., ... & Stella, F. Physical exercise in MCI elderly promotes reduction of pro-inflammatory cytokines and improvements on cognition and BDNF peripheral levels. *Current Alzheimer Research*, v. 11, n. 8, p. 799-805, 2014.

NEISSER, Ulric. *Cognitive psychology: Classic edition*. Psychology Press, 2014. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=JGcdBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Revlin,+R.+\(2013\).+Cognition:+Theory+and+Practice&ots=7VmQ9Gi8m2&sig=Bf4BnvxGVhTLaTZOmvnkcXmFnCg#v=onepage&q=neisser%201967&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=JGcdBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Revlin,+R.+(2013).+Cognition:+Theory+and+Practice&ots=7VmQ9Gi8m2&sig=Bf4BnvxGVhTLaTZOmvnkcXmFnCg#v=onepage&q=neisser%201967&f=false)>. Acesso em: 22 nov. 2016

NORTON, S., MATTHEWS, F. E., BARNES, D. E., YAFFE, K., & BRAYNE, C. Potential for primary prevention of Alzheimer's disease: an analysis of population-based data. *The Lancet Neurology*, v. 13, n. 8, p. 788-794, 2014.

ÖHMAN, H., SAVIKKO, N., STRANDBERG, T. E., & PITKÄLÄ, K. H. Effect of Physical Exercise on Cognitive Performance in Older Adults with Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review. *Dementia And Geriatric Cognitive Disorders*. Oulu, p. 347-365. 21 ago. 2014. Disponível em: <<http://www.karger.com/Article/FullText/365388>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

ONU – Organização das Nações Unidas. Documento de 2015 [online] Disponível na internet via WWW URL: [http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015\\_Report.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015_Report.pdf)

PARK, D. C., POLK, T. A., MIKELS, J. A., TAYLOR, S. F., & MARSHUETZ, C. Cerebral aging: integration of brain and behavioral models of cognitive function. *Dialogues in clinical neuroscience*, v. 3, p. 151-166, 2001.

PARKASH, R. S., VOSS, M. W., ERICKSON, K. I., & KRAMER, A. F. Physical activity and cognitive vitality. *Annual review of psychology*, v. 66, p. 769-797, 2015.

PEDRO, T., WEILER, M., YASUDA, C. L., D'ABREU, A., DAMASCENO, B. P., CENDES, F., & BALTHAZAR, M. L. Volumetric Brain Changes in Thalamus, Corpus

Callosum and Medial Temporal Structures: Mild Alzheimer's Disease Compared with Amnesic Mild Cognitive Impairment. *Dementia And Geriatric Cognitive Disorders*. Campinas, p. 149-155. 11 jul. 2012.

PESSOA, Luiz. On the relationship between emotion and cognition. *Nature reviews neuroscience*, v. 9, n. 2, p. 148-158, 2008.

PETERSEN, Ronald C. Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of internal medicine*, v. 256, n. 3, p. 183-194, 2004.

QUIRKE, Orla. Exploring the impact a training programme has on healthcare staff attitudes and understandings of dementia: a mixed methods evaluation study. *Age And Ageing*. Ireland, p. 13-56. 5 set. 2016.

RAZ, N., LINDENBERGER, U., RODRIGUE, K. M., KENNEDY, K. M., HEAD, D., WILLIAMSON, A., ... & ACKER, J. D. Regional brain changes in aging healthy adults: general trends, individual differences and modifiers. *Cerebral cortex*, v. 15, n. 11, p. 1676-1689, 2005.

REVLIN, Russell. *Cognition: Theory and practice*. Palgrave Macmillan, 2012.

ROBERTSON, Lee T. Memory and the brain. *Journal of Dental Education*, v. 66, n. 1, p. 30-42, 2002.

RUSCHEWEYH, R., WILLEMER, C., KRÜGER, K., DUNING, T., WERNWCKE, T., SOMMER, J., ... & FLÖEL, A. Physical activity and memory functions: an interventional study. *Neurobiology of aging*, 32(7), 1304-1319, 2011.

