

FREQUÊNCIA CARDÍACA E ÍNDICE DE ESFORÇO PERCEBIDO EM DIFERENTES EXERCÍCIOS DE HIDROGINÁSTICA EM IDOSASMuriel Tonelli Neves¹, Mariana Silva Häfele¹, Cristine Lima Alberton¹**RESUMO**

Objetivo: comparar o índice de esforço percebido (IEP) e a frequência cardíaca (FC) entre diferentes exercícios de hidroginástica realizados por idosas. **Materiais e métodos:** dez idosas (69,9 ± 3,2 anos) participaram de uma sessão de familiarização e duas sessões de protocolos experimentais. Cada protocolo consistiu na realização de quatro exercícios de hidroginástica, cada um realizado por 5 min (cadência de 80 b.min⁻¹) com 5 min de intervalo. Os exercícios avaliados foram: corrida estacionária (CE), deslize frontal (DF), elevação lateral (EL), corrida posterior (CP), chute frontal (CF), deslize lateral (DL), elevação posterior (EP) e saltito grupado (SG). A FC foi mensurada durante e o IEP imediatamente após cada exercício. Utilizou-se os testes Generalized Estimating Equations (GEE) e post hoc de Bonferroni ($\alpha=5\%$). **Resultados:** A FC e o IEP apresentaram diferença significativa entre os exercícios de hidroginástica ($p<0,001$). O SG apresentou valores de FC (125 ± 11 bpm) e de IEP (16 ± 2) significativamente maiores que CE (110 ± 12 bpm e 12 ± 2), DF (110 ± 15 bpm e 12 ± 1), DL (111 ± 10 bpm e 12 ± 2), EL (113 ± 9 bpm e 13 ± 2), EP (114 ± 6 bpm e 13 ± 2) e CP (114 ± 10 bpm e 13 ± 2). Além disso, o CF apresentou valores intermediários de FC (116 ± 13 bpm) e de IEP (13 ± 3). **Conclusão:** diferentes exercícios realizados por idosas na cadência fixa de 80 b.min⁻¹ resultaram em diferentes respostas de FC e IEP.

Palavras-chave: Ambiente aquático. Exercício aeróbico. Envelhecimento.

ABSTRACT

Heart rate and rating of perceived exertion in different water-based exercises in elderly women

Aim: compare the heart rate (HR) and rating of perceived exertion (RPE) among different water-based exercises performed by elderly women. **Methods:** ten apparently healthy elderly women (69.9 ± 3.2 years) participated in one session to familiarization and two sessions of experimental protocols. Each protocol consisted of four water-based aerobic exercises, each one performed for 5 min (cadence of 80 b.min⁻¹) with a 5 min interval. The exercises assessed were stationary running (SR), cross country skiing (CCS), lateral raising (LR), Butt kick (BK), frontal kick (FK), jumping jacks (JJ), backward raising (BR) and knee bounce (KB). Generalized Estimating Equations (GEE) and Bonferroni post hoc were used ($\alpha = 5\%$). **Results:** The HR and RPE showed a significant difference among the different water-based exercises. The KB presented significant higher HR (125 ± 11 bpm) and RPE (16 ± 2) than SR (110 ± 12 bpm and 12 ± 2), CCS (110 ± 15 bpm and 12 ± 1), JJ (111 ± 10 bpm and 12 ± 2), LR (113 ± 9 bpm and 13 ± 2), BR (114 ± 6 bpm and 13 ± 2) e BK (114 ± 10 bpm and 13 ± 2). Moreover, FK presented intermediate values of HR (116 ± 13 bpm) and RPE (13 ± 3). **Conclusion:** different exercises performed by elderly women on a pre-established cadence of 80 b.min⁻¹ resulted in different HR and RPE responses.

Key words: Aquatic environment. Aerobic exercise. Qging.

1 - Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Pelotas, Brasil.

E-mail dos autores:
mury_jag@hotmail.com
marianaesef@hotmail.com
tinialberton@yahoo.com.br

Autor Correspondente:
Mariana Silva Häfele.
Rua Luiz de Camões, 625 - Tablada.
Escola Superior de Educação Física.
Universidade Federal de Pelotas (UFPel).
Pelotas-RS, Brasil.
CEP: 96055-630.

INTRODUÇÃO

Exercícios em meio aquático são populares por serem uma alternativa para indivíduos com dificuldades de executar exercícios em meio terrestre, como por exemplo obesos (Abadi e colaboradores, 2019), indivíduos com artrite (Siqueira e colaboradores, 2017), mulheres grávidas (Alberton e colaboradores, 2019a) e idosos (Shono e colaboradores, 2001; Silva e colaboradores, 2018).

