

Ricardo André Gomes da Silva
Jônatas de França Barros
Francisco Holanda Cavalcante Neto
Hudday Mendes da Silva
Maryana Priscilla Silva de Moraes
Luiz Felipe Ferreira Barros
Hélio Franklin Rodrigues de Almeida
André Ribeiro da Silva

EXERCÍCIO FÍSICA NA ÁGUA:

Respostas Neuromotoras e Cognitivas em Idosas



Ricardo André Gomes da Silva
Jônatas de França Barros
Francisco Holanda Cavalcante Neto
Hudday Mendes da Silva
Maryana Priscilla Silva de Moraes
Luiz Felipe Ferreira Barros
Hélio Franklin Rodrigues de Almeida
André Ribeiro da Silva

EXERCÍCIO FÍSICA NA ÁGUA:

Respostas Neuromotoras e Cognitivas em Idosas



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Exercício física na água: respostas neuromotoras e cognitivas em idosas

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Correção: Flávia Roberta Barão

Indexação: Gabriel Motomu Teshima

Revisão: Os autores

Autores: Ricardo André Gomes da Silva

Jônatas de França Barros

Francisco Holanda Cavalcante Neto

Hudday Mendes da Silva

Maryana Priscilla Silva de Morais

Luiz Felipe Ferreira Barros

Hélio Franklin Rodrigues de Almeida

André Ribeiro da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E96 Exercício física na água: respostas neuromotoras e cognitivas em idosas / Ricardo André Gomes da Silva, Jônatas de França Barros, Francisco Holanda Cavalcante Neto, et al. - PR: Atena, 2021.

Outros autores

Hudday Mendes da Silva

Maryana Priscilla Silva de Morais

Luiz Felipe Ferreira Barros

Hélio Franklin Rodrigues de Almeida

André Ribeiro da Silva

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-519-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.195210110>

1. Exercícios físicos para idosos. 2. Exercícios físicos aquáticos. 3. Desempenho. 4. Motor. 5. Marcha. 6. Função executiva. I. Silva, Ricardo André Gomes da. II. Barros, Jônatas de França. III. Cavalcante Neto, Francisco Holanda. IV. Título.

CDD 613.716

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

Este Livro é fruto da dissertação de mestrado “Protocolos de exercício físico em meio aquático sobre o desempenho motor-cognitivo e função cognitiva em idosas fisicamente ativas”, apresentada no Programa de Pós-Graduação Stricto Senso em Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

O livro “**Exercício Física na Água: Respostas Neuromotoras e Cognitivas em Idosas**”, teve como objetivo analisar quais os efeitos agudos de diferentes sessões (automática, dupla tarefa, cognitiva e momento controle) sobre o desempenho da marcha e função executiva em idosas fisicamente ativas.

Esta obra poderá contribuir para os profissionais de Educação Física que trabalham com idosas, ressaltando a importância do incentivo da adição de exercícios físicos com outras sessões de demandas com dupla tarefa na prática clínica e nas práticas de atividades físicas regulares com uma forma de melhorar o desempenho funcional e prevenir possíveis acidentes em idosas fisicamente ativas.

Este trabalho foi realizado com o auxílio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior/CAPES.

DEDICATÓRIA

A minha esposa amada,
A minha família e amigos,
A todos que me apoiaram.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado sabedoria e força para persistir e lutar pelo meu sonho. Aos meus familiares que me apoiaram e acreditaram em mim e dizendo que tudo iria dar certo. A minha esposa, Aline Marinho, por mostrar e incentivar meu potencial, por estar ao meu lado em toda trajetória, por me fazer seguro, pelo carinho e atenção, por conviver mostrando o motivo de lutar e batalhar pelo nosso futuro, muito obrigado. Aos meus amigos mais próximos que colaboraram com essa conquista, pelo apoio e orientação de todos, alguns mais que amigos, são como irmãos ou anjos que estiveram à frente comigo nessa caminhada, obrigado. Ao meu orientador Prof. Dr. Jônatas de França Barros, pelo seu apoio, dedicação e incentivo, por ter mostrado meu potencial e pelos “puxões de orelhas” para que eu pudesse balançar a árvore em realizar essa pesquisa, pela oportunidade de aprender cada vez mais através de suas experiências e sabedoria, sem crise, obrigado. Pelos Professores que me ajudaram durante todo esse percurso, em especial ao prof. Rodrigo Browne e Paulo Dantas, pela parceria e apoio no momento mais importante dessa pesquisa, que Deus possa dar em dobro tudo que precisa, pois ficarei em dívida por tudo que fizeste por mim, obrigado. Agradeço a todos os colaboradores e novos amigos que conquistei durante esse processo, obrigado. Obrigado a todos os colegas de curso, futuros mestres, desejo tudo de bom a todos. À Universidade Federal do Rio Grande do Norte, por toda oportunidade, acolhimento, para o desenvolvimento da pesquisa, em especial ao programa de pós-graduação, pela bolsa do mestrado, que me concebeu um auxílio para chegar aonde estou, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES). Agradeço a base de pesquisa GEPAEF por todo conhecimento adquirido durante todos esses anos, e por ter colaborado com a minha conclusão. Agradecimento especial a todos os meus alunos e participantes do Projeto de Extensão “Minha Melhor Idade”, em especial aos idosos, Obrigado!

SUMÁRIO

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES | 1 |
| RESUMO | 2 |
| ABSTRACT | 3 |
| INTRODUÇÃO..... | 4 |
| Fundamentação do Problema e sua Importância | 4 |
| Objetivos | 7 |
| Objetivo Geral..... | 7 |
| Objetivos Específicos | 7 |
| Hipóteses do Estudo | 8 |
| Relevância do Estudo | 8 |
| REVISÃO DE LITERATURA..... | 10 |
| Envelhecimento Ativo..... | 10 |
| Envelhecimento e Capacidade Funcional | 12 |
| Envelhecimento e Exercício Físico..... | 15 |
| Delineamento do Estudo | 18 |
| População do Estudo..... | 19 |
| Seleção da Amostra..... | 19 |
| Descrição do Desenho do Estudo | 21 |
| Controle do Estudo..... | 21 |
| Seleção do Quadro de Avaliadores e Controle das Condições de Testagem..... | 21 |
| Procedimentos Metodológicos e Instrumentos de Pesquisa..... | 21 |
| Variáveis do Estudo | 22 |
| Variáveis Dependentes | 22 |
| Marcha..... | 22 |
| Função Executiva..... | 23 |
| Variável Independente..... | 23 |
| Sessões de Exercício Físico Aquático..... | 23 |
| Monitoramento das Sessões para Controle | 23 |

| | |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| Desenho Experimental do Estudo..... | 24 |
| Procedimento Metodológico na Piscina..... | 25 |
| Sessão - Momento Controle | 26 |
| Sessão Cognitiva..... | 26 |
| Sessão Automática..... | 26 |
| Sessão Experimental (dupla tarefa motor-cognitivo)..... | 27 |
| Protocolo das Avaliações..... | 28 |
| Tratamento Estatístico | 30 |
| ANÁLISE DOS RESULTADOS..... | 31 |
| DISCUSSÃO..... | 34 |
| CONCLUSÃO..... | 39 |
| REFERÊNCIAS | 40 |
| ANEXOS | 46 |
| APÊNDICES | 50 |
| SOBRE OS AUTORES | 59 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

| | |
|-----------------------------------------------|------|
| Dupla Tarefa – | DT |
| Serviço de Arquivo Médico e Estatístico – | SAME |
| Hospital Universitário Onofre Lopes – | HUOL |
| Universidade Federal do Rio Grande do Norte – | UFRN |
| Doença de Alzheimer - | DA |
| Subgrupo A – | SGA |
| Subgrupo B – | SGB |
| Subgrupo C – | SGD |
| Subgrupo D – | SGD |
| Sessão Automática – | SA |
| Sessão Experimental – | SE |
| Sessão Cognitiva – | SC |
| Momento Controle – | MC |
| Escala subjetiva de Esforço – | PSE |
| Escala de Valência Afetiva – | AVA |
| Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – | TCLE |

RESUMO

Introdução: O processo de envelhecimento é inevitável, porém varia de indivíduo para indivíduo os efeitos causados por ele, sabe-se que o envelhecimento ativo retarda os efeitos degenerativos causados pelo avanço da idade, sendo assim dependendo do programa de atividades praticadas ao longo do tempo contemplará modificações substâncias diferentes sobre os desempenhos motores e cognitivos em comparação a idosos que não possuem um estilo de vida ativo. **Objetivo:** Analisar quais os efeitos agudos de diferentes sessões (automática, dupla tarefa, cognitiva e momento controle) sobre o desempenho da marcha e função executiva em idosas fisicamente ativas. **Métodos:** Trata-se de um estudo controlado e randomizado com delineamento cruzado, onde cada sujeito passará por duas sessões de exercícios físicos cientificamente metodizados (sessão dupla tarefa e sessão automática), uma sessão com estimulação cognitiva e um momento controle, conforme se descreve a seguir: A sessão dupla tarefa ocorreu através de exercícios com estimulações baseadas na aprendizagem motora com movimentos novos em meio aquático, a sessão automática ocorreu através de exercícios com movimento padronizado em meio aquático, e a sessão cognitiva ocorreu através de estímulos cognitivos (audiovisual) por meio de um vídeo que demonstravam exercícios físicos aquáticos, o momento controle não houve nenhum tipo estimulação motora e cognitiva, no qual os sujeitos permaneciam deitados em um colchonete. Para analisar o efeito sobre o desempenho da Marcha, usou-se o Teste de levantar-se e caminhar em diferentes situações e para analisar a Função executiva usou-se os Testes de Trilhas A e o Teste de Stroop. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk. Os dados foram expressos em mediana e percentis 25 e 75. Teste de Friedman foi aplicado para comparar os valores de mudança absoluta ($\Delta = \text{pós} - \text{pré}$) de cada variável dependente entre as sessões de exercício. Teste de Wilcoxon foi usado na comparação intra-condição de cada variável dependente. O tamanho do efeito foi calculado pela seguinte fórmula: $[z / \sqrt{n}]$. O nível de significância estatística adotado foi de $p < 0,05$. Os procedimentos estatísticos foram feitos com auxílio do SPSS para Win/v.22.0 (Statistical Package for Social Sciences, Chicago, IL, USA). **Resultados:** Quanto ao desempenho da marcha e da função executiva, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as sessões (dupla tarefa, automática, cognitiva e momento controle), porém, observado uma melhor sobre a marcha motor-motor após a sessão automática ($p = 0,015$) e dupla tarefa ($p = 0,001$) e na marcha motor-cognitiva somente após a sessão de dupla tarefa ($p = 0,032$). Observou-se também, uma melhora do teste de Stroop após as sessões automáticas ($p = 0,003$) e dupla tarefa ($p < 0,001$) e ainda sobre o teste de Trilhas após as sessões automática ($p = 0,020$), dupla tarefa ($p < 0,001$) e cognitiva ($p < 0,001$). Não houve efeito na variável da sessão controle ($p > 0,05$). **Conclusão:** Os resultados do estudo demonstraram que o protocolo de dupla tarefa utilizado apresentou um efeito potencial positivo na melhora ao desempenho motor-cognitivo e nas funções cognitivas em idosas fisicamente ativas, relacionado ao aspecto da mobilidade e ao aspecto cognitivo. Desta forma, sugere-se o incentivo da adição de exercícios com outras sessões de demanda com dupla tarefa na prática clínica e nas práticas de atividades físicas regulares como uma forma de melhorar o desempenho funcional e prevenir possíveis acidentes em idosas ativas.

PALAVRAS-CHAVE: Idoso; Desempenho; Motor; Marcha; Função Executiva.

ABSTRACT

Introduction: The aging process is inevitable, but it varies from individual to individual the effects caused by it, it is known that active aging slows down the degenerative effects caused by the advancing age, thus being dependent on the program of activities practiced over time will contemplate different substance modifications on motor and cognitive performances compared to older people who do not have an active lifestyle. **Objective:** To analyze the acute effects of different sessions (automatic, dual task, cognitive and moment control) on gait performance and executive function in physically active elderly women. **Methods:** This is a randomized controlled trial with a cross-over design, where each subject will undergo two sessions of scientifically-based physical exercises (double task and automatic session), a session with cognitive stimulation and a control momentum, as described The dual task session occurred through exercises with stimuli based on motor learning with new movements in the aquatic environment, the automatic session occurred through exercises with standardized movement in the aquatic environment, and the cognitive session occurred through cognitive (audiovisual) stimuli by In the midst of a video demonstrating aquatic physical exercises, the moment of control there was no type of motor and cognitive stimulation, in which the subjects remained lying on a mat. To analyze the effect on gait performance, the gait and gait test was used in different situations and to analyze the executive function, we used the gait tests A and the stroop test. The normality of the data was verified by the Shapiro-Wilk test. Data were expressed as median and 25th and 75th percentiles. Friedman's test was applied to compare change values 9 absolute ($\Delta = \text{post} - \text{pre}$) of each dependent variable between the exercise sessions. Wilcoxon's test was used in the intra-condition comparison of each dependent variable. The size of the effect was calculated by the following formula: $[z / \sqrt{n}]$. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$. Statistical procedures were performed using SPSS for Win / v.22.0 (Statistical Package for Social Sciences, Chicago, IL, USA). **Results:** Regarding gait performance and executive function, no statistically significant differences were found between the sessions (dual task, automatic, cognitive and moment control), but a better motor-motor gait was observed after the automatic session ($p = 0.015$) and double task ($p = 0.001$) and motor-cognitive torque only after the dual task session ($p = 0.032$). We also observed an improvement in the Stroop test after automatic sessions ($p = 0.003$) and double task ($p < 0.001$) 0.001 and cognitive ($p < 0.001$). There was no effect on the control session variable ($p > 0.05$). **Conclusion:** The results of the study demonstrated that the dual-task protocol presented a potential positive effect on the improvement in motor-cognitive performance and cognitive functions in physically active elderly women, related to the aspect of mobility and cognitive aspect. Thus, the encouragement of the addition of exercises with other dual- task demand sessions in clinical practice and regular physical activity practices is suggested as a way to improve functional performance and prevent possible accidents in active elderly women.

KEYWORDS: Elderly; Motor Performance; March; Executive Function.

INTRODUÇÃO

FUNDAMENTAÇÃO DO PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

Ocorrem efeitos substanciais no sistema locomotor, em decorrência do envelhecimento, aumentam o desequilíbrio e diminuem a massa óssea, ocasionando o surgimento de problemas articulares, os quais prejudicam a autonomia funcional dos idosos, aumentando consequentemente os índices de quedas e acidentes domésticos (PAPALÉO, 2002).

Neste aspecto, a literatura especializada mostra que esses efeitos podem ser minimizados por meio da prática regular de exercícios físicos, existindo ainda, no entanto, muitas dúvidas sobre qual a melhor forma de orientar organizacionalmente tais atividades, existindo tendências acadêmicas que sugerem associar aos exercícios aeróbicos com exercícios resistidos numa única sessão de treino. Sendo assim a aderência e prevalência a um programa de atividades físicas especializada corroboram com o diminuir os riscos de acidentes e doenças crônicas de idosos (PREDINELE et al., 2009).

Um grande risco à saúde pública está sendo provocados pelas quedas, que ocorre geralmente por causa dos efeitos da tarefa simultânea durante a caminhada, principalmente em idosos. Os efeitos estão sendo estudados ao longo do tempo, mas não fica bem claro quanto a qual tipo de dupla tarefa aumenta esse prejuízo na marcha, pois durante a mesma que as incidências de quedas são maiores. Em uma revisão sistemática com meta-análise observou que uma intervenção com aplicação de dupla tarefa melhorou a velocidade da marcha em adultos mais velhos, porém não ficou bem claro qual a interferência das diferentes dupla-tarefas durante a intervenção com deslocamento e sem deslocamento, solicitando novos estudos a respeito (PLUMMER et al., 2016).

Existem diversas formas de intervenções para reduzir as taxas de quedas em idosos, os pesquisadores confirmam que um programa de exercício físico deve conter o treinamento de equilíbrio, pois mostra eficácia nos componentes importantes para prevenir as quedas (SHERRINGTON et al., 2008). Pesquisadores apoiam os métodos de associar a cognição com os aspectos motores durante uma sessão para melhorar o desempenho motor-cognitivo e amenizar os índices de quedas em idosos (SMITH-RAY et al., 2013; SPRINGER et al., 2006).

Esta sendo discutidos na literatura que a abordagem do treinamento de exercício físico combinado com estímulo cognitivo contribui para prevenção de quedas, os achados mostram que ocorre um aumento positivo nos parâmetros da marcha, especialmente aqueles associados aos riscos de quedas, tais como tempo, coordenação e equilíbrio. O estudo mostra que o acréscimo de estímulo cognitivo durante o exercício físico melhora o funcionamento físico da marcha, consequentemente melhorando o desempenho nos parâmetros cinemáticos, porém mesmo assim solicitaram novos estudos a respeito de sobre qual a associação do tipo e domínios cognitivos como o tipo de exercício físico pode

melhorar ainda mais esse desempenho (AZADIAN et al., 2016).

Uma pesquisa mostrou em seus resultados que um programa de exercício físico padronizados com inclusão de habilidades cognitivas simultânea, em idosos com fator de risco vascular, apresentou-se uma estratégia importante para prevenção de défices nos parâmetros da mobilidade funcional, ou seja, o treinamento com dupla tarefa de exercício físico com estímulo cognitivo melhorou o desempenho da marcha, como também houve uma melhora nas habilidades cognitivas, como atenção, memória, evocação, porém não foram observadas mudanças significativas no quadro vascular, que pode ser fator clínico de doenças crônicas e gerar em futuros declínios cognitivo, sugerindo uma nova abordagem de intervenção (GREGORY et al., 2013).

Em complemento com a pesquisa anterior, este estudo mostra que o treinamento com dupla tarefa melhora a capacidade funcional e equilíbrio estático e dinâmico, com indícios de fortalecimento muscular, o que pode ser uma ferramenta útil no retardo dos efeitos do envelhecimento e na redução de quedas em jovem e em idosos saudáveis, pois melhorar a autonomia funcional ao longo do treinamento (TOULLOTTE et al., 2004).

Entretanto em uma revisão sistemática, que examinou os efeitos de um programa de atividades físicas sobre o equilíbrio dinâmico e estático durante a marcha com dupla tarefa em idosos, apresentou em seus resultados, que na literatura investigada, ainda falta clareza na maioria dos artigos analisados com relação aos efeitos e as abordagens. Dessa forma não há uma conclusão única que os exercícios com dupla tarefa possam beneficiar de fato à autonomia funcional, entretendo em um dos estudos analisados houve uma melhora significativa apenas para melhora da velocidade da marcha, porém não encontrou resultados em outras medidas de equilíbrio, através do Teste “Timed Up To Go” (Teste de levantar e caminhar) conforme os resultados não tiveram alterações, com também em outras pesquisas analisadas mostram que não houve alterações nas funções cognitivas, aos parâmetros de execução, reação e atenção (HALLAL et al., 2014).