SQUIRE, Larry R.; STARK, Craig EL; CLARK, Robert E. The medial temporal lobe\*. *Annu. Rev. Neurosci.*, v. 27, p. 279-306, 2004.

STELLA, F. Funções Cognitivas e Envelhecimento. In: PY, L; PACHECO, J.L.; SÁ, J.L.M.; GOLDMAN, S.N. *Tempo de Envelhecer*. Percursos e dimensões psicossociais. 2. ed. Holambra: Editora Setembro, p. 241-266, 2006.

SUZUKI, Wendy A.; EICHENBAUM, Howard. The neurophysiology of memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 911, n. 1, p. 175-191, 2000.

## **ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - para pacientes com sintomas clínicos de Comprometimento Cognitivo Leve – grupo multicomponente,**

**página 1 de 5.**

**Projeto: Biomarcadores Inflamatórios e Funcionais em idosos com Comprometimento Cognitivo Leve: efeito de 24 semanas de treinamento multicomponente**

Pesquisador responsável: Camila Vieira Ligo Teixeira

Data: \_\_\_\_\_

Prezado(a) Senhor(a):

Favor ler estas 5 (cinco) folhas cuidadosamente. Elas explicarão a você o presente estudo e o ajudará a decidir se quer tomar parte dele. Se precisar de qualquer informação adicional após, estaremos à sua disposição para responder as dúvidas que você possa ter.

### **Comprometimento Cognitivo Leve (CCL)**

É o termo usado para pessoas que apresentam algum problema cognitivo (memória, linguagem, atenção, etc.) sem que isso não comprometa de forma significativa a independência da pessoa no dia-a-dia. Quem tem CCL tem chance aumentada de vir a desenvolver Doença de Alzheimer no futuro.

### **O Estudo**

O estudo que estamos realizando tem por objetivo principal verificar a influência do treinamento multicomponente em pessoas com CCL, através de exames de

sangue, líquido e ressonância magnética do cérebro. Esse tipo de estudo é importante para que se possa, além de melhorar o diagnóstico, tornar a prática de exercício físico supervisionado um tratamento não farmacológico mais efetivo. Sabe-se que a doença de Alzheimer está relacionada a alterações em algumas proteínas que se depositam no cérebro, como por exemplo, proteínas chamadas tau e beta-amiloide. Nesse projeto de pesquisa pretendemos fazer a dosagem dessas proteínas e relacioná-las com os sintomas de memória, entre outros, assim como com imagens do cérebro (por meio de exame de ressonância magnética) e a genética do paciente (presença ou não de um gene que pode aumentar o risco de desenvolvimento da doença de Alzheimer). Esse gene, entretanto, não dá certeza se a pessoa virá a ter essa doença, apenas mostra se ela/ele tem chance maior de vir a desenvolvê-la.

Esses exames são fundamentais para entendermos melhor as causas da doença. Eles serão comparados com os exames de voluntários sem queixa de memória e com outro grupo com queixa de memória que não praticará exercício multicomponente, como o Sr. (a).

**Procedimentos:** O paciente durante procedimento diagnóstico no ambulatório de neurologia da UNICAMP / HC será perguntado da autorização para coleta de 10ml do líquido (obtida pela punção lombar) e 10ml do sangue para os estudos. Não é necessário estar em jejum e nem interromper medicações utilizadas.

O paciente que se dispuser a participar do estudo fará algumas consultas com o médico neurologista para avaliação do seu problema. Fará testes psicológicos (similares a testes psicotécnicos) e ressonância magnética cerebral. Estes exames não são invasivos e não causam danos ao paciente. O exame de Ressonância Magnética funcional não trás nenhum risco para o paciente. Não podem realizar esse exame apenas aqueles que possuem metal no corpo (como próteses, fios, secundários a cirurgias anteriores) ou têm medo ou pânico de locais fechados.

Serão também realizados um exame de ergoespirometria, exame que avaliará seu condicionamento físico, e avaliações motoras como resistência de força muscular e equilíbrio.

Além disso, o paciente que aceitar participar da pesquisa poderá participar de exercício aeróbio, como caminhada, 3 vezes na semana por 6 meses.

