Cristian Bruno Albrecht

EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO: UM ESTUDO COM IDOSOS PRATICANTES DE HIDROGINÁSTICA

Artigo apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de Educação Física – Licenciatura, do Centro Universitário UNIVATES, como exigência para obtenção do título de licenciado em Educação Física.

Orientadora: Profª Ms. Taís Prinz Cordeiro

Lajeado, novembro de 2015.

EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO: UM ESTUDO COM IDOSOS PRATICANTES DE HIDROGINÁSTICA

[1] Acadêmico do Curso de Educação Física - Licenciatura do Centro Universitário UNIVATES — Cristian Bruno Albrecht[1]

[2] Professora do Curso de Educação Física - Licenciatura do Centro Universitário UNIVATES — Taís Prinz Cordeiro[2]

RESUMO: O objetivo deste estudo foi o de avaliar o equilíbrio corporal estático e dinâmico em idosos praticantes de hidroginástica, os quais foram submetidos a dois testes, antes e após um protocolo de atividade de três meses. A metodologia deste estudo foi quantitativa do tipo experimental. O estudo foi realizado com 26 idosos praticantes de hidroginástica de idade média de 71,5±9,1 anos do município de Lajeado/RS. Para avaliação da mobilidade funcional foi utilizado o teste “Timed Up & Go e para o equilíbrio estático a baropodometria. Os dados coletados através da baropodometria foram analisados através de um software denominado Footwork 3600, e seus resultados digitados e tabulados no programa Microsoft Windows Excel 2007®. Os tratamentos estatísticos da baropodometria e TUG foram realizados através do SPSS–16.0, com nível de significância de p< 0,05. Após a análise dos dados, além da melhora no teste TUG, o que evidencia uma diminuição no risco de quedas e melhora da mobilidade funcional, houve uma diminuição da área do centro de pressão do corpo e uma redução da distância do centro de pressão dos dois pés a qual sugere uma melhora do equilíbrio estático.
Palavras-chave: Equilíbrio; Baropodometria; Timed up and go, Idosos; Hidroginástica.

STATIC BALANCE AND DYNAMIC: A STUDY WITH ELDERLY PRACTITIONERS WATER AEROBICS

SUMMARY: The aim of this study was to evaluate the static body balance and co-Dinami in elderly practitioners of gymnastics, which were tested twice, an-tes and after a three-month activity protocol. The methodology of this study was quan-tive of the experimental type. The study was conducted with 26 elderly practitioners hidrogi-nástica average age of 71.5 ± 9.1 years in the city of Lajeado / RS. To assess functional mobility test was used "Timed Up & Go and static balance the baropodometry. Data collected by baropodometry were analyzed using a software called Footwork 3600, and their results entered and tabulated in Microsoft Windows Excel 2007® program. Statistical treatments baropodometry and TUG were performed using SPSS-16.0, with a significance level of p <0.05. After analyzing the data, as well as improvement in the TUG test, which shows a decrease tion in the risk of falls and improving functional mobility, there was a decrease in the area of the body center of pressure and a reduced distance from the center of pressure the two feet which suggests an improvement of static balance.
Keywords: Balance; Baropodometry; Timed up and go, Seniors; Water aerobics.

INTRODUÇÃO

A população de idosos no Brasil tem crescido consideravelmente. Através do censo realizado no ano de 2009 constatou-se que a população de pessoas com 60 anos ou mais era de 21 milhões, correspondendo a 11,3% da população brasileira (IBGE, 2010). Esses dados também revelaram que dentre esses indivíduos, 13,6% apresentavam grande dificuldade de caminhar 100 metros, demonstrando um sério dano à capacidade funcional do idoso (IBGE, 2010).

Estudos vêm demonstrando que o exercício físico pode promover melhoria na capacidade cardiorrespiratória, na flexibilidade, na força muscular, na velocidade de caminhada, e no equilíbrio corporal de idosos e indivíduos de meia idade (ALVES et al, 2004; PERRIN et al, 1999). Além disso, a prática de exercício físico melhora a autoestima e a autoimagem, diminuindo algumas intervenções medicamentosas e aumentando a sociabilização, fatores esses fortemente relacionados à qualidade de vida (PAULA, 2010).

Dentre todas as atividades físicas, sabe-se que a hidroginástica é uma grande aliada. Embora seja uma atividade que possa ser oferecida a qualquer público, é neste meio que encontramos o maior número de praticantes idosos. Muitos procuram a atividade sob recomendação médica e apresentam um grande número de restrições, as quais devem ser consideradas na prescrição e na escolha dos objetivos para as aulas.

Conforme Barbosa (2001), Rocha (1994); Bonachela (1994); Powers e Howley (2000), a prática de uma atividade física, bem como da hidroginástica, que torna o idoso mais apto e mais saudável, proporcionará uma melhora na qualidade de vida para esta faixa etária, devido aos vários benefícios que ela oferece.

A hidroginástica irá proporcionar menor impacto sobre as articulações, melhorar o retorno venoso, reduzir os inchaços e possibilitar um trabalho com maior amplitude de movimento. Também irá proporcionar resultados positivos em relação à estabilidade postural, pois quanto maior a turbulência do meio líquido, maior a solicitação dos sistemas responsáveis pela manutenção da postura ereta (SOVA, 1998). Desta forma, a flexibilidade, o equilíbrio, a coordenação motora e a modificação da composição corporal são igualmente beneficiados pela hidroginástica.