Dessa forma o estudo implica que novos estudos sejam feitos para se descobrir outros tipos de protocolos de exercício mais eficientes ou outro tipo de metodologia para melhorar o desempenho do equilíbrio e parâmetros funcionais em idosos (GOBBO et al., 2014). Essa pesquisa serve para incentivar novas preocupações na área da saúde pública preocupada com a prevenção de quedas e na conservação dos custos médicos.

O estudo de Decker et.al. (2016) mostram que a demanda cognitiva prevalece sobre a marcha, diminuindo o desempenho da marcha, pois o foco maior passa a ser na influência cognitiva externa, explicando assim que a dupla tarefa durante a caminhada com estímulo cognitivo pode ser um fator para as incidências de quedas.

Outro estudo confirma os achados da pesquisa anterior. Pois em seus resultados mostrou que o acréscimo cognitivo secundário em uma tarefa motora primária, apresenta

uma variabilidade cinemática da marcha em idosos, tais como a velocidade e o tempo da passada, diferentemente quando ocorre um acréscimo secundário de estímulo motor. O aumento do desempenho cinemático ocorre quando é inserido o estímulo cognitivo, ou seja, quando ocorre a dupla tarefa cognitivo-motor. Entretanto não houve perda no desempenho cognitivo, ocorrendo apenas um prejuízo nos parâmetros da marcha. A pesquisa conclui que ocorre uma priorização pela demanda secundária, à cognitiva. Contudo ocorre maior influência na dupla tarefa cognitivo-motora em comparação da dupla tarefa Motora-motora. Finalizam solicitando estudos futuros a respeito da influência desses estímulos em relação aos parâmetros clínicos para identificar o risco de quedas em idosos e os paradigmas da dupla tarefa (JÚNIOR et al., 2017).

Alguns estudos mostram a relação do declínio cognitivo, principalmente da função executiva com os acidentes domésticos, sendo comuns em pessoas idosas predisposta a algum tipo de demência. A função executiva é responsável pelo planejamento e execução das atividades diárias, tanto corporais como mentais, justificando assim que os prejuízos de atenção e de aprendizagem vêm dos declínios da função executiva, por meio disso ocorre um aumento de acidentes ao realizar as atividades do cotidiano, pelo fato das atividades exigirem mais que uma tarefa ao mesmo tempo (KATO-NARITA, RADANOVIC, 2009, SEBASTÍAN, GIL, 2010; HERNANEZ, 2010).

Contudo, estudos mostram correlações positiva entre o nível de exigência motora com o desempenho cognitivo, pois quanto maior a oferta de novos movimentos, maior é aprendizagem motora, conseqüentemente maior são as sinápticas de proteção neural, portanto melhora o rendimento das funções motor cognitivo (MOREIRA, 2010; ALMEIDA, 2010).

Na literatura estudos mostram que o envelhecimento aumenta o índice de demências, contudo existem programas de exercícios que envolvem dupla tarefa, oferecendo ser uma ferramenta útil para amenizar esse processo, como também de grande importância para diminuir os índices de acidentes domésticos, principalmente em pessoas em processo demencial, que apresentam distúrbios de movimento, seja no equilíbrio postural ou planejamento motor, que são fatores correlacionados ao risco de quedas (TSENG, CULLUM, ZHANG, 2014).

Então analisar esses distúrbios na marcha e na função executiva é de extrema importância, pois a combinação das mesmas é responsável pela maior parte das atividades de vida diária e estão diretamente ligadas as maiores causas de acidentes domésticos, e através dos dados obtidos, é viável elaborar estratégias, para atenuar esses distúrbios, por meio de alguma intervenção (MALCOLM et al., 2015).

Pesquisas apresentam que a abordagem mais comum que influencia na aprendizagem motora ou oferece uma exigência motor cognitivo substancial, tem-se a hidroginástica, que permiti uma maior oferta de movimentos e de exercícios com dupla

tarifa, minimizando os riscos durante a execução desses novos movimentos. Entretanto poucos programas de hidroginástica estão sistematizados com objetivo de aumentar a oferta motora, de forma complexa e progressiva, estimulando a aprendizagem por meio de novos movimentos (BOOTH, 2004; CARREGARO, TOLEDO, 2008; RESENDE, RASSI, VIANA, 2008; REBUTINI et al., 2012, SCHAEFER et al, 2015).

Estudos mostram que ao elaborar um programa de exercício físico sistematizado, complexo e progressivo oferecendo novos estímulos, tanto motores quanto cognitivos, apresentará uma maior eficácia associada no desempenho nos parâmetros funcionais e nas habilidades cognitivas. Os pesquisadores concluem que esse método se torna uma provável ferramenta preventiva para os indícios de demências, inclusive a de Alzheimer e para minimizar os riscos de acidentes diários em idosos (BORGES et al., 2010; LIMA et al., 2012, ROUSSEAU et al., 2012; FOUNDAS 2013; SMITS et al., 2014).

Diante dessas constatações e considerando que até onde se pesquisou na literatura, não foi encontrado nenhum estudo que fizesse uma análise do tema em questão, formulando o seguinte problema de pesquisa: **Quais os efeitos agudos de diferentes sessões (automática, dupla tarefa, cognitiva e momento controle) sobre desempenho da marcha e da função executiva em idosas fisicamente ativas?**

OBJETIVOS

Objetivo Geral

- Analisar quais os efeitos agudos de diferentes sessões (automática, dupla tarefa, cognitiva e momento controle) sobre o desempenho motor-cognitivo e função cognitiva em idosas fisicamente ativas.

Objetivos Específicos

- Verificar os efeitos agudos do Teste de “levantar-se, caminha e sentar” (TUG) no desempenho da marcha em três momentos:
 - Marcha simples (padronizado);
 - Marcha com dupla tarefa (motor-motor);
 - Marcha com dupla tarefa (motor-cognitivo).
- Identificar através de testes neuropsicológicos (Teste de Trilha A e Teste de Stroop) os efeitos agudos no desempenho da função cognitiva nas diferentes sessões.
- Comparar os efeitos agudos do desempenho motor-cognitivo e da função cognitiva em diferentes protocolos;

HIPÓTESES DO ESTUDO

H_0 : Não haverá diferenças estatisticamente significativas nos resultados dos testes cognitivos em comparação às outras sessões.

H_1 : Haverá diferenças estatisticamente significativas nos resultados dos testes cognitivos em comparação às outras sessões.

H_0 : Não haverá diferenças estatisticamente significativa nos desempenhos dos parâmetros cinemáticos da marcha em comparação às outras sessões.

H_1 : Haverá diferenças estatisticamente significativa nos desempenhos dos parâmetros cinemáticos da marcha em comparação às outras sessões.

H_0 : Não haverá diferenças estatisticamente significativas nos efeitos agudos entre grupos e intergrupo nas diferentes sessões em relação aos testes.

H_1 : Haverá diferenças estatisticamente significativas nos efeitos agudos entre grupos e intergrupo nas diferentes sessões em relação aos testes.

RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O estudo mostra originalidade pelo fato de buscar um avanço investigativo sobre o assunto. Uma vez que não há comprovações e pouco se compreende sobre os efeitos de diferentes abordagens sobre a capacidade funcional motora e cognitiva de idosas ativas, e buscando analisar os efeitos das diferentes estratégias metodológicas se melhora ou não do desempenho motor-cognitivo, ou ainda se ocorre uma diminuição nos efeitos do envelhecimento, tanto na marcha quanto na função executiva de forma isolada ou conjunta (MONTERO-ODASSO et al., 2012; MALCOLM et al., 2015).

A investigação apresenta-se relevante cientificamente, uma vez que muito embora alguns estudos busquem qual a melhor ferramenta ou estratégia para amenizar os efeitos degenerativos do envelhecimento, não se sabe ainda qual a melhor forma para diminuir esses efeitos negativos, bem como também não se sabe ao certo quais os efeitos da estimulação do exercício físico com dupla tarefa nessa população, notadamente sobre o desempenho da marcha e da função executiva, as quais são as principais funções atingidas pelo processo de envelhecimento e causam a dependência nas suas atividades cotidianas dos idosos (AZADIAN et al., 2016; GREGORY et al., 2013; TOULOTTE et al., 2004)

Sobre esse assunto, constata-se que apesar de existirem diversas intervenções de exercícios físicas com dupla tarefa como forma de aperfeiçoar os desempenhos funcionais dessa população, muito pouco se pesquisa em relação a dupla tarefa considerando-se o nível de exigência motora-cognitiva, propiciando assim uma maior quantidade de exigência motora-cognitiva (JÚNIOR et al., 2017; TSENG, CULLUM, ZHANG, 2014)

A pesquisa se torna viabilizada pelo fato de que o estudo será desenvolvido na

piscina do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, o qual desenvolve o projeto de extensão: “Minha Melhor Idade”, o qual já oferece atividades semelhantes ao público idoso da comunidade da UFRN, possuindo, portanto plenas condições materiais e físicas para o desenvolvimento das atividades propostas, bem como tanto também com a atuação de um corpo técnico formado por profissionais e acadêmicos do curso de Educação Física para orientar e prática das atividades físicas.

Não obstante, percebe-se a alta relevância social do estudo pelo fato do mesmo facultar uma maior socialização dessa população específica, através da adoção de um estilo de vida ativo e saudável por meio da prática de exercícios físicos regulares em grupo, abatendo os gastos públicos com a saúde provocados por quedas (PLUMMER et al.,2016).

REVISÃO DE LITERATURA

ENVELHECIMENTO ATIVO

Durante o processo de envelhecimento ocorrem decadências nas funções orgânicas, e essas manifestações tendem aumentar de forma variada de indivíduo para indivíduo, mesmo sendo em idosos com a mesma faixa etária, ocorrem diferentes reações. Essas condições distintas advêm do tipo de vida e de trabalho a que estiveram submetidos durante todo esse processo de envelhecimento, que são formadas por um conjunto de modificações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas, que determinam na perda progressiva da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, sendo considerado um processo dinâmico e progressivo (PAPALÉO, 2002).

Para que essa manifestação positiva ocorra, é necessário à implantação de programas específicos de intervenção, visando à diminuição dos fatores de riscos relacionados com a incapacidade funcional. Pois para manter os idosos funcionalmente independentes é imprescindível a elaboração de ações de promoção da saúde, prevenção de doenças, recuperação e reabilitação, que interfiram diretamente no sentido da manutenção da capacidade funcional dos idosos, sendo assim, uma das formas para se atingir uma melhor qualidade de vida (FERREIRA et al., 2010)

Em magnitude cognitiva, informa-se que o fato de envelhecer acarreta alterações na velocidade de processamento das informações, propiciando um tempo maior para processar (ler, compreender e memorizar) dados. Com o intuito de melhorar esses fatos, os idosos devem estar inseridos em um ambiente onde ele realiza atividades estimulantes que objetivam um envelhecimento saudável diretamente relacionado a muitos fatores psicossociais como, exercícios físicos estimulantes, atividades culturais e religiosas, manter contato com familiares e amigos parece estar contribuindo como um fator de proteção de suas condições cognitivas. Então, o processo de envelhecimento se dá de forma diferenciada para cada indivíduo e a idade cronológica é somente mais um dos fatores que pode interferir ou não no bem-estar do idoso (ARGIMON & STEIN, 2005)

Seja no requisito motor ou cognitivo, segundo Cavalcanti e colaboradores (2016), afirmam que o estilo de vida influencia positivamente no processo de envelhecimento ativo. Fatores como atividade física, lazer, relações interpessoais podem influenciar na qualidade de vida e na autonomia da população idosa. Em mesmo sentido Sheneider e Iriguay (2008), concluíram que a idade cronológica não é a única forma de medir o processo de envelhecimento, destacando outros fatores para essa mensuração, tais como os eventos biológicos, psicológicos e sociais que são medidas determinantes para esse processo. Outro estudo concluiu que a independência, autonomia e boa saúde física, aliadas ao desempenho de papéis sociais, fazem com que os idosos se mantenham ativos, com a sua qualidade de vida preservada ao longo dos anos (FARIAS e SANTOS, 2012). Destacando pontos além do exercício físico como fatores determinante para o envelhecimento ativo,

tais pontos voltados para questões pessoais e sociais.

Sendo assim, em um estudo mais qualitativo observou a respeito do significado da frase “envelhecimento saudável” baseado na resposta de alguns idosos. Em destaque foram relatados: Adotar compartimentos saudáveis, tais como prática de atividade física, alimentação saudável, higiene pessoal e bons hábitos de sono e descanso; contar com rede e apoio social, participação de grupos de idosos, rede familiar e de amizades e apoio emocional; Manter-se Ativo, atividades que proporcionam ocupações, manuais e domésticos, leituras e passeios, ou seja, manter uma atividade de vida diária (VALER et al., 2015). Através dessas respostas pode-se observar que envelhecimento saudável é um complexo de ações e hábitos proporcional ao seu estilo de vida.

Por outro lado, pesquisas vêm sendo voltados para estudar as causas da incapacidade motoras dos idosos e pelos aumentos dos índices de acidentes e mortes. As quedas e seus deletérios consequenciais estão entre a maior causa responsável pela incapacidade decorrente ao envelhecimento, causada pela perda da integração osteomuscular-cerebral (ESQUENAZI et al., 2014)

As alterações do sistema musculoesquelético que o prometem as capacidades motoras complexas e nos desempenhos das atividades de vida diária combinam consideravelmente para a quantidade de quedas em idosos, tais acidentes são uma das principais causas de morte e lesões nessa faixa etária, em sugestão a tais acontecimentos, o estudo aponta que a marcha associada à dupla tarefa cotidiana, altera o comportamento neuromuscular do idoso, amenizando assim os riscos de quedas (HALLAL et al., 2015)

Mesmo com o envelhecimento ativo ainda é inevitável o declínio nas funções cognitivas, tais prejuízos afetam diretamente as atividades funcionais importantes no cotidiano dos idosos. Tais acontecidos podem ser ocasionados por doenças neurodegenerativa que advém de processos inflamatórios, lesões cerebrais, fatores genéticos ou pelo próprio decorrer do avanço da idade, doença essa conhecida e com mais prevalência chamada de Doença de Alzheimer (DA). O Alzheimer promove uma vasta perda nas funções, dependendo do seu estágio, porém quando o idoso tende a manter um estilo de vida ativo e saudável, esse risco de obter essa doença é diminuído ao longo do processo (HANNA et al., 2006; HANDELS et al., 2014).

Com a vinda de uma sociedade em envelhecimento, a doença de Alzheimer (DA) e outras demências relacionadas estão se tornando as principais doenças dos idosos. Para os pacientes com DA é corriqueiro apresentar distúrbios da marcha, problemas de equilíbrio, fragilidade cognitiva, e deficiências da função executiva, que fica cada vez mais evidente com avanço clínico patológico do paciente (HSU et al., 2014).

Sendo assim, os diagnósticos precoces das demências são muito importantes, pois possibilitam através de intervenções terapêuticas aumentarem a autonomia dos pacientes e

reduzir os riscos de acidentes, tais intervenções agem como proteção e regeneração neural que suaviza o processo gradativo da demência (LIMA, 2012; CEDERVALL, HALVORSEN, BERG, 2014).

Para que não possa prolongar esses efeitos negativos, deve ser iniciado o quanto antes esses sistemas de ações preventivas, ficando atento a observar inicialmente se os idosos demonstram um maior comprometimento das memórias recentes e problema de atenção. Pois à medida que a condição clínica for evoluindo, mais difícil será iniciar essas terapias. A evolução clínica diminuição o processamento das funções cognitivas associadas ao lobo frontal, afetando principalmente a funções executivas, que é considerada a habilidade cognitiva envolvida diretamente no planejamento, organização, e execução de tarefas simples e complexas (FREITAS, 2011; PEDROSO et al., 2011). Tal processo pode ser amenizado com estimulação preventiva através dos efeitos dos programas de exercício específicos, em caso de descoberta precoce esse efeito é mais eficaz.

Dessa forma, cada vez mais se vem pesquisando a respeito dos efeitos dos programas de exercícios físicos sob a melhora da capacidade funcional e diminuição do risco de vida das pessoas durante o processo de envelhecimento, como também na diminuição das incidências as doenças crônicas neurodegenerativa. Essas pesquisas colaboram com a redução dos riscos de quedas, patologias crônicas e com a independência funcional, vários modelos de intervenções vêm sendo pesquisado para melhorar o desempenho físico e mental como também para o aumento da autonomia, pesquisas estão colaborando com um avanço eficiente de estratégias para prevenção de quedas e acidentes domésticos (RUBENSTEIN, 2006)

Entretanto, apesar do avanço das inúmeras evidências científicas com melhora significativa na autonomia e capacidade funcional em idosos, ainda assim não está bem esclarecido a respeito em quanto à relação com qualidade de vida e o envelhecimento ativo, os estudos tem uma maior atenção apenas na capacidade funcional e amenizam as questões sociais, pessoais e culturais. Assim as análises desse estudo propõem uma maior atenção nessa relação, observando as questões intrínsecas e extrínsecas ao indivíduo idoso para melhor relatar o efeito do processo de envelhecimento e suas características (DAWLIBI et al., 2013).

ENVELHECIMENTO E CAPACIDADE FUNCIONAL

A capacidade funcional é, atualmente, considerada um novo paradigma de saúde, sendo de valor crucial para prevenção e promoção da saúde do idoso. É através dela que conseguimos diagnosticar, tratar, reabilitar e evitar complicações secundárias das doenças crônicas degenerativas que tão frequentemente acometem os idosos (RICCI; KUBOTA; CORDEIRO, 2005).

A capacidade funcional se agrava cada vez mais com o sedentarismo e ou módulo de vida que o idoso vem sustentando, comprometendo assim sua autonomia e independência, entretanto para ter uma boa qualidade de vida e uma longevidade saudável advém do tipo de estilo de vida adotado, fatores externos e internos, o que irá influenciar diretamente em seu bem-estar em geral (ARAÚJO e CEOLIM, 2007). A literatura conduz que com o avanço da idade agravam-se os problemas ligados a saúde física, cognitiva e mental, afetando diretamente no comportamento e nas realidades do cotidiano dos idosos, transformando-os em pessoas propícias a serem sedentárias, dependentes, depressivas, afetando o aprendizado, o controle de humor e na interação e relação social (APRAHAMIAN, MARTINELLI, YASSUDA, 2009; CHI et al., 2015). Em resumo o envelhecimento aumenta os fatores de risco que proporciona na diminuição da qualidade de vida dos idosos.