**Em todos os exames o voluntário deverá comparecer com um acompanhante, seja para responder perguntas sobre o dia-a-dia do voluntário, ou apenas para deixá-lo mais seguro e à vontade durante os exames.**

**Risco e Desconforto:** A coleta do líquido será realizada nas costas (região lombar). A dor que acompanha a punção lombar é semelhante aquela da coleta de sangue. O desconforto será mínimo, pois será realizada com anestesia local por profissional treinado e devidamente habilitado para a realização de punção lombar. Após submeter-se a punção lombar, o paciente deverá permanecer em repouso em casa, por 24 horas, e aumentar a ingestão de líquidos. Este repouso é importante para evitar dor de cabeça após a punção, impossibilitando a realização das atividades habituais. Se houver dor, mesmo com o repouso, o paciente deverá permanecer por mais alguns dias sem atividades e ingerir a medicação prescrita pelo seu médico. Este tipo de dor de cabeça não traz qualquer prejuízo ao paciente, mas necessita de repouso para desaparecer.

O material é descartável e as agulhas atuais (modelo 22G x 3.5 = 70x7) são mais finas e de excelente qualidade. Caso ocorra qualquer desconforto após o procedimento, o paciente deverá contactar a equipe de atendimento do HC - UNICAMP e a equipe de pesquisa, que orientarão as medidas a serem tomadas para aliviar os sintomas, sem nenhum custo.

**Ressonância Magnética:** O procedimento de ressonância magnética é semelhante a uma tomografia. Um alto falante dentro do campo magnético possibilita a constante comunicação com as pessoas responsáveis pelo exame. Durante todo o tempo o pessoal médico e paramédico pode ver e ouvir a pessoa, que pode ser removida se for preciso. O procedimento pode durar entre 30 a 45 minutos. O exame de Ressonância Magnética funcional não traz nenhum risco para o paciente. Não podem realizar esse exame apenas aqueles que possuem

metal no corpo (como próteses, fios, secundários a cirurgias anteriores) ou têm medo ou pânico de locais fechados. O único desconforto relacionado a este exame é o ruído intermitente durante os primeiros 15 minutos. Depois disso o ruído será muito menor. O pessoal técnico providenciará tapa-ouvidos para que o exame seja mais confortável.

### **Exame de sangue – material genético:**

Neste estudo, pretendemos avaliar a presença de variantes de um gene que, de acordo com pesquisas em populações de outros países, pode ser um fator de risco para o desenvolvimento de doença de Alzheimer. É o gene da apolipoproteína E, que pode apresentar 5 alelos, numerados de  $\epsilon$ 1 a  $\epsilon$ 5. A presença de alelos  $\epsilon$ 4 pode conferir risco aumentado para desenvolver a doença, porém não significa que a pessoa irá necessariamente desenvolvê-la. Quaisquer dúvidas relacionadas a esse exame, favor contatar o Camila Vieira Ligo Teixeira. Se houver necessidade, os indivíduos poderão ser orientados no ambulatório de Neurogenética do HC Unicamp, sob supervisão da Prof<sup>a</sup>. Dra. Íscia Lopes-Cendes.

O sr (a). tem o direito de ser informado sobre o resultado de seu exame:

- desejo ser informado dos resultados do exame genético;
- não desejo ser informado dos resultados do exame genético.

**Ergoespirometria:** É teste de esforço, no qual o senhor deve caminhar em uma esteira e estará conectado a um analisador metabólico computadorizado através de uma máscara que estará na sua boca, por onde o senhor ficará respirando. O comportamento e os batimentos de seu coração serão monitorados por eletrodos grudados no seu peito, e sua pressão arterial será monitorada a cada minuto. Este teste tem um tempo de 8 a 12 minutos.

**Testes Motores:** no teste de resistência muscular de membros inferiores o senhor deverá levantar e sentar em uma cadeira por 30 segundos, e para os membros

superiores o senhor deverá flexionar e estender o cotovelo segurando um peso de no máximo 4 quilos por 30 segundos. O teste de equilíbrio resume-se a o senhor fazer algumas tarefas que avaliarão seu equilíbrio. Nenhum desses testes são invasivos e os riscos são mínimos.