Os exercícios nesse meio possuem menor sobrecarga sobre as articulações dos membros inferiores (Alberton e colaboradores, 2019b, 2013c) e menor frequência cardíaca quando comparados aos mesmos exercícios realizados na mesma intensidade em meio terrestre (Alberton e colaboradores, 2014).

Esses benefícios fazem com que o meio aquático seja um ambiente mais seguro para indivíduos idosos, visto que, essa população geralmente é acometida por problemas musculoesqueléticos e cardiovasculares (Minetto e colaboradores, 2020; Zaslavsky e Gus, 2002).

Adicionalmente, o treinamento em meio aquático pode proporcionar inúmeras adaptações crônicas para a saúde, tais como, aumento da força (Andrade e colaboradores, 2020b), incrementos na capacidade cardiorrespiratória (Andrade e colaboradores, 2020b; Costa e colaboradores, 2018), melhora da capacidade funcional e qualidade de vida (Rica e colaboradores, 2013; Silva e colaboradores, 2018).

Entre os exercícios aquáticos, podemos destacar a modalidade de hidroginástica, que é composta por exercícios aquáticos específicos, baseados no aproveitamento da resistência como sobrecarga e do empuxo como redutor de sobrecarga nas articulações de membros inferiores (Torres-Ronda e Del Alcázar, 2014).

Sessões de hidroginástica são compostas por muitos exercícios, e esses exercícios podem ser divididos em seis grupos: 1) caminhada, 2) corrida, 3) balanços, 4) pontapés, 5) saltos e 6) tesouras (Sanders, 2000).

Como forma de prescrição dos exercícios nessa modalidade, o índice de esforço percebido (IEP) e a frequência cardíaca (FC) são amplamente utilizados, por serem indicadores de intensidade práticos e com fácil aplicação no meio aquático (Alberton e colaboradores, 2013b; Andrade e

colaboradores, 2020a), assim como por permitirem adequada individualização das cargas de treinamento nesse tipo de aula coletiva (Andrade e colaboradores, 2020b; Pinto e colaboradores, 2015).

Visto isso, estudos da literatura têm investigado as respostas cardiorrespiratórias e o IEP no meio aquático entre cadências de execução (Alberton e colaboradores, 2007; Raffaelli e colaboradores, 2010), entre diferentes profundidades de imersão (Barbosa e colaboradores, 2007), comparando as situações com e sem a utilização de equipamento (Pinto e colaboradores, 2006, 2008).

Adicionalmente, estudos tem comparado as respostas cardiorrespiratórias e/ou IEP entre diferentes exercícios, mas alguns estudos analisaram protocolos de testes máximos (Alberton e colaboradores, 2014, 2013a; Almada e colaboradores, 2014; Antunes e colaboradores, 2015), enquanto poucos estudos investigaram os exercícios em diferentes cadências pré-estabelecidas (Alberton e colaboradores, 2020, 2007; Raffaelli e colaboradores, 2010).

No entanto, esses estudos foram realizados apenas com mulheres jovens e pós-menopáusicas.

Portanto, permanece a lacuna na literatura sobre as respostas cardiorrespiratórias entre diferentes exercícios de hidroginástica em idosas, consideradas como um dos principais públicos de praticantes de exercícios de hidroginástica.

Além disso, estudos com a determinação do IEP em diferentes exercícios nesse público são escassos e essa ferramenta é de fácil aplicação prática nas aulas em grupos que estão comumente presentes em academias e clubes esportivos.

Destaca-se que estudo prévio observou diferenças entre mulheres idosas e jovens nas respostas fisiológicas de exercício de hidroginástica (Bartolomeu e colaboradores, 2017), portanto, as respostas presentes na literatura com jovens não podem ser extrapoladas para a população idosa, fato que justifica a importância do presente estudo.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar e comparar o IEP e a FC entre oito exercícios de hidroginástica realizados em uma cadência fixa (80 b.min⁻¹) por mulheres idosas aparentemente saudáveis.

MATERIAIS E MÉTODOS**Amostra**

Foram convidados participantes do projeto Núcleo de atividades para a terceira idade (NATI) na modalidade de Hidroginástica da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, e aquelas praticantes que se voluntariaram e atenderam aos critérios de inclusão participaram do presente estudo.