Os declínios das funções sistêmicas do organismo durante o envelhecimento estão relacionados a aspectos funcionais e psíquicos; no primeiro caso estão envolvidos *inputs* sensoriais e de reações (automáticas, reflexas e voluntárias) motoras, e no segundo, alterações cognitivas, que repercutem sobre atividades básicas e instrumentais de vida diária do idoso (MEIRELES et al., 2010).

Dessa forma, o exercício físico se torna uma estratégia eficaz para prevenir e retardar os danos ligados ao envelhecimento, amenizando problemas ligados à saúde e bem estar dos idosos, no entanto há poucos estudos que sugere qual a melhor modalidade e estratégia para ampliar a capacidade funcional do idoso, todavia nos resultados desse estudo ficou bem claro que as modalidades aeróbias ocasionam um maior efeito no desempenho da capacidade funcional em idosos em comparação as outras (ALBUQUERQUE et al., 2013). Assim o exercício aeróbio poder ser uma forma de modular a capacidade funcional dos idosos.

A incapacidade funcional refere-se à impotência do idoso de decidir e atuar de forma individual, de realizar ações com dificuldade ou com necessidade de ajuda para determinada tarefa no seu dia-dia (ALVES et al., 2008). O declínio dos componentes da capacidade funcional é responsável pela maior parte dos fatores de risco na população idosa, a agilidade é o que mais sofre com o processo de envelhecimento, o que pode justificar os índices de acidentes durante o deslocamento e fatores associados (FERREIRA et al., 2008).

Por outro lado, a capacidade funcional é a habilidade importante para executar as tarefas cotidianas, simples ou complexas, sendo fundamental para a sobrevivência, e responsável pelas realizações das atividades diárias de forma autônoma e independente, Contudo a capacidade funcional além de estar associada à qualidade de vida do indivíduo, também é uma fonte de informações prescindível para elaboração de estratégias mais efetivas a fim de melhorar a qualidade de vida dos idosos, entretanto essas capacidades podem ser afetadas por enfermidades, limitações e eventualidades que comprometem mais

ainda o estilo de vida saudável das pessoas, contudo, devem analisar cuidadosamente os fatores que prejudicam o desempenho funcional, principalmente em idosos, para saber qual estratégia será bem-sucedida (ANDRADE et al., 2008).

Um dos fatores importantes de observar é o nível intelectual, pois oferece certa influência na capacidade funcional dos idosos. Segundo Lenardt e colaboradores (2015) mostram que quanto menor a escolaridade menor é o desempenho da velocidade da marcha, nesse estudo mostra correlação de quanto maior o escore cognitivo, maior será a velocidade da marcha, ou seja, há uma relação positiva no nível intelectual e o desempenho motor.

As enfermidades também estão entre os fatores que determinam negativamente a capacidade funcional, alguns estudos mostram que quanto maior for o grau de demência, maiores são as debilitações funcionais oferecidas em prejuízo ao desempenho das atividades cotidianas, como por exemplo, a caminhada é uma atividade que ocorre mais acidentes aos idosos, pois é durante o deslocamento que aumenta o risco de quedas e em pessoas demenciais triplica essa quantidade de risco de quedas, mórbida e até a morte (DEROUESNE, 2000; GUIMARÃES et al., 2004).

Durante o avanço do quadro clínico ocorrem várias alterações fisiológicas ao corpo para adaptar e executar determinadas ações, sendo necessário cada vez mais de ajuda externa, ou seja, de um cuidador; pois durante esse avanço os processos cognitivos afetam diretamente aos processos motores, o que explica a diminuição de executar movimentos simples rotineiros, a bibliografia demonstra uma relação entre a cognição e a marcha, que pode ser precursor de fatores de risco ou uma forma precoce de detecção de demência, inclusive para fatores determinantes para auxiliar na detecção da Doença de Alzheimer (GREEN, et al., 2015).

Está certo na literatura que a prática de exercício regular diminui os efeitos do envelhecimento, ameniza os prejuízos das doenças crônicas e melhora o desempenho motor e cognitivo, tanto em pessoas saudáveis quanto em pessoas com doenças crônicas neurodegenerativa (BARBOSA et al., 2014). Porém não é conclusivo quanto ao tipo de exercício se torna melhor para minimizar esses efeitos e muito menos a diferencia dos efeitos dos tipos exercícios físicos, seja no ambiente terrestre e no ambiente aquático e qual desses oferecem maiores benefício para saúde dos idosos.

Entretanto, em no estudo de Pomper Mayer e Gonçalves (2011) mostrou correlação entre as capacidades motoras de idosos praticantes de hidroginástica e alongamento, o importante achado mostra correlação entre várias aptidões físicas, porém em destaque para essa faixa etária ocorreu uma relação entre a agilidade e a resistência aeróbia, dados importante que mostram que um componente motor pode influencia noutro, sugerindo novas pesquisas com diferentes estilos de atividades físicas, deixando claro que o mais importante é que o idoso esteja inserido em algum tipo de atividade física, evitando o

isolamento funcional.

Assim, através da avaliação da capacidade funcional, podem surgir estratégias de promoção de saúde aos idosos, que colaborem com o retardo ou prevenção das incapacidades. Dessa forma a sistematização de medir, de forma objetiva, os níveis de capacidades e desempenho em determinadas atividades e funções pode ser eficaz para prescrição subjetiva com fim de melhorar a capacidade funcional em diferentes áreas da vida do idoso (SCHNEIDER, MARCOLIN, DALACORTE, 2008).

ENVELHECIMENTO E EXERCÍCIO FÍSICO

O exercício físico apresenta-se como uma grande ferramenta não farmacológica sobre os efeitos regressivos funcionais e na inibição das alterações neurofisiológicas de pessoas propicia a doenças crônicas degenerativas (ROCHA et al., 2011).

Assim estudos mostram que um programa de exercício físico aeróbico sistematizado tem efeito benéfico nas alterações provocadas por doenças crônicas degenerativas (VENTURELLI et al., 2011; YU et al., 2014). Outro estudo relata que os efeitos do programa de exercício físico vão além da melhora das aptidões físicas e cognitivas, abrangem também as questões sociais e comportamentais, melhorando a qualidade de vida, contudo, ainda crescem os índices de sedentarismo, obesidade e pessoas mórbidas no mundo (LAW et al., 2014).

A prática regular de exercício físico, orientada e sistematizada, apresenta como uma proposta eficaz para manutenção dos componentes da capacidade funcional de idosos ativos, independente da quaisquer que sejam a modalidade (UENO et al., 2012).

Contribuindo ainda mais, uma pesquisa fez a comparação de idosas ativas e sedentárias, onde em nós resultados mostrou-se diferença significativa em todos os componentes da capacidade funcional, menos na flexibilidade dos membros superiores e resistência aeróbica, pois apresentaram desempenho inferior aos valores-padrão de referência. Nesta pesquisa também foram constatados prejuízo da atenção e viso motor de todas avaliadas. Os pesquisadores destacam que demais estudos devem enfatizar outros aspectos além dos físicos, enfatizam que é importante acrescentar as práticas regulares, estímulos de capacidades intelectuais, e não apenas competências físicas em idosas (VILA et al., 2013).

Em uma revisão sobre os fatores inflamatórios que acompanham o envelhecimento, descrevem que esses fatores fazem parte do processo patológico crônico causador da maior parte da mortalidade da população de idosa, entretanto concluíram que a prática regular de exercícios físicos tem se mostrado eficaz na redução da liberação do pró-inflamatórios e no aumento das anti-inflamatórias (BRITO et al., 2011).

Em outra revisão sistemática, mostram em seus resultados que os estudos apontam que os programas de exercício estruturado são efetivos em atenuar os declínios funcionais relacionados com a idade, seja o treinamento de força ou com exercícios de alongamentos tem efeitos em diferentes parâmetros da marcha em idoso (BRANDALIZE et al., 2011).

As alterações no equilíbrio e na força muscular decorrentes com o avanço da idade facilitam para o aumento do índice de quedas em idosos, porém podem ser parcialmente revertidas pela prática de exercício físico (BOGAERTS et al., 2011). O treinamento de equilíbrio pode ser eficaz na melhora da condução da marcha, contribuindo para a prevenção de quedas nessa população (HALLAL et al., 2014). A modalidade da ginástica geral também mostrou ser eficaz na capacidade cardiovascular e na melhora da marcha em idosos (SILVA et al., 2016).

Está certo que o envelhecimento desencadeia alterações da marcha e aumenta o risco de quedas, comprometendo a saúde e a capacidade funcional do idoso, entretanto a realização de exercícios físicos sistematizados em um programa de educação física para idosos mostrou ser um minimizador dos efeitos do envelhecimento na marcha, no risco de quedas e no medo de cair em idosos (ABDALA et al., 2017). Em outro estudo mostrou-se que em um protocolo adotado de um programa de exercício físico sistematizado, apresentou uma melhora na força dos membros superiores e inferiores, o que pode contribuir ainda mais para a independência dos idosos nas atividades de vida diárias (SCARABOTTOLO et al. 2017).

Com o avanço da idade, todos os sistemas sofrem alterações, diminuindo significativamente a produção de hormônios, substâncias e neurotransmissores importantes para a manutenção e proteção do corpo, através disso o corpo sofre mudanças fisiológicas que podem causar danos irreversíveis, tais acontecidos ocorrem também no sistema nervoso, onde diminui consideravelmente o número de transmissores importante para o equilíbrio emocional e comportamental dos seres humanos, aumentando assim a agressividade ou a insônia, porém um estudo mostrou em seus resultados que o exercício físico tanto agudo como crônico, aumentou o nível de concentração de serotonina, que são importantes para o equilíbrio emocional e comportamental das pessoas (YOUNG, 2007).

Entretanto, em um estudo mais recente não encontrou diferença significativa no aumento da serotonina e no triptofano em mulheres idosas ativas, mas justificam que o volume e intensidade do protocolo adotado de exercício físico aeróbico não foram suficientes para provocar esse aumento (BARROS et al., 2014), porém o estudo de Hermat-Fat et al. (2012) confirmou que o exercício prolongado tanto agudo como crônico provocaram esse aumento.

Uma das funções cognitivas mais importantes para a vida dos idosos é a memória, sendo essencial para a realização dos afazeres do cotidiano e para a independência de suas

ações sociais, contudo com o avanço da idade afeta memória e consecutivamente diminui a autonomia, entretanto o exercício físico mostrou um efeito positivo, independentemente do gênero e idade, provocando um aumentando no desempenho da memória viso motora (SILVA et al., 2014).

Além de o envelhecimento contribuir para o declínio das capacidades funcionais, outros fatores de risco afetam diretamente no aumento das perdas cognitivas e motoras, entre elas encontram-se as doenças crônicas, porém a literatura mostra que mesmo contendo tal doença, se manter um estilo de vida ativo, com prática de exercício físico regular, podem amenizar esses riscos e essas perdas funcionais (VARGAS, LARA e MELLO-CARPES, 2014).

Sabe-se que a prática regular de exercício físico com intensidade moderada e intensa traz um aumento na autonomia das atividades de vidas diárias em pessoas sujeita a demência, e entre essa prática tem-se a hidroginástica que além dos benefícios do ambiente aquático mostra-se ser uma prática em grupo prazerosa o que facilita de certa forma a adesão e aderência, e possibilita uma ampla quantidade de estímulos motor cognitivo (HOFFMANN et al., 2016).

MATERIAIS E MÉTODO

DELINEAMENTO DO ESTUDO

Segundo os pesquisadores Hochman et al., (2005) a pesquisa apresenta delineamento de estudo do tipo controlado cruzado (cross over) no qual todos os indivíduos participam de todas as sessões ou possibilidades oferecidas na pesquisa, permitindo comparar os resultados obtidas nas diferentes situações, e não apenas em comparação com o grupo controle, ou seja, todos terão a mesma probabilidade de participar de duas ou mais vezes do experimento passando por todas as situações.

As vantagens do estudo Cross-Over é o fator de eliminar a diferença entre cada sujeito a um efeito geral do tratamento, reforçando assim o poder estatístico. Portanto, os sujeitos se tornam seus próprios controles, reduzindo assim a variância residual (SENN et al., 2002).

Por outro lado, a desvantagens pode ser gerada pelo efeito de uma sessão na sessão posterior, ou seja, o efeito da situação anterior influenciar nos resultados da próxima situação, para isso deve ter um tempo de pausa para evitar essa transição, conhecida como efeito "Carryover". A limitação do estudo vem pela forma como tratar e evitar esse efeito, pois pode mascarar o resultado real da pesquisa, seja de forma positivo ou negativo, dessa forma tem que analisar o período de uma situação para com a outra para eliminar a influência da anterior com a posterior (HOCHMAN et al.,2005). Dessa forma o estudo Cross-Over contribui para analisar o efeito independente da ordem ou situação na qual o sujeito esteja incluído (SENN et al., 2002).

De acordo com Souza (2009), a pesquisa de estudo controlada e randomizada com delineamento cruzado caracteriza-se como sendo do tipo experimental, investigados em seres humanos, que compara o efeito e a causa de uma intervenção aplicada, sendo analisada de forma aleatória utilizando como técnica de randomização, dessa forma, as sessões serão formadas por decisão aleatória. Uma vez que, considerando-se os objetivos estabelecidos, busca-se verificar possíveis alterações decorrentes das sessões: experimental, automática, controle e cognitiva sobre o perfil das variáveis dependentes (marcha e função executiva) a serem estudadas, procurando descrevê-las, classificá-las e interpretá-las.

A limitação do estudo vem pelo fato do grupo de pesquisa não ter instrumentos ou equipamentos sofisticados que possam medir especificamente as variáveis dependentes, através de marcadores biológicos, análise de vídeo e imagens computadorizada, ou seja, os instrumentos de coleta escolhidos são marcadores básicos, porém bastante usual na literatura. O espaço foi adaptado para esse tipo de pesquisa podendo haver interferências nos resultados, ou seja, ocorrer influência externa e interna, tanto na sessão quanto na avaliação. O grupo não teve uma contingência maior de avaliadores/pesquisadores para fazer as avaliações e intervenções para que pudesse controlar e minimizar o máximo de

viés. A amostra foi por conveniência, com uma quantidade pequena para pesquisa. E por último, não se sabe fielmente o que ocorreu com cada indivíduo antes e depois das intervenções, pois cada sessão foi uma vez por semana, ou seja, não teve controle dos outros dias da semana em relação ao sujeito e suas atividades cotidianas.

POPULAÇÃO DO ESTUDO

A população geral do Projeto de Extensão Minha Melhor Idade consiste em 106 participantes idosos, sendo 62 mulheres e 44 homens com idade de 65 a 75 anos.

O público da pesquisa foi idosas fisicamente ativas, residentes e domiciliadas na cidade de Natal, do Estado do Rio Grande do Norte, Cadastradas no Projeto de Extensão “Minha Melhor Idade” do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte sob a coordenação do LAFIS (Laboratório de Atividade Física e Saúde) do Grupo de pesquisa em Exercício Físico e Atividade Física em Populações Especiais. A população deste estudo foi composta pelo sexo feminino, na faixa etária entre 65 a 75 anos de idade.

A amostragem foi do tipo por conveniência seguindo os critérios de inclusão e exclusão, porém apenas 29 idosas fisicamente ativas participaram da pesquisa (idade $68,3 \pm 3,4$; IMC $23,9 \pm 3,4$ kg/m²). As participantes do projeto de extensão “Minha Melhor Idade” foram convidadas a participar da pesquisa, posteriormente foi explicado os objetivos da pesquisa e seus procedimentos didáticos, e então assinado o TCLE.

SELEÇÃO DA AMOSTRA

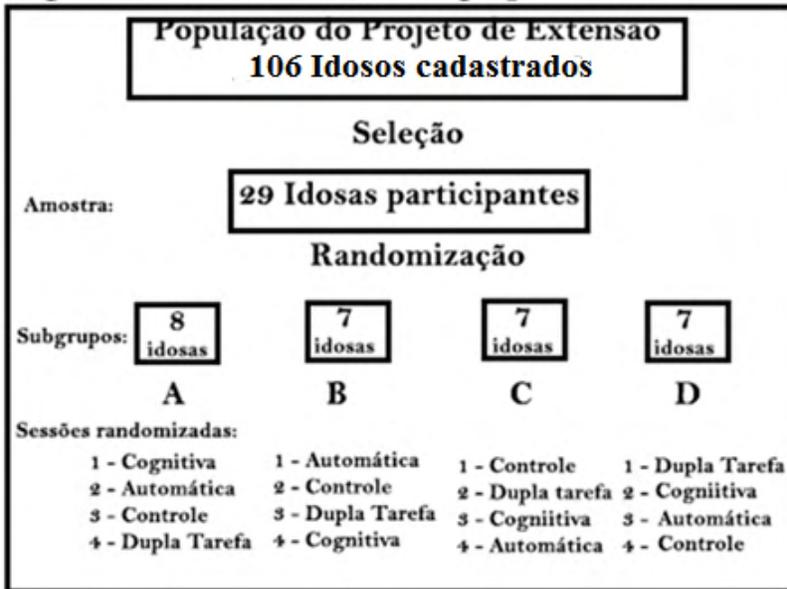
Obedecendo aos critérios e protocolos da pesquisa, tivemos como amostra 29 participantes. Após formação do grupo, dividimos de forma aleatória em quatro subgrupos (A, B, C e D).

Houve uma randomização simples para determinar quais foram às ordens das sessões:

Sessão Automática – Exercício físicos aquáticos padronizados (SA); Sessão Experimental – Exercícios físicos aquáticos com DT (SE); Sessão Cognitiva – Estimulação Cognitiva visual sem exercício (SC) e Momento Controle (MC).

Todos os participantes passaram por todas as sessões, e foram aplicadas uma vez por semana.

Figura 01. Randomização dos grupos e sessões



A) Critério de Inclusão

- Ser cadastrado no Projeto de Extensão “Minha Melhor Idade”;
- Apresentar nível de Aptidão Física (IPAQ): Ativo;
- Ser do gênero feminino;
- Ter idade ≥ 65 anos < 75 anos
- Preservação sensorial (audição e visão) que não comprometa a pesquisa;
- Ser alfabetizado;
- Ser independente e autônomo para executar os exercícios com condições mínimas de locomoção motora;
- Apresentar atestado médico que libere para fazer exercício físico;

B) Critério de Exclusão

- Lesão ou cirurgia ortopédica recente, com interferência direta na marcha (< 6 meses);
- Apresentar diagnóstico de doenças crônicas neurodegenerativa que possa influenciar nos resultados

- Apresentar patologia que impeçam a marcha e a avaliação cognitiva;
- Participar de outro programa de exercício físico ou estímulo físico ou mental 24h antes da sessão que possa comprometer o resultado;
- Falta uma ou mais sessões;
- Faltar alguma avaliação ou não seguir os protocolos das sessões.