**Exercício Aeróbio:** os riscos de sua participação no treinamento proposto pelo estudo são mínimos e semelhantes aos presentes no seu dia a dia, porque o treinamento é adequado para sua idade e condição física e os riscos são ainda menores pela presença de profissional de Educação Física que supervisionará as atividades, bem como serão utilizados equipamentos e instalações adequadas.

O sr (a). tem o direito de participar do treinamento de exercícios aeróbios:

- desejo participar do treinamento;
- não desejo participar do treinamento.

**Benefícios:** O diagnóstico precoce do comprometimento cognitivo trará um tratamento precoce para paciente, e um melhor desenvolvimento do exercício físico como intervenção não farmacológica.

**Recusa ou descontinuação da participação:** Durante o decorrer do estudo informaremos ao paciente o andamento da pesquisa, podendo este deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo algum para ele, caso decida não colaborar com a equipe, pois a participação do paciente é voluntária.

**Sigilo:** As informações recebidas durante e depois do estudo e a privacidade dos pacientes serão mantidas em sigilo. Os resultados serão sempre analisados em grupo, estatisticamente, não sendo possível identificar de forma individual qualquer paciente.

Caso tenha alguma dúvida deverá procurar o pesquisador nos telefones (19) 3521-7754 ou 3521-9217 e no email

## ANEXO 2 – Termo de aprovação do Comitê de Ética

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Biomarcadores Inflamatórios e Funcionais em idosos com Comprometimento Cognitivo Leve: efeito de 24 semanas de treinamento aeróbio

**Pesquisador:** Camila Vieira Ligo Teixeira

**Área Temática:** Área 1. Genética Humana.

(Trata-se de pesquisa envolvendo genética humana não contemplada acima.);

**Versão:** 3

**CAAE:** 16932213.0.0000.5404

**Instituição Proponente:** Hospital de Clínicas da UNICAMP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 398.964

**Data da Relatoria:** 12/09/2013

**Apresentação do Projeto:**

Comprometimento cognitivo leve (CCL) é caracterizado como o limite entre o envelhecimento normal e a demência. Diagnosticar e prevenir a progressão desse declínio cognitivo é importante para diminuir o risco de desenvolver demência. A prática de exercícios aeróbios parece aumentar a circulação sanguínea cerebral e a síntese de neurotransmissores, além de melhorar a conectividade funcional do cérebro. Assim o objetivo deste estudo foi dividido em duas partes. Parte 1: Comparar biomarcadores inflamatórios e funcionais em idosos preservados cognitivamente e em idosos com CCL. Parte 2: Analisar e correlacionar resultados de neuroimagem, os níveis séricos e LCR de biomarcadores, funções cognitivas e

funcionalidade motora em idosos com CCL após 24 semanas de treinamento aeróbio. Para tanto, na Parte 1, participarão deste estudo 40 idosos, sendo 20 deles preservados cognitivamente e 20 idosos com CCL. Na Parte 2, somente os idosos com CCL participarão do protocolo de intervenção: 1) Grupo Treinamento Aeróbio (GT, n=15); 2) Grupo Controle (GC, n=15). Todos os idosos serão submetidos a um protocolo de avaliação, o qual consiste em avaliação cognitiva e motora, nível de atividade física, coleta sanguínea e de líquido cefalorraquidiano, teste de aptidão cardiorrespiratória e ressonância magnética.

### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

- Analisar possíveis efeitos de 24 semanas de treinamento aeróbio em idosos com CCL. Objetivo Secundário:

- Analisar as diferenças entre idosos com CCL e idosos cognitivamente preservados.
- Analisar possíveis efeitos de outro treinamento, não aeróbio, em idosos com CCL.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

A coleta do líquido será realizada nas costas (região lombar). A dor que acompanha a punção lombar é semelhante àquela da coleta de sangue. O desconforto será mínimo, pois será realizada com anestesia local por profissional treinado e devidamente habilitado para a realização de punção lombar. Após submeter-se a punção lombar, o paciente deverá permanecer em repouso em casa, por 24 horas, e aumentar a ingestão de líquidos.