Realizou-se cálculo amostral baseado nos dados de FC dos diferentes exercícios do estudo de Antunes e colaboradores (2015) com um $\alpha = 0,05$ e $\beta = 0,80$ resultando em um "n" amostral de 10 sujeitos.

A amostra foi composta por 10 mulheres idosas aparentemente saudáveis, com a idade entre 65 e 75 anos ($69,4 \pm 4,6$ anos; $71,8 \pm 14,5$ kg; $1,6 \pm 0,1$ m; $28,1 \pm 6,1$ kg/m², participantes do projeto há pelo menos 6 meses. As idosas participantes não poderiam ser fumantes, apresentar histórico de doenças cardiovasculares, endócrinas, metabólicas ou neuromusculares, assim como não poderiam utilizar algum tipo de medicamento com influência no sistema cardiorrespiratório e/ou neuromuscular, com exceção de medicamentos para hipertensão, identificados por meio de anamnese.

Além disso, as participantes não poderiam apresentar dificuldade em executar o protocolo de exercícios. Durante a realização do experimento o estudo obteve a perda de uma participante por não ter comparecido na última sessão do protocolo, por razão não justificada.

Dessa forma, nove participantes completaram o estudo. Antes da realização dos procedimentos, todas leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e o presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (CAAE 58966016.7.0000.5313).

Delineamento experimental

O estudo foi realizado em três sessões distintas. A primeira sessão foi composta pela anamnese, assinatura do termo de consentimento e a familiarização das

participantes. A familiarização em meio aquático ocorreu com o objetivo de aprendizado da execução correta dos oito exercícios de hidroginástica e com a sincronização dos exercícios com a cadência.

Além disso, as participantes receberam todas as instruções padronizadas sobre a escala de IEP 6-20 de acordo com Borg (1990), que foi utilizada posteriormente para a indicação do IEP. Com o objetivo de familiarizar as participantes com o uso da escala, os exercícios aeróbicos de hidroginástica foram realizados em níveis de esforço progressivos. As participantes foram orientadas a observar o grau de esforço em seus músculos, falta de ar e dores no peito.

A segunda e terceira sessões foram correspondentes aos protocolos experimentais, com realização de quatro exercícios de hidroginástica em cada sessão. Uma sessão compreendeu a execução dos exercícios corrida estacionária (CE), deslize frontal (DF), elevação lateral (EL) e corrida posterior (CP), enquanto a outra consistiu na realização dos exercícios chute frontal à 45° (CF45), deslize lateral (DL), elevação posterior (EP) e saltito grupado (SG), tendo as sessões ordem de execução contrabalaneada.

Além disso, em cada protocolo a ordem dos exercícios foi randomizada. Os exercícios estão apresentados na Figura 1. Cada exercício foi realizado por 5 min na cadência de 80 b.min⁻¹ com uma recuperação passiva de 5 min. Cada sessão constituiu de, aproximadamente, uma hora de duração e possuiu um intervalo de uma semana. A temperatura da água foi mantida entre 30 e 31°C e a profundidade de imersão foi controlada para cada participante entre processo xifoide e ombros.

A FC foi mensurada através de um frequencímetro Polar (FS1, Polar, Shanghai, China) durante a realização dos exercícios de hidroginástica e a taxa de amostragem foi de um dado a cada 10 s. O índice de esforço percebido foi indicado por todas as voluntárias ao final de cada exercício. Para a coleta do IEP foi utilizada a escala de IEP de Borg de 6 a 20 (Borg, 1990). O valor de IEP final e o valor médio de FC correspondente ao último minuto do protocolo foram utilizados para a análise.



Figura 1 - Exercícios: Corrida estacionária (a), deslize frontal (b), elevação lateral (c), corrida posterior (d), chute frontal 45° (e), deslize lateral (f), elevação posterior (g), saltito grupado (h).

Análise estatística

Para analisar os dados coletados foi utilizada estatística descritiva através de média e desvio-padrão. Para comparar a FC e o IEP nos diferentes exercícios, foi utilizado o teste de Generalized Estimating Equations (GEE) e post hoc de Bonferroni. O índice de significância adotado foi de $\alpha=5\%$. Todos os testes estatísticos foram realizados no programa estatístico SPSS versão 20.0.