DESCRIÇÃO DO DESENHO DO ESTUDO

Controle do Estudo

O controle do estudo foi à sessão controle ou momento controle, em que o indivíduo não teve estimulação física e cognitiva. Ou seja, por ser um estudo Cross-over, o controle foi o próprio indivíduo, pois foram comparados os resultados do próprio indivíduo em diferentes momentos.

Seleção do Quadro de Avaliadores e Controle das Condições de Testagem

Objetivando minimizar e até mesmo evitar possíveis falhas durante o processo de coleta de dados, foram convidados a colaborar nesta pesquisa os alunos de Educação Física já pertencentes ao grupo de extensão e pesquisa, com experiência na metodologia aplicada e, portanto, devidamente familiarizados com os protocolos de mensuração utilizados neste estudo, os quais assumiram a responsabilidade de verificar as condições do material utilizado antes e durante os procedimentos de testagem. E para evitar qualquer tipo de influências ou tendências os avaliadores de cada teste foram do tipo duplo cego, onde não saberão qual grupo estará sendo avaliado e os sujeitos não saberão que sessões participaram, para evitar interferência nos resultados.

Procedimentos Metodológicos e Instrumentos de Pesquisa

Após a seleção dos sujeitos, participaram de uma palestra, explicando os objetivos e a metodologia do programa e também para assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

O estudo foi realizado em quatro etapas procedimentais:

| Recrutamento da amostra 8 semanas | Randomização das sessões e da amostra e ancoragem 8 semanas | Intervenção e Avaliações dos participantes 4 semanas | Reavaliações e resultados 4 semanas |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Primeira Etapa | Segunda Etapa | Terceira Etapa | Quarta Etapa |

Perfil da amostra - Foram feitas as fichas diagnósticas (prontuário) que contêm todas as informações física, cognitiva, mental, clínica e social dos participantes, tais como: Avaliação antropométrica – (GUEDES, 2006); IPAQ (Questionário Internacional de Atividade Física – (MATSUDO et al., 2001))

Avaliações Físicas e Cognitivas: Teste de marcha estacionária (condicionamento aeróbio) e Teste de levantar-se e sentar-se - TUG (força nos membros inferiores) por Rikli, Jones (1999); Teste de Trilhas - (função executiva) e teste de cores e palavras por Stroop (1935) como ancoragem de aprendizagem.

VARIÁVEIS DO ESTUDO

Variáveis Dependentes

A marcha e a função executiva, a primeira voltada para os aspectos motores e a segunda para os aspectos cognitivos.

As variáveis foram observadas e medidas durante o procedimento experimental, com objetivo de determinar possíveis variações das mesmas durante o período de duração do experimento (SAMPEDRO, 1998).

Marcha

É uma atividade complexa que envolve o sistema nervoso central e periférico, e todo o sistema musculoesquelético (CYNTIA, et al., 1993), caracterizado como um tipo de locomoção de padrão bípede gerado pelo sistema sensorio-motor (Marcelo Saad et al., 1997), bem definida como, uma tarefa funcional que exige interações complexas e coordenação motora envolvendo diversas articulações corporal, principalmente com as articulações dos membros inferiores (ANN BARR, SHERRY BEACKUS., 2003)

- **Caminhar** é o modo ou a maneira pela qual você se move de um lugar para o outro com os pés.
- **Marcha** é o processo ou os componentes da caminhada

Esses componentes são:

- **Passo:** é a ação de deslocar o apoio do corpo de um pé a outro enquanto se anda.
- **Passada:** refere-se ao ciclo da marcha, é a distância entre o apoio de um pé, até seu próximo toque ao solo;
- **Cadência:** é a quantidade de passos por determinado tempo. (Quantidade de passos por segundos ou por minutos)

Função Executiva

São definidas como um conjunto de habilidades, que de forma integrada, possibilitam ao indivíduo atribuir ações voluntárias objetivas, organizadas sob avaliação, adequação e efeito em relação ao objetivo pretendido, de modo a eleger as estratégias mais eficientes, resolvendo assim, problemas imediatos, e/ou de médio e longo prazo (MALLOY-DINIZ et al., 2008). A função executiva é requerida sempre que se faz necessário formular planos de ação ou quando uma sequência de respostas apropriadas deve ser selecionada e esquematizada. Do ponto de vista da neuropsicológica a função executiva compreende os fenômenos de flexibilidade cognitiva e de tomada de decisões. Atualmente é sabido que os módulos corticais responsáveis pelas funções executivas se localizam nos lobos frontais direito e esquerdo (MALLOY-DINIZ et al., 2008).

Variável Independente

Sessões de Exercício Físico Aquático

- a. Sessão Automática com exercício físico padronizado;
- b. Sessão Dupla Tarefa com exercício físico variados com estímulo motor-cognitivo.

Monitoramento das Sessões para Controle

Foram aplicados dois instrumentos: escala de percepção subjetiva de esforço - **PSE** (Sensação de esforço) e a escala de valência afetiva - **EVA** (Sensação de prazer e desprazer). Aplicadas ao mesmo tempo, ao final da sessão.

Para melhorar o entendimento e familiarização das escalas (PSE e EVA), foram desenvolvidas duas sessões de ancoragem, a primeira sessão foi à familiarização de ancoragem de memória e a segunda uma ancoragem prática para recordar as sensações das intensidades e do afeto durante a fase de adaptação ao meio aquático.

Para facilitar a associação da intensidade e sensação de esforço, houve uma adaptação na PSE (BORG, 1982), os descritores numéricos serão apresentados da seguinte forma: 6 - Sem nenhum esforço; 9 - Muito Fácil; 11 - Fácil; 13 - Um pouco difícil; 15 - Difícil; 17 - Muito Difícil; 19 - Extremamente Difícil; 20 - Máximo esforço. A EVA (HARDY, REJESKI, 1989) permanecerá a mesma, tendo como descritores: +5 = muito bom; +3 = bom; +1 = razoavelmente bom; 0 = neutro; - 3 = ruim; - 5 = muito ruim apresentado nas figuras abaixo:

| | |
|----|----------------------|
| 6 | Sem nenhum esforço |
| 7 | |
| 8 | Extremamente leve |
| 9 | Muito leve |
| 10 | |
| 11 | Leve |
| 12 | |
| 13 | Um pouco intenso |
| 14 | |
| 15 | Intenso (pesado) |
| 16 | |
| 17 | Muito Intenso |
| 18 | |
| 19 | Extremamente intenso |
| 20 | Máximo esforço |

Escala RPE de Borg
© Gunnar Borg, 1970, 1985, 1994, 1998

Figura 2: Escala PSE Original

| | |
|----|----------------------|
| 6 | Sem nenhum esforço |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | Muito Fácil |
| 10 | |
| 11 | Fácil |
| 12 | |
| 13 | Um pouco Difícil |
| 14 | |
| 15 | Difícil |
| 16 | |
| 17 | Muito Difícil |
| 18 | |
| 19 | Extremamente Difícil |
| 20 | Máximo esforço |

Figura 3: Escala PSE Adaptada

| | |
|----|----------------|
| +5 | Muito Bom |
| +4 | |
| +3 | Bom |
| +2 | |
| +1 | Levemente Bom |
| 0 | Neutro |
| -1 | Levemente Ruim |
| -2 | |
| -3 | Ruim |
| -4 | |
| -5 | Muito Ruim |

Figura 4: Escala de Valência Afetiva (EVA)

Desenho Experimental do Estudo

Descreve o processo de execução do estudo. Primeiramente inicia com medida hemodinâmica (Frequência Cardíaca e Pressão Arterial) para identificar e liberar o sujeito para fazer as atividades em caso de apresentar estado normal hemodinâmico (não apresentar FC com arritmia ou acelerado em estado de repouso e apresentar a PA maior que 120 mmHg (Pressão sistólica) por 80 mmHg (pressão diastólica), ou seja, 120 por 80 mmHg, salvo em caso de uso de medicamento). Após a aferição da medida hemodinâmica ocorreram às avaliações motor-cognitiva individualmente, seguindo os protocolos estabelecidos. Posterior às avaliações seguiram-se para sessão determinada, e ao término da sessão, refizeram as avaliações motor-cognitiva, ou seja, as avaliações

pós-intervenções (sessões).

| PRÉ-INTERVENÇÃO | INTERVENÇÕES | PÓS-INTERVENÇÃO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • AVALIAÇÕES MOTOR-COGNITIVO - Marcha - Função Executiva | <ul style="list-style-type: none"> • SESSÃO AUTOMÁTICA • SESSÃO DUPLA TAREFA • SESSÃO COGNITIVA • MOMENTO CONTROLE | <ul style="list-style-type: none"> • AVALIAÇÕES MOTOR-COGNITIVO - Marcha - Função Executiva |
| <ul style="list-style-type: none"> • MEDIDA HERMODINÂMICA • FLUXOGRAMA DAS SESSÕES • COLETA DE DADOS | <p style="text-align: center;">50' DE SESSÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10' – AQUECIMENTO • 30' – SESSÃO • 10' – ALONGAMENTO | <ul style="list-style-type: none"> • MEDIDA HERMODINÂMICA • FLUXOGRAMA AVALIATIVO • COLETA DE DADOS |

Figura 05. Desenho Experimental do Estudo

DESCRIÇÕES DAS SESSÕES: MOMENTO CONTROLE, SESSÃO COGNITIVA, SESSÃO AUTOMÁTICA E SESSÃO EXPERIMENTAL.

Momento Controle: Duração 50 minutos, sem fazer qualquer tipo de exercício físico e cognitivo, deitado em um colchonete dentro de uma sala ampla (Laboratório);

Sessão Automática: Duração 50 minutos, com exercício aquático padronizado com intensidade moderada (PSE – 13) (mesmo exercício durante toda a sessão).

Sessão Experimental: Duração 50 minutos, com exercício aquático com DT com estímulo baseado na aprendizagem motora e intensidade moderada (PSE - 13).

Sessão Cognitiva: Duração 50 minutos, sem fazer qualquer tipo de exercício físico, porém os participantes irão apenas assistir um filme, com estimulação audiovisual projetada, contendo apenas cenas de execução de exercício de DT.

Procedimento Metodológico na Piscina

1. Inicialmente os participantes ao entrar na piscina irão fazer um aquecimento de 10 minutos, com movimentos que trabalhem todo corpo aquecendo e preparando os músculos dos membros inferiores e superiores para a atividade (Padrão para as sessões automática e experimental)
2. Na sessão automática o movimento de deslocamento (exercício físico na piscina) é padronizado durante os 30 minutos, executando uma caminhada com deslocamento normal das pernas, porém os braços fazem a propulsão da água empurrando-a para trás para ajudar no deslocamento.
3. Na sessão experimental o movimento de deslocamento é alterado a cada dois minutos, intercalando com dois minutos da caminhada normal padrão, durante 30 minutos, ou seja, cerca de sete movimentos novos durante toda a sessão.

Os movimentos são planejados a fim de que possa aumentar gradativamente a complexidade de execução, gerando um aumento da atenção e planejamento ao executar os movimentos.

- Os 10 minutos finais os participantes fizeram um alongamento, sendo de 30 segundos para cada alongamento e parte alongada (Sessão Automática e Experimental).

| SESSÕES | TIPO | Duração | Desenvolvimento | Local |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------|-------------|
| Quatro tipos Uma vez por semana | <ul style="list-style-type: none"> Sessão Automática Sessão Dupla tarefa | 50 minutos | 10' Aquecimento 30' exercícios físicos 10' Alongamento | Piscina |
| | <ul style="list-style-type: none"> Sessão Cognitiva Momento Controle | | 50 minutos Sem exercício físico | Laboratório |

Quadro 01. Processo metodológico das sessões e do momento controle

Sessão - Momento Controle

Durante o momento controle, os avaliados passaram por três momentos:

- Avaliações pré-intervenções (marcha e função executiva);
- Momento Controle: 50 minutos deitado em um colchonete dentro de uma sala ampla evitando estimulações física, cognitivo e mental;
- Avaliações pós-intervenções (marcha e função executiva) (HOPUROHIT, PASINETTI, 2006; STROOP, 1935).

Sessão Cognitiva

Durante a sessão cognitiva, os avaliados passaram por três momentos:

- Avaliações pré-intervenções (marcha e função executiva);
- Sessão Cognitiva: durante 50 minutos, sem qualquer tipo de exercício físico, os participantes assistiram a um filme com cenas de exercícios físicos em meio aquático em uma sala (audiovisual);
- Avaliações pós-intervenções (marcha e função executiva) (HOPUROHIT, PASINETTI, 2006; STROOP, 1935).

Sessão Automática

Durante a sessão Automática, os avaliados passaram por três momentos:

- Avaliações pré-intervenções (marcha e função executiva)

2. – Sessão Automática: Iniciou-se com 10 minutos de aquecimento padronizado, em seguida 30 minutos de caminhada na água com exercícios físicos padronizados, e por fim 10 minutos de alongamento. Os exercícios foram os mesmo durante toda sessão;
3. – Avaliações pós-intervenções (marcha e função executiva) (HOPUROHIT, PASINETTI, 2006; STROOP, 1935).

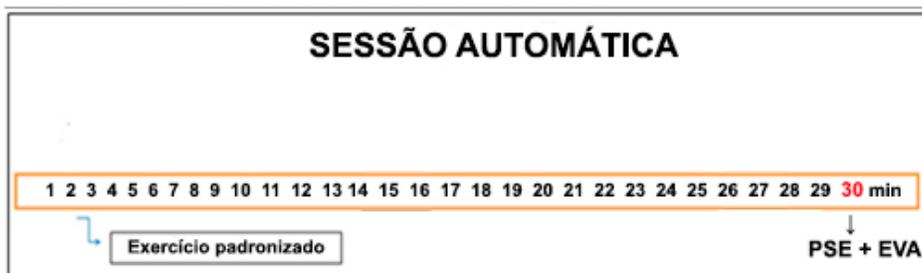


Figura 06: Procedimento da Sessão Automática

Sessão Experimental (dupla tarefa motor-cognitivo)

Durante a sessão com dupla tarefa, os avaliados passaram por três momentos:

1. – Avaliações pré-intervenções (marcha e função executiva);
2. – Sessão Experimental: Iniciou-se com 10 minutos de aquecimento padronizado, em seguida 30 minutos de caminhada na água com Dupla tarefa, onde os indivíduos foram estimulados a reproduzir gestos motores diferentes durante dois minutos, conhecidos como estímulos práxico, alternando com dois minutos de movimento padronizados, com objetivo de exigir a atenção dos participantes, observando, planejando e executando os movimentos durante tempo determinado, e por fim 10 minutos de alongamento.
3. – Avaliações pós-intervenções (marcha e função executiva) (HOPUROHIT, PASINETTI, 2006; STROOP, 1935) – Avaliação da Marcha após a sessão.



Figura 07: Procedimento da Sessão Experimental

Para avaliação da variável marcha foi utilizado o Teste de levantar, caminha e sentar (RIKLI, JONES., 1999);

Para avaliação da variável função executiva foram utilizados o Teste de Trilhas A e o Teste de Stroop (PARTINGTON, 1938; STROOP, 1935);

PROTOCOLO DAS AVALIAÇÕES

1. Teste levantar, caminhar e sentar (Teste de aptidão física para Idosos –(RIKLI, JONES, 1999) - Avalia a mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico, registrando processamento através do tempo para realizar o teste em segundos).

Protocolo adotado: O avaliado iniciará sentado, com os pés apoiado no chão e as mãos na coxa. Ao sinal “valendo” o avaliado se levantará da cadeira e caminhará rapidamente (sem correr) e dará a volta no cone em uma distância de 3 m (ponta da cadeira até a parte anterior do marcador) e voltará à posição inicial (sentar-se novamente), fazendo um percurso de 6 m ao todo. Será cronometrado o tempo total (levantar-se, caminhar e se sentar). Após a demonstração, o avaliado terá direito apenas a uma tentativa anotando-se o tempo e a cadência dos passos. O processamento da marcha será utilizado em um espaço amplo e plano.

2. Teste de Stroop (Teste de cores e palavras - STROOP, 1935) – Avalia a atenção seletiva, processamento de informações e concentração, e podendo servir para rastrear disfunções cognitivas. O teste foi constituído por apenas uma tarefa: Identificação das cores. A identificação seria apenas da cor da fonte da palavra escrita, ou seja, mesmo com interferência da palavra associada a uma cor, o avaliado deverá identificar apenas a cor da fonte e não leitura da palavra associada à cor. **Protocolo:** O avaliado sentado em frente a uma tabela com 10 descritores escritos (10 palavras) impresso em um papel, ao sinal “Valendo” o avaliado deverá evocar em voz alta, um por um, as 10 cores. Cada palavra escrita era associada a uma cor, porém o avaliado terá que evocar apenas a cor que está pintada a palavra em um tempo máximo de 1 minuto, sendo anotados quantidade de erros e o tempo total do teste.

3. Teste levantar-se, caminhar e sentar girando uma bola ao redor do corpo – Dupla tarefa (motor-motor).

Protocolo: Seguindo o mesmo protocolo do teste 1º, porém acrescentado uma bola de borracha, o avaliado ao iniciar o teste, deverá girar ao redor do corpo a bola

passando de uma mão para outra (a passagem deverá acontecer na frente e atrás do corpo, seguindo o mesmo sentido), além de avaliar o tempo total, anotou-se a quantidade de passada e a quantidade de voltas com a bola ao redor do corpo.

4. Teste de Trilhas A (PARTINGTON, 1938; HOPUROHIT, PASINETTI, 2006) – Avalia componentes cognitivos como: planejamento, organização, atenção e memória operacional, avaliando a função executiva. O Teste de Trilha A o sujeito deve desenhar um trajeto em menor tempo possível e sem tirar o lápis do papel. Na parte A, deve desenhar o trajeto, em ordem crescente, entre os números 1 ao 15 no tempo máximo de 1 minuto, podendo errar apenas 3 vezes.

Protocolo: O avaliado terá 1 minuto para percorrer do número 1 ao 15 em ordem crescente e sem tirar o lápis do papel, após a identificação do número 1, o avaliador irá cronometrar o tempo total do teste e anotar se caso ocorrer os erros.

5. Teste Levantar e Caminhar com teste de Stroop – Dupla Tarefa (motor-cognitivo).

Protocolo: Seguindo o mesmo protocolo do primeiro teste, porém acrescentado ao percurso o Teste de Stroop ou teste de cores e palavras - John Ridley Stroop (1935). O avaliado ao chegar ao cone (3 m) deverá evocar a leitura da palavra em sua frente, a uma distância de 1 m (Uma folha com um nome de uma cor, só que colorida diferente da cor escrita, com a fonte Arial, tamanho 100, e plano de fundo branco), e ter que “falar a palavra que está escrita” da fonte escrita na folha e ao retornar também terá que “identificar a cor” que está escrita (nome com uma cor diferente).