Este repouso é importante para evitar dor de cabeça após a punção, impossibilitando a realização das atividades habituais. Se houver dor, mesmo com o repouso, o paciente deverá permanecer por mais alguns dias sem atividades e ingerir a medicação prescrita pelo seu médico. Este tipo de dor de cabeça não traz qualquer prejuízo ao paciente, mas necessita de repouso para desaparecer. O exame de Ressonância Magnética funcional não traz nenhum risco para o paciente. Não podem realizar esse exame apenas aqueles que possuem metal no corpo (como próteses, fios, secundários a cirurgias anteriores) ou têm medo ou pânico de locais fechados. O único desconforto relacionado a este exame é o ruído intermitente durante os primeiros 15 minutos. Depois disso o ruído será muito menor. O pessoal técnico providenciará tapa-ouvidos para que o exame seja mais confortável. Os riscos da participação no treinamento proposto pelo estudo são mínimos e semelhantes aos presentes no seu dia a dia, porque o treinamento é adequado para a idade e condição física e os riscos são ainda menores pela presença de profissional de Educação Física que

supervisionará as atividades, bem como serão utilizados equipamentos instalações adequadas.

**Benefícios:**

O diagnóstico precoce do comprometimento cognitivo trará um tratamento precoce para paciente, e um melhor desenvolvimento do exercício físico como intervenção não farmacológica. Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto complementar ao já aprovado, porém os sujeitos não serão os mesmos do estudo anterior pois um grupo com CCL será submetido a exercício aeróbico e outro grupo a exercícios de alongamento. Serão comparados entre si e com o grupo de indivíduos normais.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O projeto de pesquisa gerado pela Plataforma Brasil contém todos os itens adequadamente preenchidos, incluindo cronograma e orçamento detalhado, tendo como fonte de financiamento a FAPESP. A folha de rosto foi assinada pelo pesquisador principal e pelo responsável da proponente (superintendente do HC/Unicamp). Pesquisadores anexaram uma carta complementar de esclarecimento da FAPESP no que se refere ao "patrocinador" do estudo. Foram apresentados dois modelos de TCLE, um aos pacientes e outro aos indivíduos controle, com detalhamento do estudo. Faz parte de outro projeto já anteriormente aprovado por este CEP. (CAAE:09634412.5.0000.5404- Número do parecer:188.021 Data da Relatoria:19/12/2012)

**Recomendações:**

Pesquisadores deverão apresentar, oportunamente, relatório parcial e final das atividades relativas a este estudo.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto aprovado, após resolução de pendências.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

CAMPINAS, 18 de Setembro de 2013

---

**Assinador por:**  
**Fátima**  
**Aparecida**  
**Bottcher Luiz**  
**(Coordenador)**

### ANEXO 3 – Ficha de Identificação

Nome: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Comorbidades (Problema de Saúde):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Medicação:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

Possui interesse em participar do treinamento físico?

---

## ANEXO 4 – MEEM (Mini-Exame do Estado Mental)

### MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

**Orientação Temporal Espacial** – questão 2.a até 2.j pontuando 1 para cada resposta correta, máximo de 10 pontos.

**Registros** – questão 3.1 até 3.d pontuação máxima de 3 pontos.

**Atenção e cálculo** – questão 4.1 até 4.f pontuação máxima 5 pontos. **Lembrança ou memória de evocação** – 5.a até 5.d pontuação máxima 3 pontos. **Linguagem** – questão 5 até questão 10, pontuação máxima 9 pontos.

#### Identificação do cliente

Nome: \_\_\_\_\_

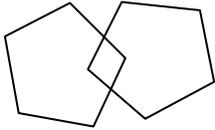
Data de nascimento/idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Escolaridade: Analfabeto ( )    0 à 3 anos ( )    4 à 8 anos ( )    mais de 8 anos ( )

Avaliação em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_    Avaliador: \_\_\_\_\_.