RESULTADOS

O comportamento da FC e do IEP nos diferentes exercícios pode ser observado nas

figuras 2 e 3, respectivamente. Os resultados demonstraram que para a FC houve diferenças significativas entre os exercícios ($p<0,001$). O exercício SG apresentou a maior FC (125 ± 11 bpm), significativamente mais elevada que os CE (110 ± 12 bpm), DF (110 ± 15 bpm), DL (111 ± 10 bpm), EL (113 ± 9 bpm), EP (114 ± 6 bpm) e CP (114 ± 10 bpm), que apresentaram os menores valores. Em relação ao IEP, uma diferença estatisticamente significativa entre exercícios foi observada ($p=0,001$), sendo o menor IEP obtido foi em CE (12 ± 2) e o maior no SP (16 ± 2), com comportamento semelhante às respostas de FC.

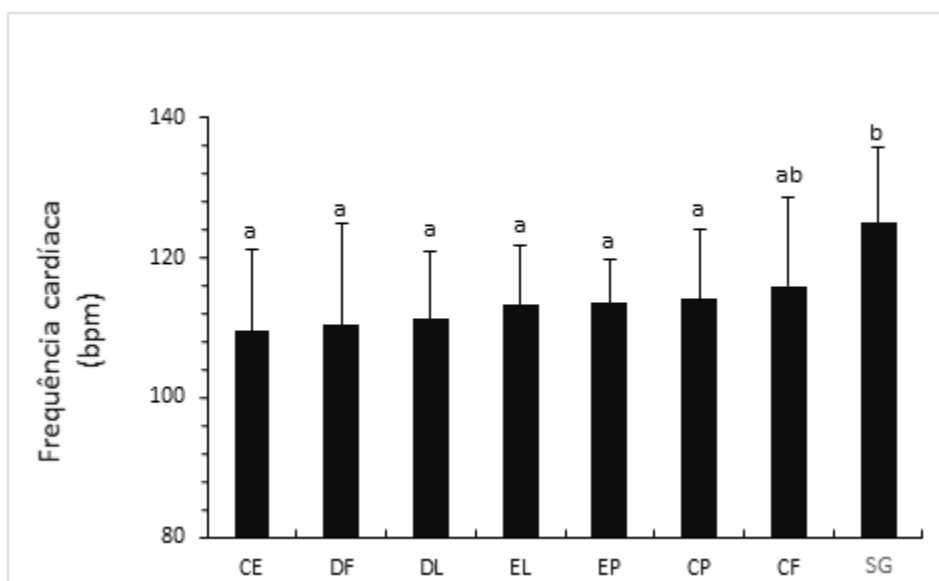


Figura 2 - Valores de média e desvio-padrão (DP) da Frequência cardíaca (FC) para os exercícios de hidroginástica corrida estacionária (CE), deslize frontal (DF), deslize lateral (DL) elevação lateral (EL), elevação posterior (EP), corrida posterior (CP), chute frontal (CF), saltito grupado (SG). *Diferentes letras representam diferenças significativas.

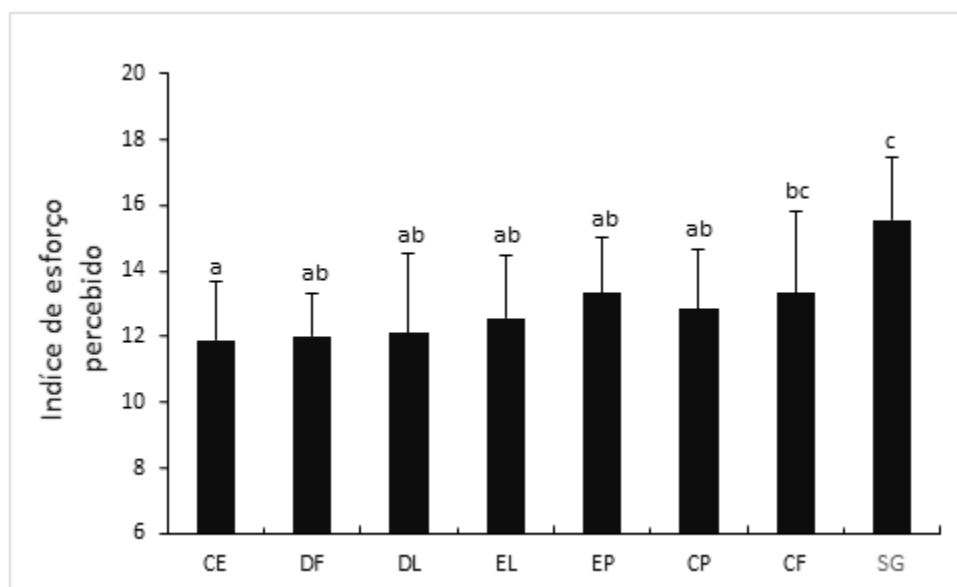


Figura 3 - Valores de média e desvio-padrão (DP) do Índice de esforço percebido (IEP) para os exercícios de hidroginástica corrida estacionária (CE), deslize frontal (DF), deslize lateral (DL), elevação lateral (EL), elevação posterior (EP), corrida posterior (CP), chute frontal 45° (CF45), saltito grupado (SG).

DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo avaliar, em mulheres idosas, a FC e o IEP em diferentes exercícios de hidroginástica realizados na cadência fixa de 80 b.min⁻¹.

Nesse sentido, o principal achado do presente estudo foi a diferença de valores de FC e IEP entre os diferentes exercícios.

Destaca-se que o exercício SG apresentou a maior FC, o exercício CF45 apresentou valores intermediários, enquanto

os exercícios demais exercícios apresentaram os valores mais baixos dessa variável.

Adicionalmente, o maior IEP foi obtido no exercício SG e o menor no exercício CE.

Ao observarmos os estudos presentes na literatura, nota-se que são poucos os que comparam variáveis de intensidade entre diferentes exercícios de hidroginástica (Alberton e colaboradores, 2020, 2014, 2007; Almada e colaboradores, 2014; Antunes e colaboradores, 2015; Raffaelli e colaboradores, 2010).

Portanto, o presente estudo parece ser o pioneiro ao investigar variáveis de intensidade bastante utilizadas na prescrição de exercícios aeróbios, tais como a FC e o IEP, dando ênfase em exercícios de membros inferiores, com cadência fixa e em idosas.

Maiores respostas fisiológicas são observadas com o incremento da cadência de execução (Alberton e colaboradores, 2020; Raffaelli e colaboradores, 2010).

Portanto, uma cadência fixa (80 b.min⁻¹) foi utilizada no presente estudo para ser verificada a influência do exercício em uma determinada cadência (por exemplo, um ritmo musical pre-estabelecido) sobre as respostas fisiológicas.

Visto isso, o presente estudo resultou em valores de FC entre 110 e 125 bpm e de IEP entre 12 e 16 nos diferentes exercícios realizados por idosas.

Respostas menores de FC e IEP (entre 94 e 114 bpm e entre 8 e 11, respectivamente) foram observadas em maior cadência fixa (110-120 bpm) nos exercícios de DF, DL, CE, CF à 90° (CF90) e EL em estudo prévio (Raffaelli e colaboradores, 2010).

Todavia, destaca-se que apesar de maiores cadências terem sido utilizadas, menores respostas de intensidade ocorreram possivelmente pela faixa etária das mulheres (jovens versus idosas).

Estudos presentes na literatura têm observado que exercícios com maiores áreas projetadas, tanto de membros inferiores quanto de membros superiores, geram maiores respostas cardiorrespiratórias, e, portanto, maiores respostas de intensidade de exercícios em comparação aos com menores áreas projetadas quando realizados em diferentes cadências fixas (60-140 b.min⁻¹) (Alberton e colaboradores, 2007; Raffaelli e colaboradores, 2010).

Estudo de Alberton e colaboradores (2007) apresentaram menores respostas de FC para o exercício DL e maiores respostas

para o CF90 (97 versus 136 bpm, respectivamente).

Assim como no presente estudo, os resultados de Alberton e colaboradores (2007), apesar de apresentarem a associação de movimentos de membros superiores aos exercícios de membros inferiores, também obtiveram valores de FC mais elevados para o exercício CF e menores valores para o exercício DL.

No mesmo sentido, em estudo de Raffaelli e colaboradores (2010), os exercícios DL e DF apresentaram menores valores de FC e valores intermediários de IEP, CE apresentou valor intermediário de FC e menores valores de IEP, enquanto CF e EL apresentaram os maiores valores tanto de FC quanto de IEP.

Percebe-se que, mesmo com os estudos apresentando cadências distintas ao presente estudo (110 a 140 b.min⁻¹ versus 80 b.min⁻¹), assim como diferentes características das participantes (jovens versus idosas), o comportamento dos valores de FC encontrados para os exercícios DF e DL foram semelhantes, demonstrando que esses exercícios produzem menores sobrecargas cardiorrespiratórias.

Destaca-se que assim como o presente estudo, Raffaelli e colaboradores (2010) também observaram que a CE resultou em menor IEP.