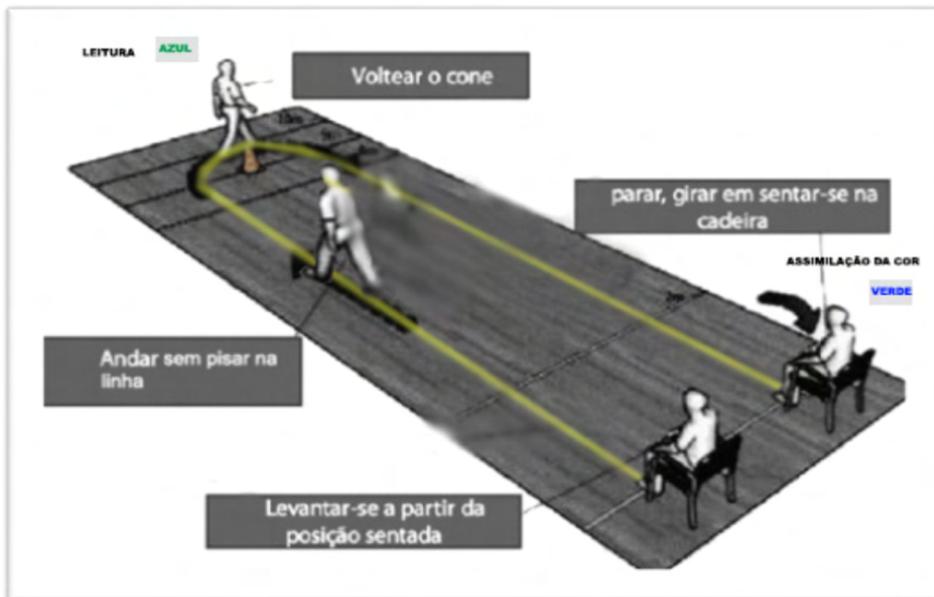


Figura 8: Teste de Marcha 3m

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------|---------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|---------|
| ROSA | AMARELO | CINZA | AZUL | VERDE | AZUL | VERDE | CINZA | ROSA | AMARELO |

Figura 9: Teste de Stroop - Identificação de cores

TRATAMENTO ESTATÍSTICO

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk. Os dados foram expressos em mediana e percentis 25 e 75. O Teste de Friedman foi aplicado para comparar os valores de mudança absoluta ($\Delta = \text{pós} - \text{pré}$) de cada variável dependente entre as sessões de exercício. O Teste de Wilcoxon foi usado na comparação intra-condição de cada variável dependente. O tamanho do efeito foi calculado pela seguinte fórmula: $[z / \sqrt{n}]$. O nível de significância estatística adotado foi de $p < 0,05$. Os procedimentos estatísticos foram feitos com auxílio do SPSS para Win/v.22.0 (Statistical Package for Social Sciences, Chicago, IL, USA).

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 1 foi caracterização por uma amostra composta por mulheres (n = 29); cuja média de idade foi de $68,3 \pm 3,4$ anos; em que 58,7% apresentaram índice de massa corporal (IMC) dentro dos limites de normalidade com valor médio de $23,9 \pm 3,4$ kg/m² e todas fisicamente ativas.

| | n | (%) |
|--------------------------------|----|--------|
| Faixa etária | | |
| 65 a 69 | 22 | (75,8) |
| 70 a 75 | 7 | (24,2) |
| Índice de massa corporal | | |
| < 25,0 kg/m ² | 17 | (58,7) |
| ≥ 25,0 kg/m ² | 12 | (41,3) |
| Marcha estacionária | | |
| Normal | 26 | (89,7) |
| Acima da média | 3 | (10,3) |
| Sentar e levantar | | |
| Normal | 22 | (75,8) |
| Acima da média | 7 | (24,2) |
| Nível de atividade física | | |
| Ativo | 25 | (86,2) |
| Muito ativo | 4 | (13,8) |
| Nível socioeconômico | | |
| Menos de 1 SM | 5 | (17,2) |
| De 1 a 2 SM | 16 | (55,2) |
| Mais de 2 SM | 8 | (27,6) |
| Escolaridade | | |
| 1 a 3 anos | 3 | (10,3) |
| 4 a 7 anos | 12 | (41,4) |
| 8 a 11 anos | 10 | (34,5) |
| 12 a 14 anos | 4 | (13,8) |
| Estado civil | | |
| Casada | 16 | (55,2) |
| Solteira | 13 | (54,8) |
| Atividade física (dias/semana) | | |
| 3 vezes | 16 | (55,2) |
| 4 vezes | 5 | (17,2) |
| 5 vezes ou mais | 8 | (27,6) |
| Tempo de atividade física | | |

| | | |
|-----------------------|----|--------|
| De 6 meses a 1 ano | 5 | (17,2) |
| Acima de 1 até 2 anos | 20 | (66,9) |
| Acima de 2 anos | 4 | (15,9) |

Tabela 01. Características demográficas das participantes (n = 29)

A Tabela 02 apresenta os resultados do desempenho motor-cognitivo e função cognitiva após diferentes protocolos de exercício físico. Houve um efeito do tempo na marcha motor-motor após a sessão automática ($p = 0,015$) e dupla tarefa ($p = 0,001$). Ocorreu um efeito do tempo na marcha motor-cognitiva somente após a sessão de dupla tarefa ($p = 0,032$). Referente ao teste de Stroop houve um efeito do tempo após as sessões automáticas ($p = 0,003$) e dupla tarefa ($p < 0,001$). Houve um efeito do tempo sobre o teste de trilhas após as sessões automática ($p = 0,020$), dupla tarefa ($p < 0,001$) e cognitiva ($p < 0,001$). Não houve efeito do tempo em nenhuma variável da sessão controle ($p > 0,05$).

A Tabela 03 apresenta os resultados da mudança absoluta do desempenho motor-cognitivo e função cognitiva após diferentes protocolos de exercício físico. Não houve uma diferença do delta absoluto entre as sessões sobre a marcha simples, motor-motor, motor-cognitiva, teste de Stroop e teste de trilhas ($p > 0,05$).

| Variáveis | Sessão Automática | | Sessão Dupla Tarefa | | Sessão Cognitiva | | Momento Controle | |
|---------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Pré | Pós | Pré | Pós | Pré | Pós | Pré | Pós |
| Marcha | | | | | | | | |
| Simple (s) | 6,9 (6,1; 7,8) | 6,8 (5,9; 7,8) | 7,0 (6,1; 8,3) | 7,0 (6,0; 7,9) | 7,1 (6,1; 7,8) | 7,0 (5,9; 8,3) | 7,2 (6,1; 8,3) | 6,5 (5,9; 8,1) |
| Motor-Motor (s) | 7,2 (6,5; 10,0) | 7,3 (6,3; 7,9) ^a | 7,2 (6,3; 8,9) | 7,1 (6,0; 8,5) ^a | 7,3 (6,7; 9,6) | 7,2 (6,4; 9,3) | 7,4 (6,5; 8,7) | 6,9 (6,0; 8,5) |
| Motor-Cognitiva (s) | 10,7 (7,9; 13,1) | 11,0 (8,7; 13,4) | 10,5 (8,3; 13,3) | 9,2 (8,1; 11,8) ^a | 12,2 (8,8; 15,5) | 10,5 (8,4; 15,5) | 11,2 (8,0; 14,6) | 10,8 (8,5; 13,8) |
| Cognitivo | | | | | | | | |
| Stroop (s) | 16,8 (11,3; 22,0) | 14,0 (10,7; 18,7) ^a | 16,4 (11,4; 19,9) | 11,8 (9,7; 15,7) ^a | 13,8 (10,7; 20,9) | 12,9 (10,4; 18,2) | 14,4 (12,3; 20,8) | 13,8 (10,6; 19,0) |
| Trilhas (s) | 23,9 (16,5; 35,8) | 21,3 (14,1; 28,9) ^a | 27,7 (17,3; 45,2) | 22,7 (13,5; 35,9) ^a | 26,7 (14,4; 47,7) | 22,8 (13,0; 37,1) ^a | 26,9 (19,2; 34,5) | 23,6 (16,5; 32,9) |

Tabela 02. Efeito agudo de diferentes protocolos de exercício físico em meio aquático sobre o desempenho motor-cognitivo e função cognitiva em idosas fisicamente ativas (n = 29)

Os dados estão expressos em mediana e percentis 25 e 75. (a) $p < 0,05$ comparado ao momento pré da mesma sessão (Teste de Wilcoxon).

| | Sessão Automática | Sessão Dupla Tarefa | Sessão Cognitiva | Momento Controle | P valor* |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------|
| Marcha | | | | | |
| Simple (s) | -0,11 (-0,52; 0,18) | -0,28 (-0,56; 0,12) | -0,15 (-0,40; 0,26) | 0,08 (-0,53; 0,32) | 0,798 |
| Motor-Motor (s) | -0,46 (-1,11; 0,00) | -0,32 (-0,62; -0,08) | -0,11 (-0,95; 0,27) | 0,08 (-0,78; 0,47) | 0,265 |
| Motor-Cognitiva (s) | 0,12 (-1,31; 2,84) | -0,78 (-2,21; 0,47) | -0,37 (-2,55; 1,37) | 0,27 (-1,43; 1,77) | 0,224 |
| Cognitivo | | | | | |
| Stroop (s) | -1,61 (-7,59; -0,14) | -1,97 (-3,68; -0,49) | -1,61 (-5,23; 1,08) | -1,64 (-4,70; 0,54) | 0,717 |
| Trilhas (s) | -3,02 (-5,46; 0,10) | -3,33 (-7,35; -0,78) | -2,55 (-5,50; -0,96) | -0,04 (-6,11; 2,08) | 0,391 |

Tabela 03. Valores deltas do desempenho motor-cognitivo e função cognitiva de diferentes protocolos de exercício físico em meio aquático de idosas fisicamente ativas (n = 29)

Os dados estão expressos em mediana e percentis 25 e 75. (*) Comparação do delta absoluto (Δ = pós – pré) entre as sessões (Teste de Friedman).

A Tabela 04 apresenta os tamanhos do efeito intra-condição das variáveis dependentes. No que se refere à marcha motor-motor, um maior tamanho de efeito foi observado nas sessões automática e dupla tarefa quando comparado às demais sessões. Já na marcha motor-cognitiva, a sessão dupla tarefa apresentou um tamanho de efeito três vezes maior que às demais sessões. No que se refere ao Teste de Stroop, somente as sessões automática e dupla tarefa apresentaram um tamanho de efeito maior que à sessão controle. No Teste de Trilhas, as três sessões de exercício apresentaram um tamanho de efeito de 2 a 4 vezes maior que a sessão controle.

| | Sessão Automática | Sessão Dupla Tarefa | Sessão Cognitiva | Momento Controle |
|---------------------|-------------------|---------------------|------------------|------------------|
| Marcha | | | | |
| Simple (s) | 0,29 | 0,36 | 0,21 | 0,01 |
| Motor-Motor (s) | 0,47 | 0,62 | 0,20 | 0,04 |
| Motor-Cognitiva (s) | 0,13 | 0,42 | 0,13 | 0,06 |
| Cognitivo | | | | |
| Stroop (s) | 0,57 | 0,71 | 0,38 | 0,37 |
| Trilhas (s) | 0,45 | 0,81 | 0,67 | 0,19 |

Tabela 04. Tamanho do efeito intra-condição de diferentes protocolos de exercício físico em meio aquático sobre o desempenho motor-cognitivo e função cognitiva de idosas fisicamente ativas (n = 29)

DISCUSSÃO

Os principais achados do estudo foram: i) a sessão de exercício com dupla tarefa favoreceu um melhor desempenho motor-cognitivo e no funcionamento cognitivo; ii) um melhor funcionamento cognitivo também foi observado após a sessão de exercício automático e na sessão cognitiva. Para o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo a comparar diversos protocolos de exercício físico em meio aquático e exercício cognitivo sobre parâmetros motor-cognitivo em idosas fisicamente ativas.

O estudo teve como objetivo analisar quais os efeitos agudos de diferentes protocolos sobre o desempenho motor-cognitivo e funções cognitivas através dos testes da marcha e da função executiva em idosas ativas. Assim o estudo pode contribuir ainda mais com a literatura, visto que ainda são escassos os estudos a respeito de qual demanda de exercício se torna melhor para o aumento no desempenho da marcha e nas funções executivas em idosas ativas (WOLLESEN et al., 2015), podendo tornar-se uma proposta prática para minimizar os efeitos negativos do envelhecimento na mobilidade funcional e nos aspectos cognitivos com intuito de prevenção de quedas em idosas.

Dessa forma, o exercício físico com dupla tarefa mostra ser um protocolo efetivo para a diminuição do risco de quedas relacionado à mobilidade funcional e aspectos cognitivos em idosos (SILVA et al.,2016), porém pouco estudos usaram protocolos semelhante ao nosso dentro de um programa de exercício físico, sendo assim o estudo buscou adotar esse protocolo como proposta de intervenção e analisou os efeitos agudos sobre desempenho da marcha e da função executiva em idosas ativas.

Assim, relacionado aos parâmetros motores em geral, os resultados encontrados mostram que existem efeitos positivos na melhora do desempenho da marcha em idosas ativas.

O protocolo que mostrou um melhor desempenho após sessão foi o de exercício físico com dupla tarefa, apresentando ser o mais eficiente para a melhora da marcha, o que implica que o exercício com estímulo com demanda motor-cognitiva melhora a execução de tarefas com dupla atenção durante deslocamento em idosas, seja elas tarefa do tipo motor-motor ou motor-cognitiva. Portanto os resultados da sessão dupla tarefa mostrou ser mais eficientes devido à demanda da atenção dupla, executar o deslocamento e ao mesmo tempo os exercícios resistidos proposto, fazendo com que através da aprendizagem motora tenha gerado um efeito modulador para o aumento de sinapses nervosas, fazendo com que o indivíduo no momento dos testes tenha mais capacidade de resolver em menor tempo. Tais resultados são semelhantes a um estudo que abordam outro tipo de intervenção (PLISKE et al.,2016) assim os resultados colaboram especificando que esse tipo de procedimento além de melhorar os fatores atencionais das idosas, em específico de executar duas tarefas ao mesmo tempo, como também pode auxiliar na diminuição de acidentes domésticos, principalmente com a diminuição das quedas, já que em idosos os maiores índices de

quedas são durante o seu deslocamento em suas tarefas cotidianas (tabela 02).

Outro estudo apresentou resultados semelhantes, porém acrescentado mais uma abordagem de treinamento de dupla tarefa, e em seu objetivo de comparar duas formas distintas de dupla tarefa sobre os parâmetros da marcha em idosos, uma sendo com treino de tarefa motor-cognitivo, o que foi feito em nosso estudo, e a outra com treino com duas tarefas cognitivas, os dois treinos mostrou diferença significativa positiva ao desempenho da marcha, porém o primeiro treino mostrou um efeito maior nos padrões da marcha em idosos (AZADIANA et al., 2016).

Resultados divergentes em uma pesquisa onde o exercício com dupla tarefa com demanda motor-cognitivo mostrou um menor desempenho nos parâmetros da marcha em comparação com o exercício com dupla tarefa motor-motor (JÚNIOR et al., 2017).

Em uma revisão sistemática recente mostra que há uma associação entre o desempenho da marcha com dupla tarefa e o risco de quedas, porém os estudos ainda divergem e são limitados a respeito de possibilitar a marcha com dupla tarefa como prática clínicas, entretanto o estudo conclui que ocorre uma associação entre a dupla tarefa, principalmente a dupla tarefa motor-cognitiva e a anomalia da marcha para prováveis ricas de quedas e devem ser mais bem investigados (MUIR-HUNTER, WITTEWER, 2016).

Todavia, uma abordagem clínica computadorizada vem sendo empregada com métodos modernos para o entendimento fundamental dos distúrbios das marchas geriátrica, acendendo novas concepções para melhor entender a incapacidade da mobilidade funcional (SNIJDERS et al., 2007). Possibilitando ainda mais investigar os efeitos do exercício físico aos distúrbios da marcha em idosos associada às quedas.

Em um estudo longitudinal mostra que a marcha pode ser um indicativo para o declínio cognitivo, ou seja, a marcha pode ser um indicador para uma provável demência, em seus resultados apresenta uma sintonia dos parâmetros da marcha com as alterações das funções cognitivas (MACAULAY et al., 2014). Justificando ainda mais a importância de investigar ambas para com a prevenção e compreensão dos riscos de quedas em idosos.

Até então, nosso estudo pôde ter mostrado um resultado importante na literatura, principalmente para incrementação da intervenção prática usando exercício com dupla tarefa motor-cognitivo para a melhora da marcha e diminuição das quedas em idosas ativas, ou seja, o protocolo usa à estimulação com dupla tarefa usando como base a aprendizagem motora com intuito de gerar um aumento nas capacidades de executar duas tarefas ao mesmo tempo. Durante todo o processo houve uma adaptação entre a tarefa primária e secundária, amenizando os prejuízos das mesmas, isso ocorreu pelo fato do indivíduo desenvolver estratégia para pode executar dois ou mais movimento ao mesmo tempo, e passar pelas as avaliações os indivíduos estavam mais preparados para as demandas dos testes.

Outro dado importante extraído do estudo foi que também houve diferença significativa após a sessão do exercício automático, porém apenas na avaliação da marcha com tarefa motor-motor, o que apoia ainda mais para o fator da importância de praticar exercício físico regular em meio aquático, já que houve um efeito em apenas uma sessão de exercício físico automático na melhora do desempenho da marcha motor-motor, conforme o protocolo adotado e em idosas ativas participante do estudo. O resultado encontrado ocorre devido à adaptação, mesmo em exercício padronizados, do corpo em meio aquático, em que os indivíduos têm que adequar seus movimentos para manter o equilíbrio constantemente, o que ativam os neurotransmissores e o fluxo de informação cerebral para executar o movimento nesse ambiente, além da estimulação do próprio exercício de deslocamento.

Em um artigo de revisão os fatos apontam que um programa de exercício regular estruturado é efetivo em atenuar os declínios funcionais relacionados ao avanço da idade, mostrando diferentes efeitos positivos nos parâmetros da marcha (BRANDALIZE et al., 2011). Entretanto se a prática regular de exercício físico estiver orientada e sistematizada, não padronizada, apresentará ainda mais uma proposta eficaz para manutenção dos componentes da capacidade funcional em idosos ativos, independente de quaisquer que sejam a modalidade (UENO et al., 2012).

