

STEP AQUÁTICO: SOBRECARGA METABÓLICA E CARDIOVASCULAR EM DIFERENTES TIPOS DE PAUSAS

Diana Miranda Carvalho¹, Erica Cristina da Costa¹, Elisângela Silva²

RESUMO: O objetivo deste estudo foi comparar a influência das pausas ativa e passiva na remoção do lactato, na frequência cardíaca, na escala subjetiva de esforço, bem como no tempo de exaustão em um treinamento de Step Aquático (SA). O estudo foi realizado com oito mulheres, idade média de $30,6 \pm 11,5$ anos, estatura $1,60 \pm 0,07$ m e massa corporal $66,5 \pm 5,6$ kg. O experimento foi realizado em quatro fases distintas: 1ª familiarização da atividade de SA, 2ª realização do teste de Conconi (1982) para determinação da frequência cardíaca de limiar (FC) para realização da pausa ativa (PA); 3ª coletas de lactato ([La]), FC e percepção subjetiva do esforço (PSE), antes, durante e após a realização da pausa passiva (PP), 4ª foram realizadas os mesmos testes da etapa 3, contudo a pausa utilizada foi a ativa. Tanto na fase 3 como na fase 4 a sessão de SA apresentou as mesmas características: aquecimento de 5 minutos, treinamento 1 com duração de 20 minutos utilizando uma música de 165 bpm, na sequência foi realizada a PA ou PP e em seguida o treinamento 2. Neste momento os sujeitos deveriam permanecer na atividade até a exaustão. A análise estatística foi feita utilizando o teste de Shapiro Wilk para determinação da normalidade da amostra, o teste t para amostras independentes, o teste da ANOVA e o post hoc de Tukey. Ao final do estudo pode-se constatar que não foram observadas diferenças significativas entre a PP e PA na remoção do lactato ($p < 0,05$). A FC e a PSE foi significativamente superior para $p < 0,05$ em todos os instantes analisados da recuperação Pós-treinamento 1 e no Pós-treinamento 2 (exaustão) para a intervenção utilizando a PA. Em relação ao tempo de exaustão, durante a intervenção que utilizou PP, os sujeitos permaneceram na atividade por um tempo significativamente superior ($p < 0,05$) do que a intervenção que utilizou a PA. Diante destes resultados, conclui-se que em atividades de Step Aquático sejam utilizadas pausas passivas quando o objetivo for aumentar o tempo de permanência na atividade.

Palavras-chave: step aquático, pausa passiva e ativa, lactato.

INTRODUÇÃO

Atualmente a necessidade de se ter hábitos saudáveis de vida é lançada na sociedade como forma de combater os agravos causados a saúde pela intensa rotina da vida urbana (FRANCO, 2000). Esta percepção mostra uma de suas faces na motivação a prática de atividade física, pesquisas enfatizam cada vez mais a necessidade de

1 Graduandas do curso Superior de Educação Física.

2 Orientadora da pesquisa.

exercícios físicos como parte fundamental dos programas mundiais de promoção da saúde. Esta preocupação tem sido discutida não somente em países desenvolvidos, como também em países em desenvolvimento como o Brasil (MATSUDO, 2002).

Dentro deste contexto justifica-se a inserção de ferramentas que busquem favorecer a prática de atividade física (ELWARD; LARSON, 1992). Diversas modalidades podem ser oferecidas em academias ou demais ambientes propícios a prática de exercícios físicos, com intuito de oferecer melhoria da qualidade de vida e o bem-estar da população, dentre essas modalidades destaca-se o Step Training.

De acordo com Jucá (2004), o Step Training consiste no indivíduo subir e descer de uma plataforma de altura variada e ao mesmo tempo realizar movimentos com os membros superiores, seguindo um ritmo de uma música. Esta modalidade promove um trabalho aeróbico de baixo impacto, alto gasto calórico e contribui para diminuição do percentual de gordura, devido às alterações de intensidade em algumas variáveis, tais como a altura da plataforma, velocidade da música e coreografias utilizadas, contribuindo também com a diminuição do estresse devido a forma prazerosa de ser praticado.