Desta forma, pensando na importância de um trabalho envolvendo o equilíbrio para o idoso e entendendo os benefícios da hidroginástica na estabilidade postural, uma pergunta surge: quais os resultados obtidos no equilíbrio estático e dinâmico através de um protocolo de Hidroginástica em um grupo de idosos praticantes da piscina do

Complexo Esportivo da Univates da cidade de Lajeado/RS?

Para tanto, o objetivo deste estudo foi de avaliar o equilíbrio corporal estático e dinâmico em idosos praticantes de Hidroginástica, os quais foram submetidos a dois testes, antes e após um protocolo de atividade de três meses.

MÉTODOS

A metodologia a ser utilizada nesta pesquisa baseia-se em um paradigma quantitativo de caráter experimental.

A pesquisa teve início após a aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Univates (CEP), a fim de se garantir os preceitos éticos da pesquisa em seres humanos, conforme preconizado na Resolução 466/2012.

A realização deste estudo ocorreu em uma instituição que oferece diversas modalidades esportivas no meio aquático. Situada na cidade de Lajeado/RS-Brasil, a Piscina da Univates possui aproximadamente 200 alunos inscritos na modalidade de Hidroginástica Terceira Idade, com alunos entre 60 e 80 anos e idade média de 71,5±9,1 anos. E para este estudo foram convidados à participar alunos regularmente matriculados em duas turmas da modalidade, totalizando 26 alunos que realizam aulas duas vezes por semana.

Os alunos foram convidados pelo pesquisador, que se fez presente após uma das aulas. Neste contato com os participantes, o pesquisador esclareceu os objetivos e procedimentos da pesquisa. Para todos que aceitaram em participar do estudo, foi lido e entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A partir da aceitação, o TCLE foi assinado em duas vias, onde uma via ficou em posse do participante e outra em posse do pesquisador.

A amostra foi composta por participantes que obedeceram aos seguintes critérios de inclusão:

- Idade acima de 60 anos (pessoa considerada idosa, conforme estatuto do idoso 10.741/03);
- Ambos os sexos (masculino e feminino);
- Estar regularmente matriculado na atividade de hidroginástica terceira idade da piscina do Complexo Esportivo da Univates;
- Concordar em participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE);

- Ser assíduo aos encontros (frequentar ao menos 80% do total dos encontros).

  Os critérios de exclusão foram:
- Contra indicações gerais à prática de hidroginástica (febre; ferida aberta; erupção cutânea contagiosa; doença infecciosa; hipotensão ou hipertensão grave), que fossem diagnosticadas no decorrer do processo de aplicação das aulas;
- Se o voluntário referir tontura na aplicação dos testes;
- Apresentar lesão ou fratura em membros inferiores que comprometessem a avaliação;
- Estar apresentando postura antálgica (postura alterada fruto de uma dor aguda e intensa). Para isso o pesquisador questionou o participante quanto à presença de dores intensas.

Para o fornecimento de dados referentes ao equilíbrio estático, foi utilizado um Baropodômetro Eletrônico Footwork IST Informatique da marca Arkipélago. Este aparelho consiste em uma base rígida com dimensões de 575x450x25mm, constituído de 2.704 sensores capacitivos piezelétricos de pressão de 7,62x7,62mm, capazes de registrar individualmente até 100N/cm² de pressão, dispostos em uma área de 400x400mm de superfície ativa, a qual permite uma análise baropodométrica da descarga de pressão plantar e oscilações do centro de pressão em superfície, medidas em quilograma-força/cm² (Kgf/cm²) na posição ereta estática.

Este equipamento é composto de um conversor analógico digital de 16 bits e frequência de amostragem de 150Hz.

Para avaliar a mobilidade funcional foi utilizado o teste “Timed Up & Go” (TUG), no qual o avaliado ao receber o comando “vá”, partiu da posição sentado em uma cadeira, levantando e percorrendo a distância de três metros demarcados no chão, girando e voltando até sentar-se na cadeira novamente.

A cadeira utilizada no teste era de ferro, estofada e sem braços de apoio, tendo como ápice 32cm, largura do assento de 45cm, comprimento do assento de 45cm e encosto de 45cm de altura. Para demarcar o tempo que cada avaliado forneceu, foi utilizado um cronômetro da marca Q&Q, modelo Stop Watch, com precisão de um centésimo de segundos. A distância de três metros era medida através de uma trena Irwin profissional de cinco metros e precisão de 0,1cm e demarcada por uma fita autoadesiva colorida.

Por se tratar de duas turmas diferentes de hidroginástica, as aulas foram ministradas apenas pelo pesquisador, portanto, foi aplicada a mesma aula para as duas

turmas, seguindo a mesma metodologia a qual a instituição oferece normalmente aos seus alunos.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas: *Pré-protocolo*, realizada antes do início da aplicação das aulas de hidroginástica; e *Pós-protocolo*, realizada após três meses de aplicação das aulas de hidroginástica.

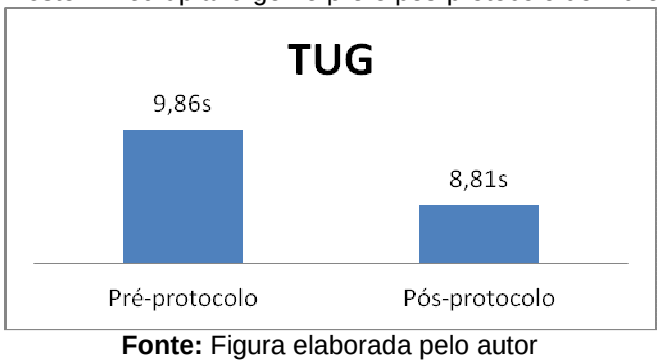
A avaliação do equilíbrio foi realizada em uma sala cedida pela Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário Univates, na qual permaneceu somente o pesquisador e o participante do estudo com a finalidade de garantir sua total privacidade. As etapas de coleta de dados ocorreram de forma individual, tendo duração máxima de 10 minutos por pessoa.