O protocolo adotado de exercício físico automático, o mesmo exercício, padronizado, durante toda sessão, com intensidade leve-moderada, não foi capaz de influenciar de forma aguda o desempenho da marcha motor-cognitivo, no entanto ocorreu um efeito positivo de uma das avaliações da marcha com duas tarefas motoras simultâneas, deixando claro que o exercício aeróbio é fundamental na modulação da capacidade funcional (ALBUQUERQUE et al., 2013). Dessa forma entendemos que o exercício físico em meio aquático mesmo em situações automáticas colabora de certa forma para melhora da marcha em ação dividida (HOFFMANN et al., 2016). Através disso pode afirmar que a hidroginástica ou a caminhada na água, pode ser uma forte estratégia de intervenção para a melhora dos parâmetros motores da marcha em idosos ativos.

A prática cognitiva em idosos parece oferecer uma melhora na função motora, assim existe uma relação significativa entre a função cognitiva e o aprendizado para execução de novas habilidades motoras, em outras palavras, quanto maior a prática da estimulação mental maior será a capacidade de executar novos movimentos, com mais complexidade, inclusive com dupla estimulação (ALTERMANN et al., 2014). Por outro lado, em nossos resultados o protocolo adotado para sessão cognitiva não apresentou diferença significativa após sessão nos parâmetros motores, como é possível observar no mundo científico, a falta de protocolos cognitivos ideias e efetivos para os idosos, dificultando a criação e reaplicação do mesmo, sendo escassos qual tipo de protocolo usar e seus efeitos (GOLINO, FLORES-MENDOZA, 2016). Assim como de esperar, também não houve

diferença significativa após o momento controle.

Implicando total ênfase que os protocolos das sessões de exercício físico, automatizado ou com dupla tarefa, mostrou-se ser uma estratégia importante para melhorar a execução dos exercícios que requer atenção dividida em idosas.

Aos aspectos cognitivos em geral, os resultados encontrados mostram que existem efeitos positivos na melhora do desempenho das funções cognitivas em idosas ativas. Dessa vez a sessão cognitiva mostrou efeito positivo após sessão nas funções cognitivas, porém apenas para o teste de trilhas, entretanto em um protocolo aplicado em dez sessões cognitivas apresentou uma melhora aos testes de memória, linguagem e função executiva (LIRA, RUGENE e MELO, 2011), os achados em comum mostram que o treino cognitivo parece ser eficaz ao desempenho cognitivo em idosos e de forma prologada aumentará ainda mais positivamente nos demais testes.

Outro fator determinante é a escolaridade, pois idosos que tinham uma maior escolaridade obtiveram melhores resultados nas funções cognitivas e intelectuais (MATOS, MOURÃO, COELHO, 2016). Quanto maior for o escore cognitivo, maior será a velocidade da marcha, dessa forma ocorre uma relação entre os aspectos cognitivos e motores, pois nesse estudo os idosos analfabetos apresentaram um pior resultado no desempenho motor (LENARDT et al., 2015).

Assim fatores de risco como equilíbrio, marcha, ambiente social e saúde cognitiva são considerados variáveis negativas para aumentar os índices de quedas dos idosos (LEIVA-CARO et al., 2015).

Em um estudo com intervenção diferente mostra a importância do uso do exercício físico consciente para prevenção de quedas em idosos, ou seja, a prática do exercício físico que requer ao mesmo tempo uma exigência cognitiva para realizá-lo, dessa forma não se distancia do uso da marcha com dupla tarefa (motor-cognitivo), onde os participantes terem que ter consciência da sequência de movimentos a cada momento (FISSEHA et al., 2017)

Sendo assim, as sessões de exercício físico mostraram diferenças significativas maiores, tanto no teste de Trilhas quanto no teste de Stroop, o que mostra mais uma vez que os protocolos adotados de exercício físico foram mais eficientes para provocar o efeito após uma única sessão nas funções cognitivas avaliadas, contudo a sessão de exercício físico com dupla tarefa mostrou um poder de efeito maior que a sessão de exercício físico automático (automático = 0,57; 0,45 e dupla tarefa = 0,71; 0,81. Respectivamente aos testes citados).

A utilização da dupla tarefa mostra ser um tratamento não farmacológico para prevenir os riscos de quedas em idosos, onde a marcha e a cognição estão correlacionada para quantificar as alterações associadas as quedas e a demência, com isso a marcha com dupla tarefa cognitiva pode ser um marcador importante para identificação de declínios

cognitivos (MONTERO-ODASSO et al., 2012) .

Vale ressaltar que o estudo teve como procedimentos avaliativos quantitativos, podendo sofrer influência de vários fatores, inclusive pela escolaridade e pelos aspectos socioculturais, dessa forma uma abordagem qualitativa poderia avaliar de forma subjetiva e oferecer um resultado mais abrangente aos protocolos adotados.

Algumas limitações do estudo foram o número reduzido de participantes e a restrição do estudo à amostra de idosos ativos. Portanto, sugere-se que outras pesquisas com amostra maior sejam realizadas, comparando-se os achados aos obtidos por idosos sedentários, institucionalizados e até jovens ativos. Assim como também outros tipos de protocolos, inclusive de protocolos cognitivos e diferentes protocolos de dupla tarefa motor-cognitivo, como também comparar com o exercício em meio terrestre com o meio aquático. Ademais, ao que é de conhecimento dos autores inexistente na literatura um classificador específico para interpretação aprofundada dos achados temporais obtidos a partir da realização das duplas tarefas realizadas.

Entretanto, os pontos importantes da pesquisa foram por ter obtidos dados relevantes que colaboram ainda mais com a causa e efeito do paradigma da dupla tarefa, porém oferecendo uma nova proposta de intervenção prática ou clínica para com a melhora dos parâmetros motores e com os aspectos cognitivos em idosos ativos, podendo ser sujeito também a outro tipo de população, inclusive clínica.

Forneceu embasamento sobre a importância de um programa de exercício físico combinado com tarefa cognitiva para com a melhora do desempenho da marcha e da função executiva em idosos. Contribuiu com a literatura e ofereceu um diálogo para novas investigações a respeito dos protocolos de exercício físico motor-cognitivo, com objetivo para atenuar os índices de riscos de quedas em idosos ao executar tarefas com atenção dividida.

Propôs uma nova abordagem de exercício físico em meio aquático como proposta útil para minimizar os efeitos clínicos provocados pelo avanço da idade.

Esse estudo pode ser usado como uma nova abordagem em um programa de exercício físico para um grupo de idosos, uma ferramenta útil para aumentar o desempenho da marcha e função executiva em idosos. Podendo ser inserida como um programa de exercício físico sistematizado para a qualidade de vida dos idosos, como também ser aplicado nas redes públicas de saúde.

CONCLUSÃO

Após a comparação em diferentes sessões, o estudo apresentou efeitos agudos no desempenho motor-cognitivo e da função cognitiva em idosas fisicamente ativas, mostrando resultados positivos aos protocolos adotados das sessões.

Verificamos efeitos agudos diferentes extraídos do Teste de “Levantar-se, caminha e sentar” (TUG) entre os três momentos distintos (marcha simples, marcha em situação de dupla tarefa motor-motor e marcha em situação motor-cognitivo) e entre as sessões, apresentando um efeito maior para o momento do teste da marcha motor-motor para sessão automática e sessão dupla tarefa, e para o teste da marcha motor-cognitivo apenas efeito significativamente para sessão dupla-tarefa.

Identificamos através dos testes neuropsicológicos (Teste de Trilha A e Teste de Stroop) um efeito agudo na melhora do desempenho da Função cognitiva após as sessões automática, dupla tarefa e cognitiva.

Assim os resultados do estudo demonstraram que o protocolo de dupla tarefa utilizado apresentou após uma única sessão um efeito potencial positivo na melhora ao desempenho da marcha e na função executiva em idosas ativas,

Desta forma, sugere-se o incentivo da adição da sessão dupla tarefa com estímulo motor-cognitivo nos programas de idosos ou para a reabilitação ou prevenção de quedas.

Solicitamos pesquisas que analisem outras sessões de exercício físico com demanda de dupla tarefa, como também analisar os efeitos crônicos desse exercício, com objetivo de implantar esse tipo de prática como uma atividade física regular para minimizar a incapacidade funcional e prevenir possíveis acidentes e quedas em idosos.

REFERÊNCIAS

- ABDALA R. P. et al., *Gait pattern, prevalence of falls and fear of falling in active and sedentary elderly women*; **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 23, No 1 – Jan/Fev, 2017
- ALBUQUERQUE I. M. et al. Capacidade funcional e força muscular respiratória em idosas; **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, 2013; 16(2):327-336
- ALMEIDA A. P. P. V., VERAS R. P., por VERAS R. P., Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de idosas praticantes de hidroginástica e ginástica, **Rev. Bras. Cineantropom. Desemp. Humano**, Florianópolis, V. 12, N. 1, p. 55-61, 2010.
- ALTERMANN C. D. C et al., Influence of mental practice and movement observation on motor memory, cognitive function and motor performance in the elderly; **Braz J Phys Ther.** 2014 Mar-Apr; 18(2):201-209.
- ALVES LC, LEITE IC, MACHADO CJ. Conceituando e mensurando a incapacidade funcional da população idosa: uma revisão de literatura. **Cienc Saude Colet.** 2008; 13(4):1199-1207.
- ANDRADE F.C. et al. Capacidade funcional das idosas de uma instituição filantrópica de Montes Claros – Minas Gerais – Brasil; **Unimontes científica Montes Claros**, v.10, n.1/2 – jan./dez. 2008
- ANTUNES H.K.M. et al. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão, **Rev. Bras. Med. Esporte**, São Paulo, Vol. 12, Nº 2, p. 108-114, Mar/Abr, 2006.
- APRAHAMIAN I., MARTINELLI J.E., YASSUDA M.S. Alzheimer's disease: an epidemiology and diagnosis review, **Rev. Bras. Clin. Médica**, São Paulo, V. 7, p. 27-35, 2009.
- ARAÚJO, M.O.P.H, CEOLIM, M. F. Avaliação do grau de independência de idosos residentes em instituições de longa permanência. **Revista Escola de Enfermagem**; USP, v. 41, n.3, p.378-85,2007.
- ARGIMON IIL, STEIN LM. Habilidades cognitivas em indivíduos muito idosos: um estudo longitudinal. **Cad Saúde Pública.** 2005; 21(1):64-72.
- AZADIANA E. et al. The effect of dual task and executive training on pattern of gait in older adults with balance impairment: A Randomized controlled trial; **Archives of Gerontology and Geriatrics**; 62 (2016) 83–89.
- BARBOSA B.R. et al., Avaliação da capacidade funcional dos idosos e fatores associados à incapacidade, **Ciência & Saúde Coletiva**, 19 (8): 3317-3325, 2014.
- BARBOSA L. F. T. D., GOBBI S, ARANTES L. M., Capacidade funcional em mulheres jovens e idosas: projeções para uma adequada prescrição de exercícios físicos, **Maringá**, v. 19, n. 3, p. 403-412, 3. trim. 2008
- BARROS J. F. et al., Efeitos agudos de diferentes intensidades e volumes de exercício aeróbio sobre as concentrações de triptofano e serotonina em mulheres idosas fisicamente ativas; **Rev Bras Educ Fís Esporte**, (São Paulo) 2014 Out-Dez; 28(4):535-44.
- BOGAERTS A. et al., Changes in balance, functional performance and fall risk following wholebody vibration training and vitamin D supplementation in institutionalized elderly women. A 6-month randomized controlled trial. **Gait Post.** 2011;33: 466-72.

BOOTH C. E. et al. Water exercise and its effects on balance and gait to reduce the risk of falling in older adults, **Activities, Adaptation & Aging**. EUA, V. 28, N. 4, p. 45-57, 2004.

BORGES S.M. et al. Psicomotricidade e retrogênese: considerações sobre o envelhecimento e a doença de Alzheimer, **Rev. Psiq. Clínica**, São Paulo, V. 37, N. 3, p. 131-137, 2010.

BRANDALIZE D., et al., Effects of different schedule of exercise on the gait in healthy elderly: a review **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 24, n. 3, p. 549-556, jul./set. 2011

BRITO C. J. et al., Exercício físico como fator de prevenção aos processos inflamatórios decorrentes do envelhecimento; **Motriz**, Rio Claro, v.17, n.3, p.544-555, jul./set. 2011 550.

CAMARGO H. P., COSENZA R. M. (Eds.), Neuropsicologia: teoria e prática. Porto Alegre: Artmed.

CARREGARO R. L., TOLEDO A. M. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática, **Rev. Movimenta**, Goiás, V. 1, N. 1, 2008.

CEDERVALL Y, HALVORSEN K., ABERG A.C., A longitudinal study of gait function and characteristics of gait disturbance in individuals with Alzheimer's disease, **Gait & Posture**, V. 39, p. 1022-1027, 2014.

CHRISTOFOLETTI G. et al. Risk of Falls Among Elderly People with Parkinson's Disease and Alzheimer's Dementia: A Cross-Sectional Study. **Rev. bras. fisioter.** São Carlos, v. 10, n. 4, p. 429-433, out./dez. 2006.

COELHO F.G.M. et al. Systematized physical activity and cognitive performance in elderly with Alzheimer's dementia: a systematic review, **Rev. Bras. Psiquiatria**, São Paulo, V. 23, N. 2, p. 163-170, 2009.

DAWALIBI N. W et al. Aging and quality of life: Analysis of scientific production in SciELO; **Estudos de Psicologia** Campinas | 30(3) | 393-403 | julho - setembro 2013.

ESQUENAZI D., SILVA S. R. B., GUIMARÃES M. A. M., Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos, **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, 2014;13(2):11-20

FISSEHA B. et al., Effect of square stepping exercise for older adults to prevent fall and injury related to fall: systematic review and meta-analysis of current evidences; **Journal of Exercise Rehabilitation**; 2017;13(1):23-29.

FOLSTEIN M.F., FOLSTEIN S.E., MCHUGH P.R., "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician, **J. Psychiatr. Research**, V. 12, N. 3, 189-198, 1975.

FOUNDAS A.L. Apraxia: neural mechanisms and functional recovery, **Handb. Clin. Neurology**, New Orleans, V. 110, p. 335-345, 2013.

GOLINO M. T. S., FLORES-MENDOZA C. E., Development of a cognitive training program for the elderly, **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** Rio de Janeiro, 2016; 19(5):769-785.

GUIMARÃES, L. H. C. T. et al. Avaliação da Capacidade Funcional de Idosos em Tratamento Fisioterapêutico. **Revista Neurociências**, São Paulo, v.12, n. 3, jul./set. 2004.

HALLAL C. Z., et al., Effect of the vibratory pole training on biomechanics of dual-task gait in older female adults; **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 20, No 6 – Nov/Dez, 2014

HANDELS R.L. et al. Diagnosing Alzheimer's disease: a systematic review of economic evaluations, **Alzheimers Dement**, V. 10, N. 2, p. 225-237, 2014.

HANNA et al. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão, **Rev. Bras. Med. Esporte**, São Paulo, V. 12, N. 2, p. 108-144, 2006

HEMAT-FAR A, SHAHSAVARI A, MOUSAVI SR. E. Ects of selected aerobic exercises on the depression and concentrations of plasma serotonin in the depressed female students aged 18 to 25. **J Appl Res Clin Exp**. er. 2012; 12:47-52.

HSU Y. et al. Gait and Balance Analysis for Patients With Alzheimer's Disease Using an Inertial-Sensor-Based Wearable Instrument, **Jour. of Biom. And Heal. Informatics**, V. 1, p. 1-5, 2014.

JÚNIOR C. F., et al., The effects of a simultaneous cognitive or motor task on the kinematics of walking in older fallers and non-fallers; **Human Movement Science**; 51 (2017) 146–152.

KATO-NARITA E. M., RADANOVIC M. Characteristics of falls in mild and moderate Alzheimer's disease, **Journal Dement. & Neuropsychologia**, São Paulo, V. 3, N. 4, p. 337-343, Dec., 2009.

LAURENCE Z. RUBENSTEIN, Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention; **Age and Ageing**; 2006; 35-S2: ii37– ii41.

LEIVA-CARO J. A. et al., Connection between competence, usability, environment and risk of falls in elderly adults; **Rev. Latino-Am. Enferm**. 2015 Nov.-Dec.;23(6):1139-48.

LENARDT M. H. et al.; Gait speed and cognitive score in elderly users of the primary care servisse; **Rev Bras Enferm**. 2015 nov-dez;68(6):1163-8.

LIMA F.V. et al. O perfil das apraxias na doença de Alzheimer, **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, V. 16, N. 1, p. 159-166, 2012.

LIMA F.V. et al. O perfil das apraxias na doença de Azlheimer, **Ensaio e Ciência: Ciência Biológicas, Agrária e da Saúde**, Campo Grande, V. 16, N. 1, p. 159-166, 2012.

LIRA J. O., RUGENE O. T., MELLO P. C. H., Performance of healthy elderly in specific tests: effects of Cognitive Stimulation; **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, 2011; 14(2):209-220.

MALCOLM B. R. et al. The aging brain shows lessflexible reallocation of cognitive resources during dual-task walking: A mobile brain/body imaging (MoBI) study, **NeuroImage**, USA, V. 117, p. 230-242, 2015.

MALLOY-DINIZ, L. F., Sedo, M., Fuentes, D., Leite, W. B. (2008). Neuropsicologia das funções executivas. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C.

MATOS A. I. P., MOURÃO I., COELHO E.; Interaction between age, education, time of institutionalization and physical exercise in the cognitive function and depression in the elderly; **Motricidade**; 2016, vol. 12, n. 2, pp. 38-47.

MATSUDO S. et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2001;6(2):5-12.

MEIRELES A. E et al. Alterações neurológicas fisiológicas ao envelhecimento afetam o sistema mantenedor do equilíbrio. *Revista Neurociências*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 103-108, 2010.

MONTERO-ODASSO M. et al., Gait and Cognition: A Complementary Approach to Understanding Brain Function and the Risk of Falling; *J. Am Geriatr. Soc.* 2012 November; 60(11): 2127–2136.

MOREIRA A.G.G., et al. Atividade física e desempenho em tarefas de funções executivas em idosos saudáveis: dados preliminares, *Rev. Psiq. Clínica, São Paulo*, V. 37, N. 3, p. 109-112, 2010.

MUIR-HUNTER, S. W., WITTEWER, J. E., Dual-task testing to predict falls in community-dwelling older adults: A systematic review. *Physiotherapy*, 102 (2016) 29–40.