Dentre as variações de aulas de Step Training encontra-se o Step Aquático, um programa de exercícios que emprega o uso de uma plataforma dentro da água, onde os indivíduos realizam movimentos similares ao Step Terrestre (BARROS, 2010). O principal benefício na escolha de atividades aquáticas é a redução do peso nas articulações em imersão, prevenindo assim o risco de lesões, dentre outros fatores como melhora do condicionamento cardiovascular, melhora da composição corporal e controle de Diabetes Mellitus (BAUN, 2010).

Contudo para que o objetivo seja alcançado com eficiência deve-se considerar a intensidade da atividade. A intensidade pode ser mensurada através de alguns parâmetros tais como, percepção subjetiva de esforço (PSE), a frequência cardíaca (FC) e comportamento do lactato.

Embora a PSE seja considerada uma medida subjetiva de intensidade, muitos estudos mostram uma correlação positiva entre PSE e zona alvo de treinamento, fornecendo dados de precisão significativa sobre o nível da intensidade, considerando também seu baixo custo e fácil aplicabilidade (AEA, 2008).

O exercício físico realizado em meio aquático produz respostas cardiovasculares diferentes em relação ao terrestre, tanto em repouso quanto durante o exercício, devido ao efeito hidrostático no sistema cardiovascular determinado pela imersão na água (WATENPAUGH et al., 2000). Segundo Associação de Exercícios Aquáticos (AEA), 2008 a FC em meio líquido pode ser menor que no meio terrestre, pois no meio líquido o corpo

sofre menos o efeito da gravidade sobre os sistemas corporais, facilitando o retorno venoso. Outros fatores como resfriamento corporal e a presença do reflexo do mergulho também podem reduzir a FC (AEA, 2008).

O aumento da concentração de lactato [La] na corrente sanguínea indica um aumento da contribuição do metabolismo anaeróbio do músculo, o que poderia interferir na duração do exercício (RAMOS; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2011). Diante desta afirmativa, a mensuração de lactato durante o exercício e em diferentes pausas pode apresentar alterações na sua concentração. As pausas executadas durante o exercício físico podem ser de natureza passiva ou ativa. Sendo a primeira, realizada quando o sujeito adota uma completa inatividade entre a execução dos esforços de alta intensidade. E a segunda caracterizada pela execução de atividades de baixa intensidade entre os esforços de alta intensidade (IDE; LOPES; SARRAIPA, 2010).

Inserido neste contexto, o objetivo deste estudo foi comparar a influência das pausas ativa e passiva na remoção do lactato, na frequência cardíaca, na escala subjetiva de esforço, bem como no tempo de exaustão em um treinamento de Step Aquático.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado com oito mulheres participantes do projeto de extensão do Fitness ViP do curso de Educação Física do IFSULDEMINAS - Câmpus Muzambinho a pelo menos seis meses. O grupo apresentava idade média de $30,6 \pm 11,5$, estatura $1,60 \pm 0,07$ e massa corporal $66,5 \pm 5,6$.

A pesquisa foi realizada em quatro fases distintas: 1ª os sujeitos da amostra realizaram quatro sessões de exercícios de Step Aquático, submersos com a altura da água entre a cicatriz umbilical e o diafragma, com duração de 50 minutos cada, com o objetivo de promover familiarização da atividade; 2ª foi realizado o teste de Conconi (1982) para determinação da FC de limiar; 3ª realizaram-se as coletas de lactato, FC e PSE nos momentos apresentado na figura 1. Sendo utilizada a pausa passiva (PP) entre os momentos pós-treinamento 1 e início da realização do treinamento 2; 4ª todos os passos descritos na terceira fase foram realizadas novamente. Contudo, a pausa utilizada foi à ativa (PA). O intervalo entre a realização de cada fase foi de 72 horas, não sendo permitido ao avaliado realizar qualquer outro tipo de exercício físico durante o intervalo entre fases do experimento.

aquecimento utilizando os movimentos do treinamento com uma música de 140 bpm. O treinamento 1 foi composto por quatro movimentos básicos do Step Aquático, seguindo-se a ordem: flexão triplo, chute triplo, extensão triplo e flexão simples frente, tais movimentos exigem equilíbrio, coordenação e força, quanto maior a amplitude do movimento melhor será o treinamento e seus resultados respectivamente. O treinamento 1 teve duração de 20 minutos e foi utilizada uma música de 165 bpm.