Pontuações máximas

Pontuações máximas

<p><b>Orientação Temporal Espacial</b></p> <p>1. Qual é o (a) Dia da semana?_ 1  Dia do mês?_____ 1  Mês?_____ 1  Ano?_____ 1  Hora aproximada?__ 1</p> <p>2. Onde estamos?</p> <p>Local?_____ 1  Instituição (casa, rua)?__ 1  Bairro?_____ 1  Cidade?_____ 1  Estado?_____ 1</p>	<p><b>Linguagem</b></p> <p>5. Aponte para um lápis e um relógio. Faça o paciente dizer o nome desses objetos conforme você os aponta _____ 2</p> <p>6. Faça o paciente. Repetir “nem aqui, nem ali, nem lá”. _____ 1</p>
<p><b>Registros</b></p> <p>1. Mencione 3 palavras levando 1 segundo para cada uma. Peça ao paciente para repetir as 3 palavras que você mencionou. Estabeleça um ponto para cada resposta correta.  -Vaso, carro, tijolo _____ 3</p>	<p>7. Faça o paciente seguir o comando de 3 estágios. “Pegue o papel com a mão direita. Dobre o papel ao meio. Coloque o papel na mesa”. _____ 3</p> <p>8. Faça o paciente ler e obedecer ao seguinte: <b>FECHE OS OLHOS.</b> _____ 1</p> <p>9. Faça o paciente escrever uma frase de sua própria autoria. (A frase deve conter um sujeito e um objeto e fazer sentido).  <b>(Ignore erros de ortografia ao marcar o ponto)</b>  _____ 1</p>
<p><b>3. Atenção e cálculo</b></p> <p>Sete seriado (100-7=93-7=86-7=79-7=72-7=65).  Estabeleça um ponto para cada resposta correta. Interrompa a cada cinco respostas. Ou soletrar a palavra MUNDO de trás para frente.  _____ 5</p>	<p>10. Copie o desenho abaixo. Estabeleça um ponto se todos os lados e ângulos forem preservados e se os lados da interseção formarem um quadrilátero.</p>  <p>_____ 1</p>
<p><b>4. Lembranças (memória de evocação)</b></p> <p>Pergunte o nome das 3 palavras aprendidas na questão 2. Estabeleça um ponto para cada resposta correta.  _____ 3</p>	

<i>AVALIAÇÃO do escore obtido</i>	TOTAL DE PONTOS OBTIDOS
<b>Pontos de corte – MEEM</b> Brucki et al. (2003) 20 pontos para analfabetos 25 pontos para idosos com um a quatro anos de estudo 26,5 pontos para idosos com cinco a oito anos de estudo 28 pontos para aqueles com 9 a 11 anos de estudo 29 pontos para aqueles com mais de 11 anos de estudo.	

Tabela para apresentação dos resultados do MINIMENTAL

MINI EXAME DO ESTADO MENTAL									
Teste	Idade teste	no Orien. Tem./Espac.	Registros	Atenção e cálculo	Lembrança	Linguagem	Total	Classificação	Data

## ANEXO 5 - Teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey (RAVLT)

<b>REY AUDITORY VERBAL LEARNING TEST (RAVLT) 1 fase</b>
---

Paciente: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

LISTA A	1	2	3	4	5	LISTA B	1	LISTA A	6	7
TAMBOR						ESCRIVANINHA		TAMBOR		
CORTINA						GUARDA		CORTINA		
SINO						PÁSSARO		SINO		
CAFÉ						SAPATO		CAFÉ		
ESCOLA						FOGÃO		ESCOLA		
PAI						MONTANHA		PAI		
LUA						VIDRO		LUA		
JARDIM						TOALHA		JARDIM		
CHAPÉU						NUVEM		CHAPÉU		
FAZENDEIRO						BARCO		FAZENDEIRO		
NARIZ						OVELHA		NARIZ		
PERU						ARMA		PERU		
COR						LÁPIS		COR		
CASA						IGREJA		CASA		
RIO						PEIXE		RIO		
<b>PONTOS</b>										