OLIVEIRA D. V. et al., capacidade funcional e percepção do bem-estar de idosas das academias da terceira idade **Estudos Interdisciplinares sobre o envelhecimento.**, porto alegre, v. 21, n. 1, p. 91-106, 2016.

PAPALÉO NETTO M. Gerontologia. São Paulo: **Atheneu**; 2002.

PEDROSO R.V. et al. Balance, executive functions and falls in elderly with Alzheimer's disease (AD): A longitudinal study, *Archives of Geron. And Geriatrics*, V. 54, p. 348-351, 2012.

PLISKE G. et al., Changes in dual-task performance after 5 months of karate and fitness training for older adults to enhance fall prevention; *Aging Clin Exp Res* (2016) 28:1179–1186.

POMPERMAYER M. G., GONÇALVES A. K., Relação entre capacidades motoras de idosas praticantes de hidroginástica e alongamento; **Estudos Interdisciplinares sobre o envelhecimento.**, Porto Alegre, v. 16, edição especial, p. 473-484, 2011.

REBECCA K. et al., A Longitudinal Study on DualTasking Effects on Gait: Cognitive Change Predicts Gait Variance in the Elderly. *PLoS One*. 2014; 9(6).

REBUTINI V.Z. et al. Aquatic gait modulation by resistance and its effects on motor behavior, *Journal of Human Growth and Development*, São Paulo, V. 22, N. 3, p. 378-387, 2012.

RESENDE S. M., RASSI C.M., VIANA F.P. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. *Rev Bras Fisioterapia*, V. 12, N. 1, p. 57-63, 2008.

RICCI, N. A.; KUBOTA, M. T, CORDEIRO, R. C. Concordância de observações sobre a capacidade funcional de idosos em assistência domiciliar. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 39, n. 4, 2005.

ROCHA N.P. et al. Inflammatory Process and Neuroimmunomodulation in Alzheimer's Disease: Literature Review, *Rev. Neurociências*, São Paulo, V. 19, N. 2, p. 300-313, 2011.

ROUSSEAU M. et al. Gesture comprehension, knowledge and production in Alzheimer's disease, *Eur. Jou. Neurology*, Oxford, V. 19, N. 7, p. 1037-1044, 2012.

SALGADO C. D. S. Mulher idosa: a feminização da velhice. **Estudos Interdisciplinares sobre o envelhecimento**, Porto Alegre, v.4, n.1, p.7-19, jan. 2002.

SCARABOTTOLO C. C. et al., Influence of physical exercise on the functional capacity in institutionalized elderly; **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 23, No 3 – Mai/Jun, 2017.

SCHAEFER S.Y. et al. Effect of Water Immersion on Dual-task Performance: Implications for Aquatic Therapy, **Physiotherapy Research International**, EUA, V. 20, N.3, p. s/n, 2015.

SCHNEIDER RH, MARCOLIN D, DALACORTE RR. Avaliação funcional de idosos. **Sci Med**. 2008; 18(1): 4-9.

SEBASTIÁN M. V., HERNÁNDEZ-GIL L. A comparison of memory and executive functions in Alzheimer disease and the frontal variant of frontotemporal dementia, **Psicothema**, Asturias, V. 22, n. 3, p. 424-429, 2010.

SENN, S. Cross-over Trials in Clinical Trial Research. Second Edition, 2002. TENUTA, L.M.A. Delineamento Cross-over. Seminário apresentado na disciplina Estatística Experimental OC. Piracicaba, 21p., 2003.

SILVA C. D. A. et al., Assessment of risk of falling and attentional demand in elderly submitted to a protocol kinesiotherapeutic dual task; **Rev. Investig. Bioméd.** São Luís 8:21-29. 2016.

SILVA J. et al., Visuomotor memory in elderly effect of a physical exercise program; **Rev Bras Educ Fís Esporte**, (São Paulo) 2014 Out-Dez; 28(4):641-49.

SILVA R. A. et al., General fitness can improve gait and cardiovascular capacity of elderly; **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 22, No 4 – Jul/Ago, 2016

SMITS L.L. et al. Apraxia in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: validity and reliability of the Van Heugten test for apraxia, **Dement. Geriatr. Cogn. Disorders**, Basel, V. 38, N. 2, p. 55-64, 2014.

SNIJDERS A. H et al., Neurological gait disorders in elderly people: clinical approach and classification. **Lancet Neurol** 2007; 6: 63–74.

SOUZA R.F., What is a randomized clinical trial? **Rev. Medicina**, Ribeirão Preto, V. 42, N. 1, p. 3-8, 2009.

TSENG B. Y., CULLUM C.M., ZHANG R. Older Adults with Amnesic Mild Cognitive Impairment Exhibit Exacerbated Gait Slowing under Dual-Task Challenges, **Curr. Alzheimer Res. Author manuscript**, Texas, V. 11, N. 5, p. 494-500, 2014.

UENO D. T. et al., Efeitos de três modalidades de atividade física na capacidade funcional de idosos **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, São Paulo, v.26, n.2, p.273-81, abr./jun. 2012

VARGAS L. S., LARA M. V. S., MELLO-CARPES P. B., Influence of diabetes and physical exercise, mental and recreational activities practice on the cognitive function and emotionality in aging groups; **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, 2014; 17(4):867-878.

VILA C. P., et al., Functional physical fitness and level of attention in elderly practitioners of exercise **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, 2013; 16(2):355-364

WOLLESEN B., et al., Feasibility study of dual-task-managing training to improve gait performance of older adults; **Aging Clin Exp Res** (2015) 27:447–455.

YOUNG S. N., How to increase serotonin in the human brain without drugs. **J Psychiatry Neurosci.** 2007; 32:394-9.

ZHU et al. Rate of early onset Alzheimer's disease. Rate of early onset Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis, **Ann. Transl. Med.** USA, V. 3, n. 3, p. 1-6, 2015.

ANEXOS

ANEXO 01

Protocolo de avaliações motor-cognitivo

AVALIAÇÕES – PRE/POS-INTERVENÇÃO – 1º/2º/3º/4º Dia

NÚMERO _____ DATA: ____/____/____

1) Teste de Levantar, Caminhar e Sentar (SIMPLES) (60s)

| Resultados Tempo (s) | Cadência (passadas) |
|----------------------|---------------------|
| | |

2) Teste de Stroop (60s)

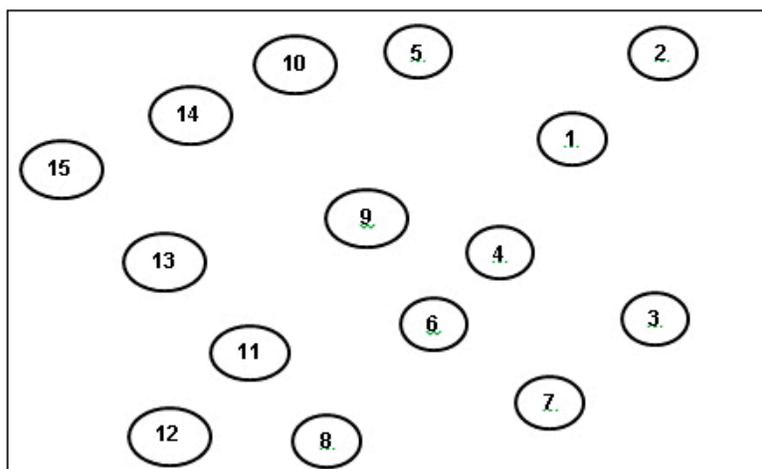
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------|-------|---------|-------|------|---------|-------|------|-------|------|
| AZUL | VERDE | AMARELO | CINZA | ROSA | AMARELO | CINZA | ROSA | VERDE | AZUL |

Tempo total (s) = _____ Total de Respostas Incorretas (X) = _____

3) Teste de Levantar, Caminhar e Sentar (DUPLA TAREFA – Motor-Motor) (60s)

| Tempo Total (s) | Volts da bola ao redor do corpo | Cadência (passadas) |
|-----------------|---------------------------------|---------------------|
| | | |

4) Teste de Trilhas A (60s)



5) Teste de Levantar, Caminhar e Sentar (DUPLA TAREFA – Motor-Cognitivo) (60s)

Tempo total (s) = ____ Leitura (IDA) = ____ Cor (VOLTA) = ____ Cadência (passadas) = ____ |

ANEXO 02

Orçamento do projeto de pesquisa

EFEITOS AGUDOS DE DIFERENTES SESSÕES SOBRE O DESEMPENHO MOTOR E COGNITIVO EM IDOSAS ATIVAS SAUDÁVEIS: ESTUDO CONTROLADO E RANDOMIZADO

| Descrição (Material/Equipamento) | Valor Unitário | Quantidade | Valor Total |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|--------------|
| Armário alto para escritório | R\$ 400,00 | x1 | R\$ 400,00 |
| Câmera Digital com Super Zoom óptico 50X, CMOS de 20,4MP, LCD WhiteMagic – 3.0" e Visor eletrônico, Vídeos Full HD, 42x de Zoom Ótico + Cartão 8GB | R\$ 1.500,00 | x1 | R\$ 1.500,00 |
| Balcão com gaveta para escritório | R\$ 500,00 | x1 | R\$ 500,00 |
| Roupeiro de Aço com 16 portas | R\$ 1.000,00 | x1 | R\$ 1.000,00 |
| Lousa de vidro temperado (120x200cm), vidro cristal incolor temperado, diâmetro de 12 mm | R\$ 600,00 | x1 | R\$ 600,00 |
| Sub-total (equip. Material permanente) | | x5 | R\$ 4.000,00 |
| Total: | | | R\$ 4.000,00 |

Ricardo André Gomes da Silva

Pesquisador Principal

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO NORTE /
UFRN CAMPUS CENTRAL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO AGUDO DE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO AQUÁTICO COM DUPLA TAREFA SOBRE O DESEMPENHO MOTOR E COGNITIVO EM PESSOAS COM

Pesquisador: RICARDO ANDRÉ GOMES DA SILVA

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 51051515.4.0000.5537

Instituição Proponente: Pós-Graduação em Educação Física

Patrocinador Principal: Pós-Graduação em Educação Física

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.779.360

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Física. O diagnóstico precoce da demência de Alzheimer facilita no tratamento e no retardo dos declínios cognitivos e motores, distúrbios na marcha e no baixo rendimento da função executiva são fatores de riscos para aumentar os índices de acidentes funcionais, especificamente as quedas, e esses distúrbios também podem servir de informações para a detecção inicial de uma demência. Oferecer uma intervenção que trabalhe exercício de dupla tarefa para melhorar esse desempenho é comum, porém pouco se sabe a respeito dos efeitos de uma sessão de praxia ideomotora sobre os benefícios a essa população, assim a proposta de uma inovação metodológicas baseada na aprendizagem motora em meio aquático pode melhorar o desempenho da marcha e da função executiva em pessoas com Alzheimer. O objetivo do projeto será analisar o efeito agudo de uma sessão de exercício físico aquático com dupla tarefa por meio da estimulação de praxia ideomotora, sobre o desempenho motor e cognitivo em pessoas com Alzheimer. A pesquisa se caracteriza como um estudo de ensaio clínico controlado com randomização cruzada, onde os grupos vão passar por três sessões, a primeira com de exercício de dupla tarefa com estimulação de praxia ideomotora (movimentos novos) aquática, a segunda com exercício automatizado, e a terceira a sessão controle sem exercícios, para analisar os efeitos nos diferentes grupos: DA

Endereço: Av. Senador Salgado Filho, 3000

Bairro: Lagoa Nova

CEP: 59.078-970

UF: RN

Município: NATAL

Telefone: (84)3215-3135

E-mail: cepufrn@reitoria.ufrn.br

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

NATAL, 18 de Outubro de 2016

Assinado por:

LÉLIA MARIA GUEDES QUEIROZ
(Coordenador)

APÊNDICES

APÊNDICE 01

Plano de aula – Protocolo de exercícios físicos com dupla tarefa motor-cognitivo

Sistematização da sequência de movimentos com aumento do nível de complexidade motora por meio do controle motor de exercício físico em meio aquático

Sessão Dupla tarefa motor-cognitivo - Sequência de movimentos – 1 a 7.

Tempo de execução: 2 minutos para cada exercício

Intensidade: Moderada (nº 13 – Escada subjetiva de esforço – PSE)

Descanso ativo: 2 minutos de exercício automático padrão.

| Membros | Exercício 1 | Exercício 2 | Exercício 3 | Exercício 4 | Exercício 5 | Exercício 6 | Exercício 7 |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Superiores (Braços) | Flexão de cotovelo unilateral, em seguida flexão de cotovelo simultâneo (rosca direta) com a mão espalmada para cima | Empurrando a água para frente com a mão aberta, flexão e extensão de braço simultâneo para frente. | Abrindo e fechando os abraços, e cruzando os braços a frente do corpo, braço direito por cima e depois por baixo (alternado). | Empurrar a água para um lado e para o outro e depois empurrar para trás com as mãos abertas e os braços simultâneos. | Empurrando a água para baixo com os braços simultâneo, e empurrar a água para frente no momento do salto para trás | Ao passo para trás bate palmas a frente do corpo, no passo para frente empurrar a água para trás. | Os braços fazendo adução e abdução na lateral do corpo (abrir e fechar os braços na lateral do corpo) |
| Inferiores (Pernas) | Elevação alternada de joelhos, flexão de quadril e joelho (joelhada). | Chute frontal alternado as pernas seguidas de um salto para trás com as pernas juntas. | As pernas abrindo e fechando com passos laterais, cruzando a frente do corpo alternando a perna que fica a frente e atrás. | Chute para frente (perna estendida) apenas quando os braços empurrarem a água para trás (chute alternado). | Chute lateral de forma alternada, direita e esquerda e depois um salto com as duas pernas juntas para trás. | Uma sequência de passos, um passo para trás e um para o lado, um passo para frente e um para o lado, seguindo a mesma direção. (Adução e abdução das pernas) | Um passo para frente com a perna direita seguido de um pulo vertical com as duas pernas juntas, um passo para frente com a perna esquerda em seguida dois pulos. |
| Deslocamento | Para frente | Para trás | Para o lado | Para frente | Para trás | Para o lado | Para frente |

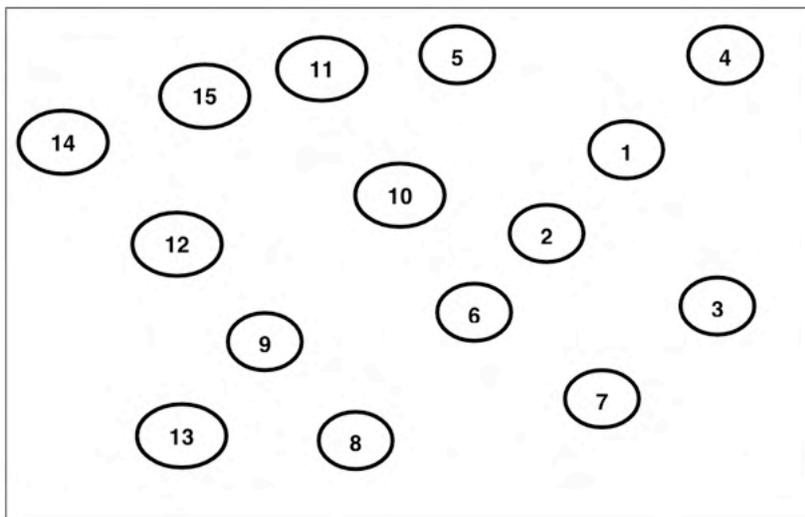
*Sete exercícios com estimulações motoras novas (deslocamento de frente, costas e lateral).

*Oito momentos de exercício padronizados (deslocamento de frente).