A altura da plataforma denominada de step foi de 15 cm. O que difere este equipamento da plataforma terrestre é que a aquática contém ventosas para fixação da mesma no fundo da piscina. Neste experimento a plataforma foi fixada em um local onde a água atingisse a altura do diafragma do avaliado

Para realização do treinamento 2 foram utilizados os mesmos movimentos coreográficos e a mesma música utilizada no treinamento 1. Entretanto, os indivíduos deveriam permanecer em atividade até a exaustão. Adotou-se, portanto, como o tempo de exaustão (TE), o tempo total em que os sujeitos do estudo permaneceram no treinamento 2.

Todos os testes foram realizados no mesmo horário e foi solicitado aos participantes que se alimentassem três horas antes da atividade.

O presente trabalho atendeu as Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996 (BRASIL, 1996). Todos os participantes leram e assinaram o Termo de Participação Consentida contendo, os objetivos, descrição dos testes e possíveis riscos.

Para análise estatística utilizou-se do teste de Shapiro Wilk para determinação da normalidade da amostra, o teste t para amostras independentes, o teste da ANOVA e o post hoc de Tukey, calculados através do pacote estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20 (IBM).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios da [La] no repouso foi de $3,4 \pm 0,9$ mmol e $3,4 \pm 0,8$ mmol anteriormente aos testes com a utilização da PP e da PA, respectivamente.

Ao final do treinamento 2, utilizando a PP, a [La] foi de $3,9 \pm 1,7$ mmol, sendo observado um aumento de 15% em relação ao repouso. No teste que utilizou a PA, a [La] final foi de $4,1 \pm 0,6$ mmol, o que representa um aumento de 20% em relação ao repouso.

Na figura 2 pode-se observar que as alterações percentuais citadas no parágrafo

anterior não foram significativas para $p < 0,05$, assim como as comparações momento a momento entre tratamentos.

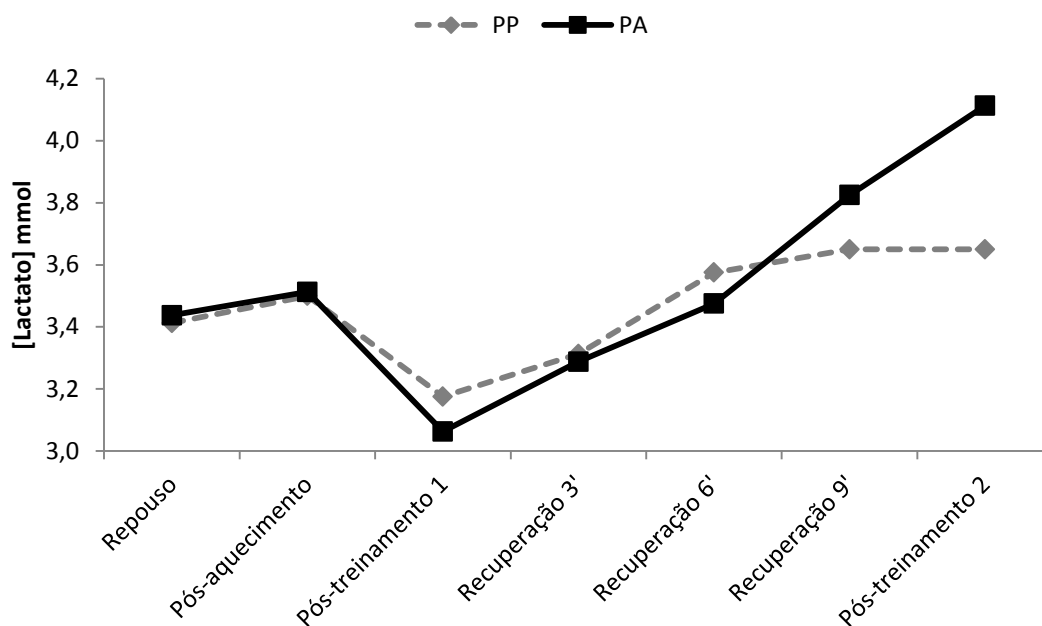


FIGURA 2 - [Lac] antes, durante e após as pausas passiva e ativa.

Legenda: PP: pausa passiva; PA: pausa ativa.