Por outro lado, Alberton e colaboradores (2020) verificaram respostas semelhantes nas variáveis cardiorrespiratórias de seis diferentes exercícios (CE, CF45, DF, CP, EP e SG) em mulheres pós-menopáusicas em cada cadência realizada (80, 100 e 120 min⁻¹), divergindo dos resultados dos demais estudos presentes na literatura, assim como do presente estudo.

Destaca-se, entretanto, que os exercícios realizados foram todos no plano sagital e as mulheres eram experientes com a modalidade, o que pode ter influenciado os resultados.

Além disso, a literatura acerca das respostas cardiorrespiratórias e de intensidade de exercícios aeróbios no meio aquático abrange algumas investigações com o foco em testes incrementais máximos (Alberton e colaboradores, 2014; Almada e colaboradores, 2014; Antunes e colaboradores, 2015).

Dessa forma, as respostas cardiorrespiratórias e de intensidade foram comparados em intensidades fisiológicas, como o primeiro (LV1) e segundo limiares

ventilatórios (LV2) e máximo esforço, em vez de cadências fixas como no presente estudo.

Enquanto respostas cardiorespiratórias e de intensidade similares foram observadas em um dos estudos nos diferentes exercícios investigados (CE, CF45 e DF) (Alberton e colaboradores, 2014), os outros dois estudos identificaram algumas diferenças entre exercícios com menores áreas projetadas e menores grupos musculares envolvidos (Almada e colaboradores, 2014; Antunes e colaboradores, 2015).

No presente estudo, valores semelhantes de FC também foram observados entre os mesmos três exercícios (CE, CF45 e DF), assim como resultados de estudo prévio realizado com testes incrementais máximos (Alberton e colaboradores, 2014), ainda que diferentes objetivos e métodos tenham sido empregados nos dois estudos (esforço submáximo correspondente a intensidades fisiológicas versus realização de exercício em cadência fixa).

Entretanto, respostas diferentes de FC e IEP foram observadas ao comparar os resultados do presente estudo com os resultados obtidos nos testes incrementais de estudos prévios (Almada e colaboradores, 2014; Antunes e colaboradores, 2015).

Visto isso, é possível inferir que diferentes marcadores de intensidade (marcadores fisiológicos ou cadências fixas) podem ter diferentes implicações nas respostas cardiorespiratórias.

Destaca-se como limitação do presente estudo a ausência de um teste de esforço máximo de referência, para expressar as respostas de FC em percentuais do máximo esforço em cada exercício.

No entanto, visto que estudos prévios demonstram que não se deve expressar os dados de FC com base em testes progressivos realizados no meio terrestre (Alberton e colaboradores, 2014) oito testes de esforço máximo deveriam ser realizados, o que inviabilizaria o presente estudo, especialmente pela amostra investigada e necessidade de acompanhamento médico para esse tipo de teste.

Portanto, deve-se ter cautela ao extrapolar os resultados observados para outras cadências e intensidades muito elevadas.

Dada a importância do assunto, torna-se fundamental mais estudos comparando essas variáveis entre homens e mulheres, com

a análise de outros exercícios de hidroginástica, comparação entre diferentes cadências, assim como comparando os dados com outras populações.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir, a partir dos achados desse estudo, que diferentes exercícios realizados na cadência fixa de 80 b.min⁻¹ por idosas ocasionam diferentes respostas de FC e de IEP.

Portanto, a prescrição por ritmo musical constante resulta em diferentes respostas de intensidade psicofisiológica.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brazil (CNPq, 307496/2017-1).

REFERÊNCIAS

- 1-Abadi, F.H.; Sankaravel, M.; Zainuddin, F.F.; Elumalai, G.; Razli A.I. The effect of aquatic exercise program on low-back pain disability in obese women. *Journal of exercise rehabilitation*. Vol. 15. Num. 6. 2019. p. 855-860.
- 2-Alberton, C.L.; Antunes, A.H.; Beilke, D.D.; Pinto, S.S.; Kanitz, A.C.; Tartaruga, M.P.; Kruehl, L.F.M. Maximal and Ventilatory Thresholds of Oxygen Uptake and Rating of Perceived Exertion Responses to Water Aerobic Exercises. *Journal of strength and conditioning research*. Vol. 27. Num. 7. 2013a. p. 1897-1903.
- 3-Alberton, C.L.; Bgeginski, R.; Pinto, S.S.; Nunes, G.N.; Andrade, L.S.; Brasil, B.; Domingues, M.R. Water-based exercises in pregnancy: Apparent weight in immersion and ground reaction force at third trimester. *Clinical biomechanics*. Vol. 67. 2019a. p. 148-152.
- 4-Alberton, C.L.; Kanitz, A.C.; Pinto, S.S.; Antunes, A.H.; Finatto, P.; Cadore, E.L.; Kruehl, L.F.M. Determining the anaerobic threshold in water aerobic exercises: a comparison between the heart rate deflection point and the ventilatory method. *The Journal of sports*

medicine and physical fitness. Vol. 53. Num. 4. 2013b. p. 358-367.