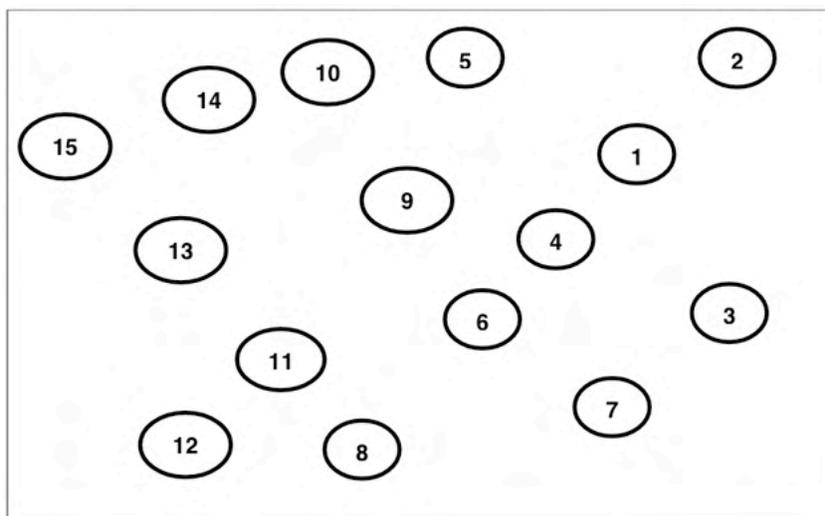
APÊNDICE 02

Teste de Trilhas A - Pré e Pós-intervenção

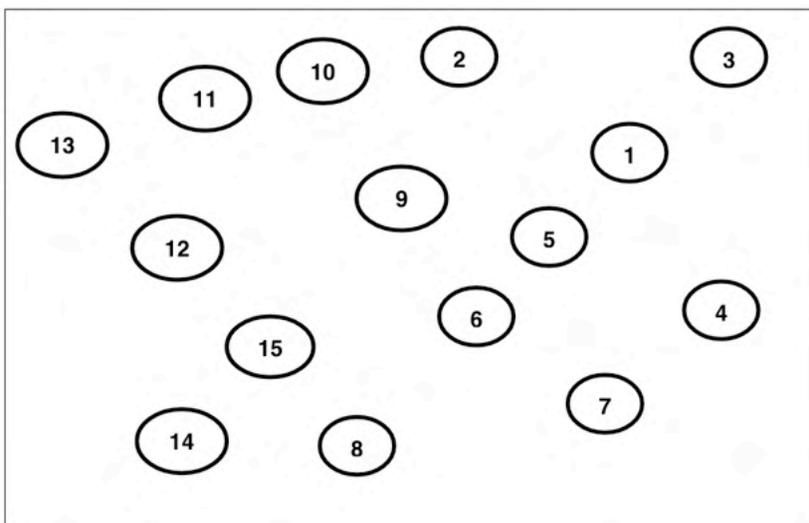
Pré-Intervenção – 1º dia



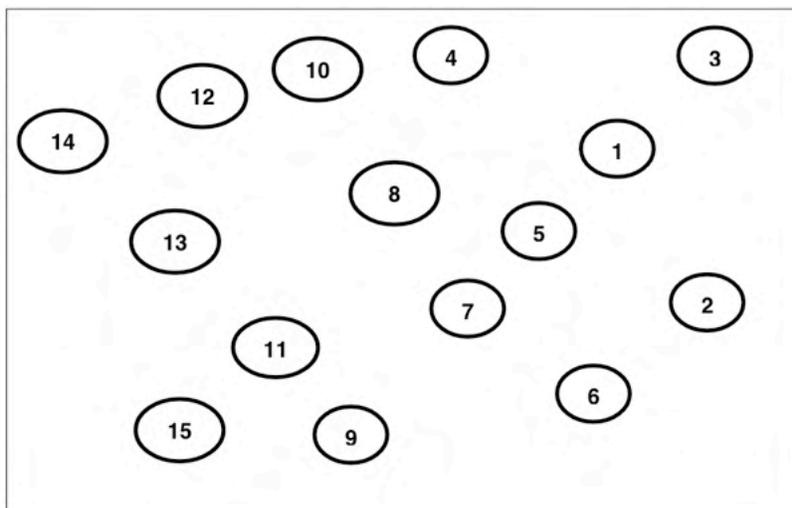
Pós-Intervenção – 1º dia



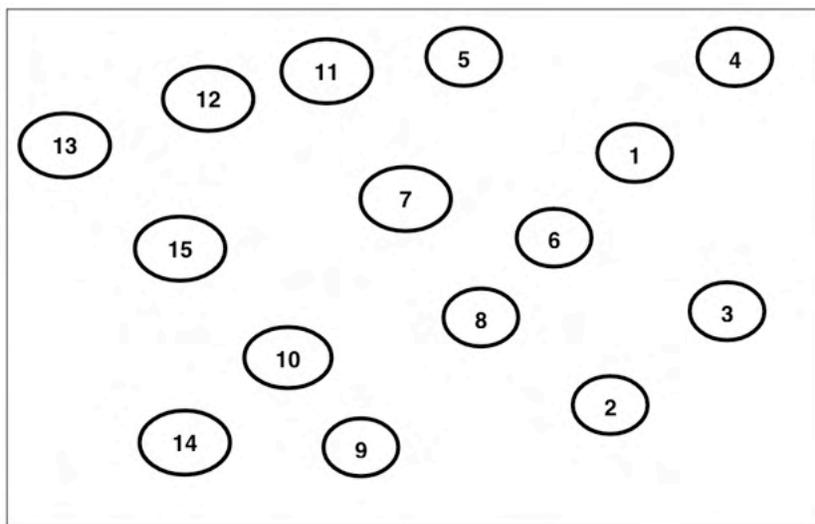
Pré-Intervenção – 2º dia



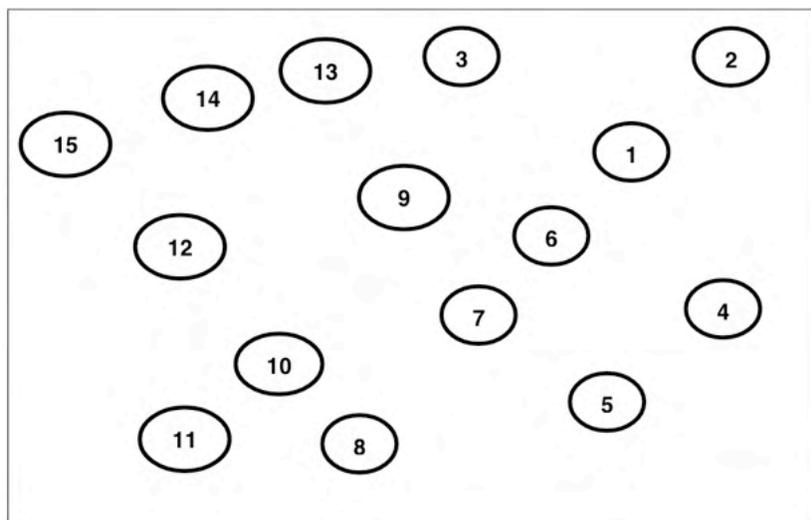
Pós-Intervenção – 2º dia



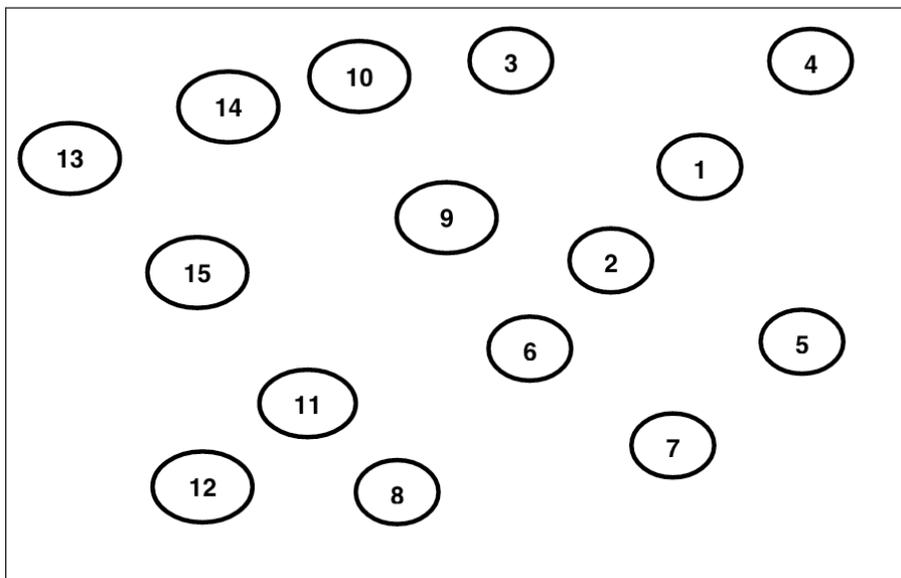
Pré-Intervenção – 3º dia



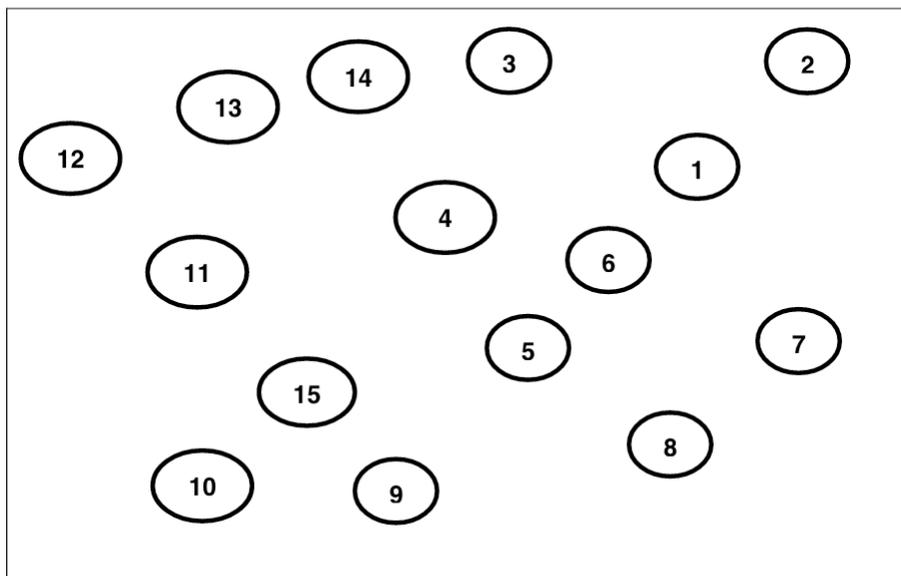
Pós-Intervenção – 3º dia



Pré-Intervenção – 4º dia



Pós-Intervenção – 4º dia



APÊNDICE 03

Teste de Stroop – Pré e Pós-Intervenção

| PRÉ-INTERVENÇÃO – 1º Dia | | | | | | | | | |
|--------------------------|------|------|---------|-------|---------|------|------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| VERDE | ROSA | AZUL | AMARELO | CINZA | AMARELO | ROSA | AZUL | VERDE | CINZA |

| PÓS-INTERVENÇÃO – 1º Dia | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ROSA | AMARELO | CINZA | AZUL | VERDE | AZUL | VERDE | CINZA | ROSA | AMARELO |

| PRÉ-INTERVENÇÃO – 2º Dia | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|------|-------|------|------|-------|---------|------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| AMARELO | CINZA | ROSA | VERDE | AZUL | ROSA | CINZA | AMARELO | AZUL | VERDE |

| PÓS-INTERVENÇÃO – 2 Dia | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------|---------|-------|------|-------|------|-------|---------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| AZUL | VERDE | AMARELO | CINZA | ROSA | CINZA | AZUL | VERDE | AMARELO | ROSA |

| PRÉ-INTERVENÇÃO – 3 Dia | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|-------|------|---------|-------|---------|------|-------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| CINZA | AZUL | VERDE | ROSA | AMARELO | VERDE | AMARELO | ROSA | CINZA | AZUL |

| PÓS-INTERVENÇÃO – 3 Dia | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------|------|-------|------|---------|------|------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| AMARELO | VERDE | ROSA | CINZA | AZUL | AMARELO | ROSA | AZUL | VERDE | CINZA |

| PRÉ-INTERVENÇÃO – 4º Dia | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|---------|------|------|------|---------|-------|-------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| CINZA | VERDE | AMARELO | ROSA | AZUL | AZUL | AMARELO | CINZA | VERDE | ROSA |

| PÓS-INTERVENÇÃO – 4º Dia | | | | | | | | | |
|--------------------------|------|-------|------|-------|---------|-------|------|------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| AMARELO | AZUL | CINZA | ROSA | VERDE | AMARELO | CINZA | ROSA | AZUL | VERDE |

Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE



Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Ciência da Saúde
Departamento de Educação Física
Programa de Pós-graduação em Educação Física

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Este é um convite para você participar da pesquisa: Efeito agudo de uma sessão de exercício aquático com dupla tarefa sobre o desempenho motor e cognitivo em pessoas com Alzheimer, que tem como pesquisador responsável Ricardo André Gomes da Silva.

Esta pesquisa pretende analisar o efeito agudo de uma sessão de exercício físico aquático com dupla tarefa por meio da aprendizagem motora, sobre o desempenho motor e cognitivo em pessoas com Alzheimer.

O motivo que nos leva a fazer este estudo é a necessidade de aprofundar os conhecimentos a respeito de uma proposta metodológica baseada na aprendizagem motora através de exercícios de dupla tarefa por meio da aprendizagem motora e saber o quanto pode ser benéfica para essa população com Demência de Alzheimer (DA). Sabe-se que existem diversas metodologias e programas de exercícios que ajudam a diminuir os declínios cognitivos e motores, provocadas pela DA, porém poucos estudos adotam a aprendizagem motora, ou seja, aprender e executar movimentos novos, como procedimento para atenuar esses défices. Mesmo com aumento das pesquisas envolvendo esse tema, ainda sabe pouco a respeito de qual o melhor método para melhorar o desempenho cognitivo e motor de pessoas com DA, contudo faz-se necessário esta intervenção, para saber os benefícios da aprendizagem motora no desempenho da marcha (processamento da passada, equilíbrio dinâmico, velocidade e frequência dos passos) e da função executiva (atenção, planejamento, organização e execução de tarefas) de pessoa com Alzheimer.

Caso você decida participar, você deverá responder questionário que avaliarão seu nível de atividade física, prontidão física, nível de depressão, responder entrevista para avaliar o estado mental, qualidade de vida. Também, fará testes de aptidão física, capacidade funcional, medidas corporais, testes cognitivos, tais como memória, função executiva, sendo avaliadas as propriedades dinâmicas da marcha. Todas as avaliações serão feitas no Departamento de Educação Física da UFRN com parceria do Hospital Universitário Onofre Lopes.

Durante a realização dos questionários, caso sinta constrangido poderá não responder, sendo aconselhado o uso de óculos ou lente de contato para melhorar a leitura, durante as avaliações a uma previsão baixa de risco, durante os testes poderá haver um breve desconforto corporal e mental, que termina logo após a sessão. Os testes físicos serão divididos em dias distintos, amenizando a carga e o estresse, compondo a bateria de teste de aptidão física, não descartando uma possível lesão, podendo haver um pequeno constrangimento durante as avaliações corporais, pelo fato de ficar com roupa de banho (sunga para homens e maiô para mulheres).

O(a) senhor(a) terá como benefício conhecer seu desempenho motor e cognitivo antes e após a intervenção, e acompanhar seu desenvolvimento nas variáveis físico-motoras, cognitivas e afetivas, podendo melhorar a qualidade de vida. Além disso, contribuir para o entendimento científico do efeito agudo de uma sessão de exercício físico aquático com dupla tarefa por meio da estimulação da aprendizagem motora, sobre o desempenho motor e cognitivo em pessoas com Alzheimer.

Em caso de algum problema que você possa ter relacionado com a pesquisa, você terá direito a assistência gratuita que será prestada pelo estudante Ricardo André Gomes da Silva

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para Ricardo André Gomes da Silva, no número (84) 9-8820-5115.

Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

Os dados que você irá nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar.

Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Se você tiver algum gasto pela sua participação nessa pesquisa, ele será assumido pelo pesquisador e reembolsado para você.

Se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, telefone 3215-3135.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável (Ricardo André Gomes da Silva).

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa "Efeito agudo de uma sessão de exercício aquático com dupla tarefa sobre o desempenho motor e cognitivo em pessoas com Alzheimer", e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Natal, ____ de ____ de ____

Assinatura do participante da pesquisa



Impressão
datiloscópica do
participante

Declaração do pesquisador responsável

Como pesquisador responsável pelo estudo declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e

assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido estarei infringindo as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano.

Natal ____ de ____ de ____

Assinatura do pesquisador responsável

Armando Antônio Santos da Silva

SOBRE OS AUTORES

RICARDO ANDRÉ GOMES DA SILVA - Graduado em Educação Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Mestre em Educação Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Tem experiência na área de Educação Física escolar, Atividade Física e exercício Físico em populações especiais, Atividades aquáticas, recreativas e da natureza, Treinamento funcional e atividades rítmicas, Coordenador de projetos de extensões e sociais. Atuou como professor de Educação Física no Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Escola de Futebol, Colégio (ensino fundamental), Escola de Natação e Academia de Ginástica.

JÔNATAS DE FRANÇA BARROS - Professor Titular no Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Pós-doutorado em Tecnologias Educacionais Interativas em Saúde pelo Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade de Brasília, Pós-doutorado em Educação Inclusiva e Reabilitação pela Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa – Portugal, Doutor em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Reabilitação da Universidade Federal de São Paulo- Bolsista CAPES/MEC, Mestre em Educação Física pelo Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Maria- Bolsista CAPES/MEC, Especialista em Handebol Escolar pela Escola Superior de Educação Física do Pará, Licenciado Pleno em Educação Física pela Faculdade Dom Bosco de Educação Física – Brasília, Licenciatura em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Boa Esperança/MG.

FRANCISCO HOLANDA CAVALCANTE NETO - Bacharel em Educação Física - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2012); Licenciatura em Educação Física - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2016); Especialista em Exercício Físico Aplicado a Grupos Especiais - Universidade Potiguar (2014); Mestre em Educação Física - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2016); Membro do Grupo de Pesquisa em Atividade Física e Exercício Físico em Populações Especiais - GEPAEF - UFRN; Professor pesquisador da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

HUDDAY MENDES DA SILVA - Licenciado em Educação Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus Juazeiro do Norte. Mestre em Educação Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, RN. Possui experiência na área de Educação Física, com ênfase em avaliação e prescrição de exercício físico para grupos especiais. Professor Assistente do Curso de Educação Física da Universidade Regional do Cariri - URCA. Líder do Núcleo de Pesquisa em Atividade Física, Esporte e Saúde - NUPAFES. Coordenador do Laboratório de Fisiologia do Exercício e Treinamento Esportivo - LABFET. Pró-Reitor Adjunto de Assuntos Estudantis da URCA.

MARYANA PRYSCILLA SILVA DE MORAIS - Graduada em Educação Física, Especialista em Psicomotricidade Clínica e Escolar e Gestão e Organização Esportiva, Mestra em Educação Física. Tem experiência na área de Educação Física, com ênfase em licenciatura, voluntária no projeto Psicomotricidade Relacional no CAPSI de Natal e voluntária no Núcleo de atendimento esportivo para pessoas com necessidades especiais, atuando principalmente nos seguintes temas: psicomotricidade

relacional, saúde mental, idosos, caminhada na água, atividades físicas, sono e stress.

LUIZ FELIPE FERREIRA BARROS - Graduando em Educação Física Licenciatura pelo Centro Universitário UniEuro, Brasília/DF. Estudante na linha de pesquisa Trabalho-Educação, Juventude (s) e Tecnologias da Informação e Comunicação do Grupo de Pesquisa Núcleo de Estudos em Educação e Promoção a Saúde do Centro de Estudos Avançados e Multidisciplinares da Universidade de Brasília.

HÉLIO FRANKLIN RODRIGUES DE ALMEIDA - Doutorado em Ciências da Saúde pela UnB - Universidade de Brasília/DF, Mestrado em Ciência do Movimento Humano - Subárea Fisiologia do Esforço, pela UFSM - Universidade Federal de Santa Maria/RS, Especialização em Ciência do Treinamento Desportivo, pela UGF - Universidade Gama Filho/RJ, Graduação em Educação Física pela ESEF/PA - Escola Superior de Educação Física do Pará/PA. Atualmente atua como: Docente e Chefe do DESC - Departamento de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Rondônia, Professor e Orientador no MHEC - Mestrado Acadêmico em História e Estudos Culturais da Universidade Federal de Rondônia e Pesquisador Líder do GEISC - Grupo de Estudos Interdisciplinares em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Rondônia

ANDRÉ RIBEIRO DA SILVA - Graduado em Educação Física e Pedagogia, Especialista em Atividade Física para Grupos Especiais e Gestão Pública, Mestrado e Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Professor na Universidade de Brasília (Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Centro de Estudos Avançados e Multidisciplinares e Instituto de Psicologia). Professor no Instituto de Cardiologia do Distrito Federal (Pós-Graduação em Enfermagem em Cardiologia e Hemodinâmica). Líder da linha de pesquisa Trabalho-Educação, Juventude (s) e Tecnologias da Informação e Comunicação do Grupo de Pesquisa Núcleo de Estudos em Educação e Promoção a Saúde do Centro de Estudos Avançados e Multidisciplinares da Universidade de Brasília. Membro do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ciências Humanas e Sociais da Universidade de Brasília. Tem experiência, produção científica e orientação em educação física, saúde coletiva, ensino, educação e estudos sociais.

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

EXERCÍCIO FÍSICA NA ÁGUA:

Respostas Neuromotoras e Cognitivas em Idosas



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

EXERCÍCIO FÍSICA NA ÁGUA:

Respostas Neuromotoras e Cognitivas em Idosas