Apesar de a análise estatística pressupor uma igualdade em todos os momentos observados intra e inter tratamentos, a redução de 8 e 9% na [La] no “Pós-treinamento 1” para PP e PA respectivamente, possivelmente deve-se a atividade ter apresentado uma característica de baixa intensidade, pois segundo Matos e Castro (2013) intensidades baixas demonstram causar mínima diminuição dos fosfatos de alta energia, causando melhora do desempenho a curto prazo, podendo também estar relacionado a capacidade aeróbia dos indivíduos, facilitando o processo de remoção do lactato, e consequente redução sérica deste. Os mesmos autores destacam que o limiar médio de lactato é de 3,5 mmol/l. comprovando a baixa intensidade da atividade para os sujeitos estudados, pois os mesmos atingiram em média 3,2 mmol/l de lactato para PP e 3,1 mmol/l de lactato para PA.

Durante o Pós-treinamento 2, acredita-se que a produção foi maior que a remoção do lactato devido, segundo Hines (2009) em repouso e em níveis baixos ou moderados de esforço pode existir um equilíbrio entre a produção e a remoção do lactato, a medida que a intensidade do exercício aumenta o corpo produz mais lactato do que consegue

remover causando assim um acúmulo de lactato nos músculos e no sangue, o que pode limitar o desempenho.

Vale destacar que, as atividades realizadas em meio aquático, executada em um mesmo ritmo, nem sempre produzem esforços semelhantes, isso ocorre devido as diferentes amplitudes dos segmentos de cada exercício, as massas musculares envolvidas e o padrão dos movimentos executados, produzindo diferentes resistências resultando em esforços distintos (ALBERTON et al., 2012), como pode ser observado nas figuras 2, 3 e 4.

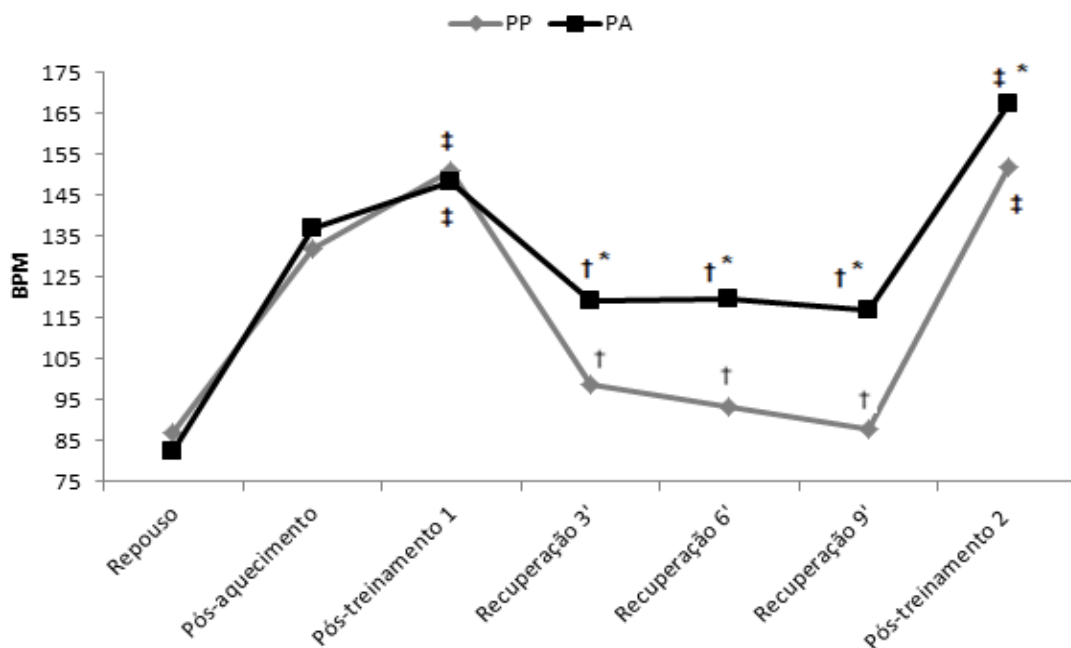


FIGURA 3 - FC antes, durante e após as pausas passiva e ativa

Legenda: PP: pausa passiva; PA: pausa ativa ‡ significativo para $p < 0,05$, quando comparados o repouso com o Pós-treinamento 1 e 2; † significativo para $p < 0,05$, quando comparados o pós-treinamento 1 com os momentos de recuperação; * significativo para $p < 0,05$, quando comparado o os momentos analisados entre os tratamento PP e PA.