Os dados coletados através da baropodometria foram analisados através de um software denominado Footwork 3600, e seus resultados digitados e tabulados no programa Microsoft Windows Excel 2007®. Os tratamentos estatísticos da baropodometria e TUG foram realizados através do SPSS–16.0, com nível de significância de $p< 0,05$.

RESULTADOS

No teste timed up and go (TUG), apresentado na Figura 1, o tempo médio de execução da avaliação no pré-protocolo foi de 9.86±1.3s e na avaliação pós-protocolo de 8.81±1.21s, apresentando diferença significativa entre as avaliações antes e após a intervenção (p=0,012), sendo as variáveis categóricas apresentadas na tabela 1.

Figura 1: Teste Timed up and go no pré e pós-protocolo de hidroginástica



Fonte: Figura elaborada pelo autor

A maior ocorrência no TUG foi à categoria de execução até 10 segundos, com 73,1% no pré-protocolo e 84,6% no pós-protocolo. Nenhum participante apresentou tempo superior a 20 segundos nas avaliações.

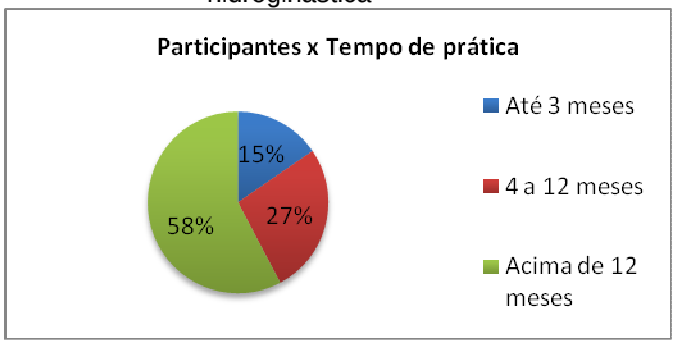
Tabela 1: Distribuição percentual das ocorrências que caracterizam os resultados das variáveis do equilíbrio obtido através do Teste Timed up and go

	Pré Protocolo		Pós Protocolo	
	Ocorrência (N)	Percentual (%)	Ocorrência (N)	Percentual (%)
Até 10 segundos	19	73,1	22	84,6
10,01 a 20 segundos	7	26,9	4	15,4
20,01 e mais	0	0	0	0

Fonte: Figura elaborada pelo autor

Devido à existência de participantes no estudo com diferentes tempos de prática na modalidade e pensando que este fator pudesse interferir nos resultados desenvolveu-se uma análise relacionando os participantes com o tempo de prática, dividindo-os em categorias de até três meses, quatro a 12 meses e acima de 12 meses, conforme a figura abaixo (Figura 2).

Figura 2: Relação do número de participantes do estudo e tempo de prática na modalidade de hidroginástica



Fonte: Figura elaborada pelo autor

Através desta análise, percebe-se que a maior parte dos participantes do estudo pratica hidroginástica há mais de 12 meses, sendo a média de tempo total de 15,6 meses.

Discriminando os resultados do teste timed up and go por tempo de prática dos usuários de hidroginástica ficaram evidentes alterações significativas no pré e pós-protocolo. Evidenciou-se uma melhora de 12% em alunos praticantes até 3 meses, 10,2% de 4 a 12 meses e de 3,3% acima de 12 meses (Tabela 2).

Tabela 2: Teste Timed up and go no pré e pós-protocolo de hidroginástica discriminado por tempo de prática dos usuários na modalidade

	TUG pré-protocolo	TUG pós-protocolo	Melhora (%)
Até 3 meses de prática	10,57±1,65s [a]	9,3±0,9s [a]	12%
4 a 12 meses	9,97±1,32s [a]	8,85±1,04s [a]	10,2%
Acima de 12 meses	9,04±1,26s [a]	8,74±0,7s [a]	3,3%

[a] Diferenças significativas entre as avaliações pré e pós-protocolo ($p < 0,05$).

Fonte: Figura elaborada pelo autor

A área do centro de pressão (COP), nas avaliações pré e pós-protocolo, apresenta ram diferenças significativas na estabilometria bipodálica (dois pés juntos) (Tabela 3).

Tabela 3: Análise da área do COP na estabilometria bipodálica

	Estabilometria bipodálica	
	Pré-protocolo	Pós-protocolo
Área do COP (cm²)	3,99±0,4 [a]	3,16±0,2 [a]

[a] Diferenças significativas entre as avaliações pré e pós-protocolo (p < 0,05).

Fonte: Figura elaborada pelo autor

Relacionando os resultados da área do centro de pressão (COP) com o tempo de prática dos usuários de hidroginástica (Tabela 4) ficaram evidentes alterações significativas no pré e pós-protocolo para participantes com até três meses de prática e acima de 12 meses. Evidenciou-se uma melhora de 21,1% em alunos praticantes até 3 meses e de 19,8% acima de 12 meses.

Tabela 4: Análise da área do COP no pré e pós-protocolo de hidroginástica discriminado por tempo de prática dos usuários na modalidade

	Área COP pré-protocolo (cm²)	**Área COP pós-protocolo (cm²)**	**Melhora (%)**
Até 3 meses de prática	4,2±0,2 [a]	3,31±0,22 [a]	21,1%
4 a 12 meses	4,02±0,37	3,3±0,81	17,9%
Acima de 12 meses	3,93±0,33 [a]	3,15±0,23 [a]	19,8%

[a] Diferenças significativas entre as avaliações pré e pós-protocolo (p < 0,05).