5-Alberton, C.L.; Nunes, G.N.; Rau, D.G.D.S.; Bergamin, M.; Cavalli, A.S.; Pinto, S.S. Vertical Ground Reaction Force During a Water-Based Exercise Performed by Elderly Women: Equipment Use Effects. *Research quarterly for exercise and sport*. Vol. 90. Num. 4. 2019b. p. 479-486.

6-Alberton, C.L.; Olkoski, M.M.; Pinto, S.S.; Becker, M.E.; Krueel, L.F.M. Cardiorespiratory Responses of Post-Menopausal Women to Different Water Exercises. *International Journal of Aquatic Research and Education*. Vol. 1. Num. 4. 2007. p. 363-372.

7-Alberton, C.L.; Pinto, S.S.; Antunes, A.H.; Cadore, E.L.; Finatto, P.; Tartaruga, M.P.; Krueel, L.F.M. Maximal and ventilatory thresholds cardiorespiratory responses to three water aerobic exercises compared with treadmill on land. *Journal of strength and conditioning research*. Vol. 28. Num. 6. 2014. p. 1679-1687.

8-Alberton, C.L.; Tartaruga, M.P.; Pinto, S.S.; Cadore, E.L.; Antunes, A.H.; Finatto, P.; Krueel, L.F.M. Vertical ground reaction force during water exercises performed at different intensities. *International journal of sports medicine*. Vol. 34. Num. 10. 2013c. p. 881-887.

9-Alberton, C.L.; Zafari, P.; Pinto, S.S.; Reichert, T.; Bagatini, N.C.; Kanitz, A.C.; Almada, B.P.; Krueel, L.F.M. Water-based exercises in postmenopausal women: Vertical ground reaction force and oxygen uptake responses. *European journal of sport science*. 2020. p. 1-10.

10-Almada, B.; Kanitz, A.C.; Alberton, C.; Zaffari, P.; Pinto, S.; Krueel, L.F. Respostas cardiorrespiratórias de seis exercícios de hidrogenástica realizados por mulheres pós-menopáusicas. *Revista brasileira de atividade física & saúde*. Vol. 19. Num. 3. 2014. p. 333-341.

11-Andrade, L.S.; Kanitz, A.C.; Häfele, M.S.; Schaun, G.Z.; Pinto, S.S.; Alberton, C.L. Relationship between Oxygen Uptake, Heart Rate, and Perceived Effort in an Aquatic Incremental Test in Older Women. *International journal of environmental research and public health*. Vol. 17. Num. 22. 2020a.

12-Andrade, L.S.; Pinto, S.S.; Silva, M.R.; Schaun, G.Z.; Portella, E.G.; Nunes, G.N.; David, G.B.; Wilhelm, E.N.; Alberton, C.L. Water-based continuous and interval training in older women: Cardiorespiratory and neuromuscular outcomes (WATER study). *Experimental gerontology*. Vol. 134. 2020b.

13-Antunes, A.H.; Alberton, C.L.; Finatto, P.; Pinto, S.S.; Cadore, E.L.; Zaffari, P.; Krueel, L.F.M. Active Female Maximal and Anaerobic Threshold Cardiorespiratory Responses to Six Different Water Aerobics Exercises. *Research quarterly for exercise and sport*. Vol. 86. Num. 3. 2015. p. 267-273.

14-Barbosa, T.M.; Garrido, M.F.; Bragada, J. Physiological adaptations to head-out aquatic exercises with different levels of body immersion. *Journal of strength and conditioning research*. Vol. 21. Num. 4. 2007. p. 1255-1259.

15-Bartolomeu, R.F.; Barbosa, T.M.; Morais, J.E.; Lopes, V.P.; Bragada, J.A.; Costa, M.J. The aging influence on cardiorespiratory, metabolic, and energy expenditure adaptations in head-out aquatic exercises: Differences between young and elderly women. *Women & health*. Vol. 57. Num. 3. 2017. p. 377-391.