A figura 3 apresenta os resultados da FC nos distintos momentos de coleta. Verifica-se primeiramente que a FC de repouso foi significativamente inferior para $p < 0,05$ quando comparada com Pós-treinamento 1 e 2.

Durante os instantes 3', 6' e 9' da recuperação foi observada uma redução significativas para $p < 0,05$ da FC quando comparada com o Pós-treinamento 1, tanto para o PP, quanto para PA.

Comparando-se as intervenções com a PP e com a PA, observaram-se valores significativamente superiores ($p < 0,05$) para a FC nos instantes da recuperação e no Pós-treinamento 2.

Os valores significativamente superiores na FC na a intervenção com a PA nos momentos de recuperação e no Pós-treinamento 2, pode ser atribuído, segundo Castinheiras Neto, Costa Filho e Farinatti (2010) a uma maior fadiga muscular proporcionada pela PA, e que estratégias de recuperação passiva podem permitir uma recuperação plena da FC.

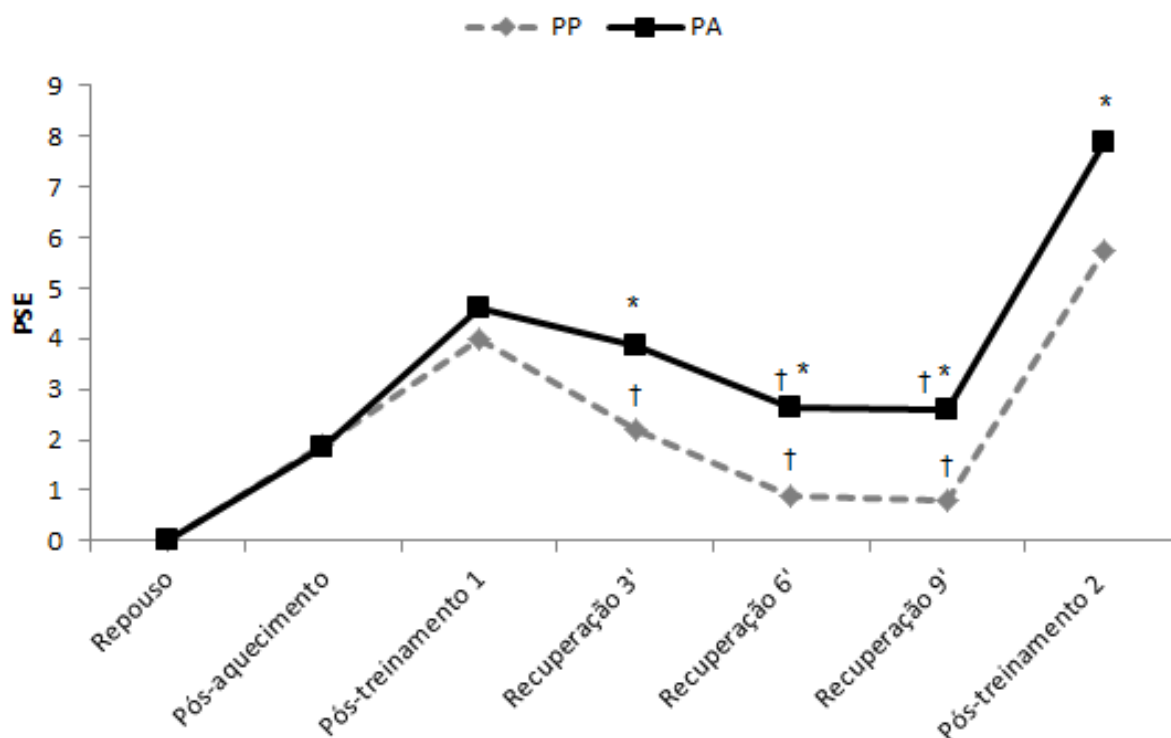


FIGURA 4 - PSE antes, durante e após as pausas passiva e ativa

Legenda: PP: pausa passiva; PA: pausa ativa; † significativo para $p < 0,05$, quando comparados o pós-treinamento 1 com os momentos de recuperação; * significativo para $p < 0,05$, quando comparado o os momentos analisados entre os tratamento PP e PA.