Fonte: Figura elaborada pelo autor

Na comparação entre lado esquerdo e direito, a variável distância do centro de pressão (COP), não apresentou diferença significativa na avaliação pré (p=0,07) e pós-protocolo (p=0,06), o que demonstrou uma semelhança entre os dois pés em ambas avaliações, mas evidenciou uma redução da distância do centro de pressão dos dois pés no pós-protocolo (Tabela 5).

Tabela 4: Análise da distância do COP no pré e pós-protocolo de hidroginástica do pé esquerdo e direito

	Pé Esquerdo		**Pé Direito**	
	Pré Protocolo	Pós Protocolo	Pré Protocolo	Pós Protocolo
Distância do COP (cm²)	5,64±1,4	5,41±0,8	5,72±1,5	5,49±0,7

[a] Diferenças significativas entre o pé esquerdo e direito (p < 0,05).

Fonte: Figura elaborada pelo autor

DISCUSSÃO

Os exercícios físicos são importantes para manter o idoso ativo e aumentar sua disposição para as atividades do dia-a-dia. Sua prática regular possibilita a prevenção de quedas, favorece a auto-estima, contribui para que o idoso aprenda a conhecer melhor o seu corpo e suas funções.

O teste TUG é realizado com frequência para verificar a capacidade da mobilidade funcional, o risco de quedas e o nível de dependência na realização das atividades de vida diária (AVD) em pacientes com neuropatias e idosos. Podsiadlo e Richardson (1991) relatam que adultos independentes livres de patologias neurológicas conseguem realizar o TUG em menos de 10 segundos. Para adultos com patologias neurológicas os mesmos afirmam que tempos maiores que 30 segundos são sinais de dependência na maioria das AVD's e nas habilidades de mobilidade.

Existem diversos estudos que relatam a utilização do teste TUG para a avaliação da mobilidade funcional ou risco de quedas, principalmente associados à utilização do Índice de Barthel ou à Escala de Equilíbrio de Berg (SANTOS et al, 2011; BORGES et al, 2010; FARIA et al, 2010).

Neste estudo foi possível verificar uma melhora significativa dos idosos praticantes de hidroginástica entre as avaliações pré e pós-protocolo. Melhor ainda, 84,6% dos idosos passaram a realizar o TUG em tempo inferior a 10s (totalmente independentes) e somente 15,4% permaneceram realizando o teste com o tempo entre 10,01 e 20s.

A diminuição no tempo do time up and go apresentada no presente estudo se mostrou importante, uma vez que o TUG tem uma grande relação com o equilíbrio, a velocidade da marcha e a capacidade funcional (PODSIADLO e RICHARDSON,1991), ou seja, tudo o que está relacionado diretamente com a propensão para as quedas. Desta forma, o tempo gasto para a realização do teste está diretamente associado ao nível da mobilidade funcional. Tempos reduzidos na realização do teste indicam idosos independentes quanto à mobilidade. Já os idosos que o realizam em um tempo superior aos 20s tendem a ser mais dependentes nas suas tarefas diárias (WORSFOLD, 2001).

A média de tempo para a realização do TUG em idosos em um estudo de Bohannon (2006) foi de 9,40s. No presente estudo, a média de tempo deste teste foi superior no pré-protocolo (9.86±1.3s) e inferior na avaliação pós-protocolo (8.81±1.21s) evidenciando uma boa mobilidade destes idosos após a intervenção.

Na literatura, Shumway-Cook et al. (2000) mostram que indivíduos com tempo

superior a 14s para a realização do teste são mais propensos a quedas. Entretanto, apenas um idoso avaliado nesse estudo alcançou esse valor.

Ficou evidente através do estudo que quanto mais recente a inserção do idoso na atividade de hidroginástica, maiores foram os ganhos em equilíbrio dinâmico. Salientou-se uma melhora de 12% em alunos praticantes até 3 meses, 10,2% de 4 a 12 meses e de 3,3% acima de 12 meses.

Como os objetos, o corpo também é submetido às leis da gravidade. Quando um objeto tem um só bloco, seu centro de gravidade (CG) apresenta um ponto fixo. Já o corpo humano apresenta um centro de gravidade que se desloca em função das suas posições segmentares. Para que o corpo humano permaneça em equilíbrio, ele necessita compensar o desequilíbrio com um desequilíbrio inverso, de mesmo valor e no mesmo plano. Na posição estática o equilíbrio humano resume-se a uma série de sucessões ascendentes de desequilíbrio controlados pela musculatura tônica (BIENFAIT, 1993).

Para permanecer em ortostase os músculos posturais permanecem em atividade contínua, evitando o colapso do esqueleto. A postura em pé sem contenção apresenta características individuais típicas como o centro de gravidade da massa. Quanto mais baixo for o centro de gravidade, melhor será o equilíbrio estático, mas este fator no corpo humano pode ser prejudicial, pois diminui o equilíbrio dinâmico (VIEL et al., 2001).

De acordo com Hamill e Knutzen (1999), o peso corporal de um indivíduo é produto de sua massa. O vetor do peso corporal se origina em um ponto denominado centro de gravidade, no qual todas as partículas do corpo estão uniformemente distribuídas em um único ponto. Este ponto uniformemente distribuído é chamado de centro de massa (CM).