16-Borg, G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian journal of work, environment & health*. Vol. 16. Num. 1. 1990. p. 55-58.

17-Costa, R.R.; Kanitz, A.C.; Reichert, T.; Prado, A.K.G.; Coconcelli, L.; Buttelli, A.C.K.; Pereira, L.F.; Masiero, M.P.B.; Meinerz, A.P.; Conceição, M.O.; Sbeghen, I.L.; Krueel, L.F.M. Water-based aerobic training improves strength parameters and cardiorespiratory outcomes in elderly women. *Experimental gerontology*. Vol. 108. 2018. p. 231-239.

18-Minetto, M.A.; Giannini, A.; McConnell, R.; Busso, C.; Torre, G.; Massazza, G. Common Musculoskeletal Disorders in the Elderly: The Star Triad. *Journal of clinical medicine*. Vol. 9. Num. 4. 2020.

19-Pinto, S.S.; Alberton, C.L.; Bagatini, N.C.; Zaffari, P.; Cadore, E.L.; Radaelli, R.; Baroni, B.M.; Lanferdini, F.J.; Ferrari, R.; Kanitz, A.C.; Pinto, R.S.; Vaz, M.A.; Krueel, L.F.M. Neuromuscular adaptations to water-based

concurrent training in postmenopausal women: effects of intrasession exercise sequence. *Age*. Vol. 37. Num. 1. 2015.

20-Pinto, S.S.; Alberton, C.L.; Becker, M.E.; Olkoski, L.M.M.; Krueel, F.M. Respostas cardiorespiratórias em exercícios de hidroginástica executados com e sem o uso de equipamento resistivo. *Revista portuguesa de ciências do desporto*. Vol. 6. Num. 3. 2006. p. 336-341.

21-Pinto, S.S.; Alberton, C.L.; De Figueiredo, P.A.P.; Tiggemann, C.L.; Krueel, L.F.M. Respostas de frequência cardíaca, consumo de oxigênio e sensação subjetiva ao esforço em um exercício de hidroginástica executado por mulheres em diferentes situações com e sem o equipamento Aquafins. *Revista brasileira de medicina do esporte*. Vol. 14. Num. 4. 2008. p. 357-361.

22-Raffaelli, C.; Lanza, M.; Zanolli, L.; Zamparo, P. Exercise intensity of head-out water-based activities (water fitness). *European journal of applied physiology*. Vol. 109. Num. 5. 2010. p. 829-838.

23-Rica, R.L.; Carneiro, R.M.M.; Serra, A.J.; Rodriguez, D.; Pontes Junior, F.L.; Bocalini, D.S. Effects of water-based exercise in obese older women: Impact of short-term follow-up study on anthropometric, functional fitness and quality of life parameters. *Geriatrics & gerontology international*. Vol. 13. Num. 1. 2013. p. 209-214.

24-Sanders, M.E. YMCA water fitness for health. *Human Kinetics*. 2000. p. 356.

25-Shono, T.; Fujishima, K.; Hotta, N.; Ogaki, T.; Masumoto, K. Cardiorespiratory response to low-intensity walking in water and on land in elderly women *Journal of physiological anthropology and applied human science*. Vol. 20. Num. 5. 2001. p. 269-274.

26-Silva, M.R.; Alberton, C.L.; Portella, E.G.; Nunes, G.N.; Martin, D.G.; Pinto, S.S. Water-based aerobic and combined training in elderly women: Effects on functional capacity and quality of life. *Experimental gerontology*. Vol. 106. 2018. p. 54-60.

27-Siqueira, U.S.; Orsini Valente, L.G.; Mello, M.T.; Szejnfeld, V.L.; Pinheiro, M.M. Effectiveness of Aquatic Exercises in Women

with Rheumatoid Arthritis: A Randomized, Controlled, 16-Week Intervention-The HydRA Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. Vol. 96. Num. 3. 2017. p. 167-175.

28-Torres-Ronda, L.; Schelling i del Alcázar, X. The Properties of Water and their Applications for Training. *Journal of human kinetics*. Vol. 44. 2014. p. 237-248.

29-Zaslavsky, C.; Gus, I. Idoso. Doença cardíaca e comorbidades. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. Vol. 79. Num. 6. 2002. p. 635-639.

Recebido para publicação em 01/12/2020
Aceito em 21/04/2021