Shumway-Cook e Woollacott (2010) citam que a projeção vertical do CM é normalmente definida como centro de gravidade (CG). E a área do corpo que está em contato com a superfície de apoio denomina-se base de sustentação (BS).

O centro de pressão (CP) é a sucessão dos pontos de aplicação da massa do CG sobre o pé. Este ponto de aplicação da força resultante sobre os pés normalmente está localizado na frente do eixo do tornozelo no local do osso navicular. O CP pode ser medido por equipamentos que controlem a oscilação ao redor de uma posição de equilíbrio média sobre uma base de sustentação, a qual reflete a condição do controle neuromuscular e sua capacidade de manter o equilíbrio. A medida do centro de pressão durante a postura ereta chama-se estabilografia ou posturografia (NORDIN e FRANKEL, 2003).

A estabilometria avalia o equilíbrio através da análise das oscilações posturais na posição ortostática. Esta ocorre através do deslocamento do centro de pressão no sentido lateral (X) e nas direções antero-posterior (Y) (OLIVEIRA et al., 2000; MARTINS, 2010).

A utilização da baropodometria para analisar o equilíbrio postural corporal é uma tecnologia bastante recente, existindo poucas pesquisas relatando o seu uso. Normalmente, ela é utilizada para fins clínicos, o que explica até certo ponto a baixa existência de artigos acadêmicos sobre o assunto. Mas é considerada uma excelente metodologia para avaliar não só o equilíbrio corporal através do deslocamento do centro de pressão, mas também, a distribuição da carga na planta dos pés, tanto de forma estática quanto dinâmica.

No presente estudo foi realizada análise estabilométrica da área do centro de pressão (COP) e a variável distância do centro de pressão. A área do centro de pressão (COP), nas avaliações pré e pós-protocolo, apresentaram diferenças significativas na estabilometria bipodálica, sendo de 3,99±0,4cm² antes da aplicação da intervenção e de 3,16±0,2cm² após.

Para a análise do centro de pressão também foi realizada correlação com o tempo de prática dos usuários de hidroginástica. Ficaram evidentes alterações significativas no pré e pós-protocolo para participantes com até três meses de prática e acima de 12 meses.

A variável distância do centro de pressão, demonstrou uma semelhança entre os dois pés em ambas avaliações, mas a análise evidenciou uma redução da distância do centro de pressão dos dois pés no pós-protocolo.

Viel et al (2001) ratificam a teoria dos deslocamentos entre membros quando relatam que cada segmento corporal pode adotar uma variedade de posições tendo como simples limite a força do equilíbrio, tentando estabelecer ou restabelecer o mesmo. Essas respostas, em termos de ajustes posturais entre membros, são importantes para a manutenção e estabelecimento do equilíbrio postural corporal, principalmente quando os membros em questão estiverem sendo utilizados para dar apoio a uma posição.

A possível explicação para a diferença constatada entre os pés pode ser creditada a fatores mecânicos e antropométricos. Esses fatores variam de um indivíduo para outro assim como, ocorrem variações entre os membros. Essa assimetria gera interferência nos ajustes do equilíbrio postural. Essas deduções são confirmadas por Oliveira et al (2000) quando relatam que variáveis do equilíbrio mostram-se bem relacionadas com dados antropométricos, principalmente no que se refere à altura.

O American College of Sports Medicine (ACSM) afirma que a sarcopenia é o principal fator responsável pela redução da capacidade funcional do idoso, pois ocasiona diminuições na força muscular, no equilíbrio, na flexibilidade e na resistência aeróbia. Estas alterações, por sua vez, dificultam a realização de tarefas simples presentes no cotidiano dos idosos, tais como caminhar, subir escadas e carregar pequenos objetos (ACSM, 1998).

Conforme Gomes et al. (2004) prevenir quedas em idosos requer uma intervenção com um programa de exercícios capaz de proporcionar condicionamento físico geral e reeducação para lidar com as limitações impostas pela idade de forma a produzir proteção significativa contra quedas.

Para eliminar o risco de quedas é de extrema importância que haja movimentação das grandes articulações. Elas devem ser mobilizadas livremente pelo idoso, em todos os movimentos permitidos por cada uma e de maneira a não provocar dor. Os exercícios de alongamento dos músculos envolvidos nessas articulações, principalmente dos membros inferiores, são bastante importantes (MORELLI et al., 2007).

Estudos realizados por Alves *et al*. (2004) e Resende (2008) verificaram que idosos submetidos à hidroginástica por três meses, realizando duas vezes na semana; obtiveram melhora na resistência de membros inferiores, força e resistência de membros superiores, flexão de membros inferiores e equilíbrio. A partir do estudo destes autores, observa-se que a hidroginástica apresenta um resultado relevante na melhora do equilíbrio em decorrência do tempo e prática, ressaltando que o seu efeito possa ser benéfico no equilíbrio de idosos a médio e longo prazo.

CONCLUSÃO

Um protocolo de hidroginástica, aplicado durante um período de três meses com frequência semanal de duas vezes, para idosos, demonstrou evidências no aumento da mobilidade funcional, consequentemente gerando uma maior independência na realização das atividades da vida diária destes indivíduos.

Além da melhora no teste TUG, o que evidencia uma diminuição no risco de quedas e melhora da mobilidade funcional, houve uma diminuição da área do centro de pressão do corpo e uma redução da distância do centro de pressão dos dois pés a qual sugere uma melhora do equilíbrio estático.

Enfim, espera-se, com o presente estudo, contribuir com futuras pesquisas que avaliem equilíbrio em idosos, especificamente envolvendo a hidroginástica.

Diante do exposto, a partir da metodologia empregada e dos resultados obtidos, foi possível alcançar os objetivos propostos e fazer esclarecimentos pertinentes ao ganho de equilíbrio de idosos através da hidroginástica. No entanto, devido a grande importância da temática, faz-se necessário o desenvolvimento de outras investigações aprofundadas, que envolvam outras variáveis e que permitam avaliar, com precisão, o impacto no equilíbrio dos idosos.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. V.; MOTA, J.; COSTA, M. C.; ALVES, J. G. B. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.10, n. 1, p. 31-37, 2004.

BARBOSA, J. H. P **Educação física em programas de saúde**. In Curso de extensão universitária Educação Física na Saúde, 2001. Centro universitário Claretiano-CEUCLAR- Batatais, SP.

BOHANNON, R.W. Reference values for the timed up and go test: a descriptive metaanalysis*. Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 29, p.64-68, 2006.

BONACHELA, V. **Manual básico de hidroginástica**. Rio de Janeiro: Sprint, 1994.

FREITAS, C. M. S. M. et al. Aspectos motivacionais que influenciam a adesão e manutenção de idosos a programas de exercícios físicos. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum*, v. 9, n. 1, p. 92-100, 2007.

GAUCHARD, G. C. et al. Influence of regular proprioceptive and bioenergetic physical activities on balance control in elderly women. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**. v. 58A, n.9, p.846-850, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de Indicadores sociais:** idoso. Rio de Janeiro: 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsociais2010/SIS_2010.pdf. Acesso em: 28 de maio de 2015.

JOHNSON, B. L. & NELSON, J. K. *Pratical measurements for evaluation in physical education.* 4 ed. Edina, MN: Burgess Publishing, 1986.

MORAES, E. N. **Avaliação multidimensional do idoso:** instrumentos de rastreio. Belo Horizonte: Folium, 2008.

OLIVEIRA, L. F.; IMBIRIBA, L. A.; GARCIA, M. A. C. Índice de estabilidade para avaliação do equilíbrio postural. **Revista Brasileira de Biomecânica**, a. 1, n. 1, nov. 2000, 33-38.

PAULA, F. L. **Envelhecimento e quedas de idosos**. Rio de Janeiro: Apicuri, 2010.

PODSIADLO D., RICHARDSON, S. The Timed Up & Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal Am Geriatr Soc**, v. 39, p.142-8, 1991.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3ed. São Paulo: Manole, 2000.

RESENDE, S. M.; RASSI, C. M.; VIANA, F. P. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. **Rev. Bras. Fisioter,** v.12 n.1, São Carlos an./fev. 2008.

ROCHA, J. C. C. **Hidroginástica teoria e prática.** 2ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1994.

SHUMWAY-COOK; BRAUER, S.; WOOLLACOTT, M. Predicting the probability for falls in community dwelling older adults using the Timed Up and Go test. **Physical Therapy**, v. 80, p. 896-903, 2000.

SOVA, R. **Hidroginástica na Terceira Idade**. 1ed. São Paulo: Manole, 1998.

VIEL, E. et al. **A marcha humana, a corrida e o salto**. São Paulo: Manole, 2001.

WORSFOLD, C.; SIMPSON, J. M. Sttandardisation of a Three-metre Walking Test fot Elderly People. **Physiotherapy**, v. 87, p. 125-32, 2001.

APÊNDICE B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO: UM ESTUDO COM IDOSOS PRATICANTES DE HIDROGINÁSTICA

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos desenvolvendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas, se desistir a qualquer momento, isso não lhe causará nenhum prejuízo.

O objetivo deste estudo é verificar o equilíbrio estático e dinâmico em idosos praticantes de hidroginástica por meio de dois testes. Assim, para que sejam coletados dados, estes testes serão aplicados em dois momentos: antes da aplicação do protocolo de hidroginástica e também após três meses de aula, que serão ministradas pelo próprio pesquisador. O primeiro teste é conhecido como Timed Up and Go, e consiste em você se levantar de uma cadeira sem ajuda dos braços e caminhar por um trajeto de 3 metros, quando então deverá retornar e sentar novamente. Este tempo será cronometrado. Para o segundo teste, chamado de Baropodometria, você deverá ficar na posição em pé sobre uma plataforma, a qual contém milhares de microsensores espalhados, gerando informações em um computador. A aplicação destes testes levará aproximadamente 10 minutos. Estes testes serão realizados em uma sala localizada no prédio da piscina do Complexo Esportivo da Univates, após seu horário de aula de hidroginástica.

As aulas de hidroginástica serão aplicadas na mesma metodologia da instituição e a qual você está habituado, seguindo o cronograma e normas de ensino. Porém em caso de mal estar, o pesquisador se responsabilizará pelo seu deslocamento até o posto de saúde mais próximo, onde dispõe de todos os recursos necessários para esta situação. O pesquisador será responsável por todo o custo da pesquisa e tratamento, menos o de seu deslocamento até a piscina do Complexo Esportivo da Univates, que será de sua responsabilidade.

Você tem a total liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação, sem penalização e sem prejuízo à sua saúde ou bem-estar físico.

Todos os dados que forem coletados, apenas serão utilizados entre a comunidade acadêmica da UNIVATES, podendo ser apresentados em eventos científicos, ou publicados em revistas da área, com o intuito de promover maior estudo sobre a temática investigada. Assim, o seu nome também será mantido em sigilo, assegurando a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Caso você desejar, poderá pessoalmente, ou por meio de telefone, entrar em contato com

o pesquisador responsável para tomar conhecimento dos resultados parciais e finais desta pesquisa.

CONSENTIMENTO: Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro Universitário UNIVATES (Coep/Univates), que atende na sala 309 do Prédio 1 do câmpus Lajeado, localizado na avenida Avelino Tallini, 171, bairro Universitário, CEP 95-900-000 Lajeado – RS – Brasil Fone (51) 3714-700, ramal 5339. Endereço eletrônico: coep@univates.br

NOME DO PARTICIPANTE: _____

ASSINATURA: _____

DATA: __ __ / __ __ / __ __

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL:

Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas a as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o Comitê de Ética em pesquisa da Univates-Coep, conforme descrito no item CONSENTIMENTO:

ASSINATURA DO PESQUISADOR: _____

Para qualquer dúvida ou esclarecimentos posteriores, poderei contatar com a responsável por este projeto de pesquisa: Taís Prinz Cordeiro, cujo telefone é 3714-7000 R.: 5805. E-mail: taisprinz@yahoo.com.br. Nome da instituição: Centro Universitário UNIVATES.

Lajeado, ___ de _____ de _____

APÊNDICE C: Carta de Anuência

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA - LICENCIATURA

CARTA DE ANUÊNCIA

Aceito que o pesquisador *Cristian Bruno Albrecht* pertencente ao curso de Educação Física do Centro Universitário Univates desenvolva sua pesquisa intitulada *Equilíbrio Estático e Dinâmico: um estudo com idosos praticantes de hidroginástica,* tal como foi submetida à plataforma Brasil, sob a orientação da Professora *Taís Prinz Cordeiro* vinculada ao Centro CCHS.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão usados nesta pesquisa, concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que se segue abaixo:

- O cumprimento das determinações éticas da Resolução 466/12 CNS/MS;
- A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- Que não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa;
- No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

O referido projeto será realizado na *Piscina do Complexo Esportivo da Univates* e poderá ocorrer somente a partir da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (Coep) da Univates.

Local: Piscina do Complexo Esportivo da Univates
Data: Julho a setembro de 2015

Ass. do Responsável pela Instituição: _____

Carimbo identificador do Responsável:

ANEXO A: Planejamento 2015 das aulas de Hidroginástica da Piscina do Complexo Esportivo da Univates

UNIVATES

PLANEJAMENTO 2015

Piscina Univates

HIDROGINASTICA

MACROCICLO

JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL
INTERCALADO Aero-Local (Local com ênfase em M.S. e abdominal)	INTERCALADO Aero-Local (Local com ênfase em M.I., glúteos e abdominal)	INTERCALADO Aero-Local (Local com ênfase em M.S. e abdominal)	INTERCALADO Aero-Local (Local com ênfase em M.I., glúteos e abdominal)

MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO
RML Estimulação de M.I. e M.S. - Manutenção de abdominal	RML Estimulação de abdominal e M.S. - Manutenção de M.I.	RML Estimulação de abdominal e M.I. - Manutenção de M.S.	INTERVALADO Estimulação de M.I. e M.S. - Manutenção de abdominal

SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
INTERVALADO Estimulação de abdominal e M.S. - Manutenção de M.I.	INTERVALADO Estimulação de abdominal e M.I. - Manutenção de M.S.	INTERCALADO Aero-Local (Local com ênfase em M.S. e abdominal)	INTERCALADO Aero-Local (Local com ênfase em glúteos, M.I. e abdominal)

MESOCICLO

Julho

1ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
Estimulação de abdominal na barra	Estimulação de M.I. em círculos	Estimulação de abdominal e M.I. com espaguete duplo e

- Manutenção de M.S. com espaguete simples - Estimulação de M.I. na barra com pé-de-pato	(2 e 1) - Manutenção de M.S. e abdominal c/ halter	descansos dinâmicos de M.S. sem material
2ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
CIRCUITO BASE 1 Estimulação de M.I. e manutenção de M.S. com dynaband - BASE 2 Estimulação de abdominal com barrão	CIRCUITO TRIANGULAR BASE 1 Estimulação de Abdominal na barra - BASE 2 Estimulação de M.I. nas raias - BASE CONJUNTA Manutenção M.S., M.I. e abdominal s/ material	Estimulação de M.I. c/ caneleira 50% da aula - Manutenção de M.S. e Abdominal c/ bola
3ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
— Estimulação de abdominal com espaguete duplo - Estimulação de abdominal com nó - Estimulação de M.I com espaguete duplo - Estimulação de abdominal com nó	Estimulação de abdominal e manutenção de M.S. com halter globo - Estimulação de M.I. c/ caneleira em deslocamento	Estimulação de abdominal na barra - Manutenção de M.S. com luvas
4ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
CIRCUITO BASE 1 Estimulação de M.I. na bike - BASE 2 Estimulação de abdominal na barra	Estimulação de abdominal e manutenção de M.S. com remo - Estimulação de M.I. na barra e com dynaband	Estimulação de M.I. na barra com descanso dinâmico de M.S. com halter - Estimulação de abdominal com deslocamento

- BASE 3 Estimulação de M.I. e manutenção de M.S. com aquafin - BASE ALTERNATIVA Estimulação de abdominal com halter		
5ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
Estimulação de M.I com caneleira - Estimulação de abdominal com bola na barra	Estimulação de M.I. na barra e manutenção de M.S. com luvas - Estimulação de abdominal e manutenção de M.S. com sorriso duplo	Estimulação de M.I. em círculos (2 e após 1) - Manutenção de M.S. e abdominal c/ espaguete em flutuação

MESOCICLO

Agosto

1ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
<u>Intervalado</u> Estimulação de M.S. com remo - Estimulação de M.I. na barra - Estimulação de M.S. com remo (pausas ativas)	<u>Intervalado</u> Estimulação de M.I. com caneleira: 1 série de 4 min. (intensidade moderada) 3 séries de 2 min. (intensidade mod. a forte) 4 séries de 30s (intensidade forte) Estimulação de M.S. com barrão: 3 séries de 1 min. (intensidade mod. a forte) 3 séries de 30s (intensidade forte) (Pausas ativas)	<u>Intervalado</u> Estimulação de M.S. sem material - Estimulação de M.I. sem material - Estimulação de M.S. com luvas (Pausas ativas de 30s de abdominal)
2ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
<u>Intervalado</u> Estimulação de M.I. e M.S.	<u>Intervalado</u> Estimulação de M.S. com	Estimulação de M.I. com nó duplo e com deslocamento -

sem material - Estimulação de M.S. com halter globo (pausas ativas de abdominal)	luvas - Estimulação de abdominal na barra com bola (pausas ativas)	Estimulação de M.S. com halter (pausas ativas de abdominal)
3ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
<u>Intervalado</u> Estimulação de M.S. e M.I. com espaguete duplo (Pausas ativas de 30s de abdominal)	<u>Circuito intervalado multi-estações</u> BASE 1 Estimulação de M.I. com espaguete em flutuação - BASE 2 Estimulação de abdominal com sorriso - BASE 3 Estimulação de glúteos na barra	<u>Intervalado</u> Estimulação de M.S. com 1 aquafin - Estimulação de M.I. com barrão em deslocamento
4ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
<u>Circuito Intervalado multi-estações</u> BASE 1 Estimulação de M.I. na bike BASE 2 Estimulação de M.S. com elástico BASE 3 Estimulação de M.I. no jump (base reserva: abdominal com luvas) (pausas passivas nas trocas de bases)	<u>Intervalado</u> Estimulação de M.S. e manutenção de abdominal com remo - Aero sem material com pausa ativa de abdominal a cada 5 min.	<u>Intervalado</u> Estimulação de M.I. na barra: 2 séries de 3 min. (intensidade moderada) 3 séries de 2 min. (intensidade mod. a forte) 4 séries de 30s (intensidade forte) Estimulação de M.S. com halter globo: 3 séries de 1 min. (intensidade mod. a forte) 3 séries de 30s (intensidade forte) (Pausas passivas)

MESOCICLO

Setembro

1ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
Intervalado BASE 1 Estimulação de M.S. com halter BASE 2 Estimulação de abdominal com caneleira azul dupla (pausas ativas)	Intervalado Estimulação de M.S. e abdominal com espaguete duplo - Estimulação de abdominal com espaguete duplo - Estimulação de M.S. com espaguete duplo (Pausa ativa de M.I.)	Intervalado Estimulação de M.I. na barra: 3 séries de 1 min. (intensidade mod. a forte) 4 séries de 30s (intensidade forte) Estimulação de M.S. com 1 aquafin na barra: 3 séries de 1 min. (intensidade mod. a forte) 4 séries de 30s (intensidade forte) Estimulação de abdominal na barra: 3 séries de 1 min. (intensidade mod. a forte) 4 séries de 30s (intensidade forte) (Pausas passivas)
2ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
Intervalado 2 Bases Metade do grupo em cada base (uma base em cada lado da piscina com troca de base a cada 3 exercícios) - 2 x Estimulação de M.S. com bola - 2 x Estimulação abdominal com sorriso - 2 x Estimulação de M.S. com dyna band - 2 x Estimulação de abdominal com halter	Intervalado Estimulação de M.S. com remo: 3 séries de 1 min. (intensidade mod. a forte) 4 séries de 30s (intensidade forte) Estimulação de abdominal na barra com caneleira (3ª idade sem caneleira): 3 séries de 1 min. (intensidade mod. a forte) 4 séries de 30s (intensidade forte) Estimulação de M.S. e M.I. com espaguete simples: 3 séries de 1 min. (intensidade mod. a forte)	Intervalado Estimulação de M.S. e abdominal com barrão (pausas ativas de M.I.)

globo (Pausas ativas – deslocamentos entre uma base e outra)	4 séries de 30s (intensidade forte) (Pausas ativas globais)	
3ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
<u>Intervalado</u> Estimulação de M.S. com 1 halter e 1 luva – um em cada mão (pausas ativas com M.S. contrário) - Estimulação de abdominal na barra (pausas ativas de M.I.)	<u>Circuito intervalado</u> Estimulação de M.I. na bike Estimulação de M.S. com halter globo Estimulação de abdominal com luva Base alternativa: Estimulação de M.I. e M.S. com aquafin (pausas passivas entre as trocas de bases)	<u>Intervalado</u> Estimulação de M.S. e manutenção de abdominal com remo - Aero sem material com pausa ativa de abdominal a cada 5 min.
4ª SEMANA		
2ª e 3ª feira	**4ª e 5ª feira**	**6ª feira e sábado**
<u>Intervalado</u> <u>Bases conjuntas</u> Todos juntos em cada base (5 exerc. em cada base) Estimulação de M.S. com 1 remo (base 1) Estimulação de abdominal com espaguete em flutuação (base 2) Estimulação de M.I. na barra (base 3)	<u>Intervalado</u> Estimulação de abdominal com halter - Manutenção de M.I. na barra	<u>Circuito Intervalado</u> Estimulação de M.I. no jump - Estimulação de M.S. com nó - Estimulação de abdominal com nó duplo - Base alternativa: Estimulação de M.S. com dyna band