Durante a PP em todos os momentos e na PA nos instantes Recuperação 6' e Recuperação 9' ocorreram reduções significativas ($p < 0,05$) na PSE quando comparada com os valores médios do Pós-treinamento 1.

Ao observarmos os resultados inferenciais intergrupos verificaram-se que o grupo PA obteve valores significativamente superiores, para $p < 0,05$, em todos os instantes da recuperação e no Pós-treinamento 2.

Os resultados obtidos através da PSE e da FC foram muito semelhantes, denotando uma possível sobrecarga cardiorrespiratória.

Estudos tem associado a FC à PSE, constatando-se que determinados índices da escala de Borg durante diferentes modalidades aquáticas são correspondentes ao percentual da FC (GREEN et al., 1999), ou seja, apresentam aumento gradativo em

ambas. A utilização dessa escala baseia-se no pressuposto de que os ajustes fisiológicos, decorrentes do estresse físico, produzem sinais sensoriais aferentes capazes de alterar a percepção subjetiva do esforço. Acredita-se que o processamento do esforço percebido decorre da interação de múltiplos sinais aferentes, oriundos dos sistemas cardiorrespiratório (PANDOLF, 1982).

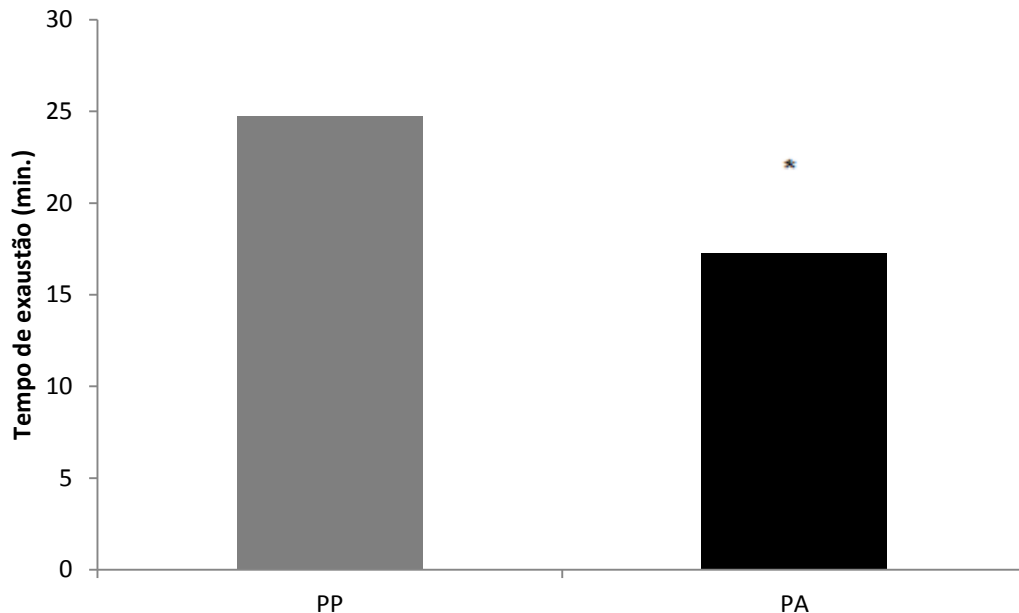


FIGURA 5-Tempo de exaustão (Treinamento 2) dos grupos PP e PA

Legenda: PP: pausa passiva; PA: pausa ativa; * significativo para $p < 0,05$, quando comparado PP e PA.

O Treinamento 2 consistia em realizar os mesmos movimentos do Treinamento 1 na mesma intensidade (música com 165 bpm), no entanto, até a exaustão.

Na figura 5 pode ser observado que o grupo PA ($17,3 \pm 8,1$ min.) chegou a exaustão significativamente mais rápido que o grupo PP ($24,8 \pm 5,0$ min.). O grupo PP permaneceu na atividade por um tempo 43,6% maior que o grupo PA na atividade durante o Treinamento 2.

Este fato deve-se provavelmente pela a pausa passiva, promover uma remoção mais lenta de lactato e prótons do músculo para o sangue, com isso o equilíbrio do pH intramuscular acontece um pouco mais lento, proporcionando maior taxa de ressíntese de PCr o que pode ser eficiente na manutenção da performance dos próximos estímulos, já a pausa ativa promove uma remoção mais rápida do lactato enviado ao sangue, coração, fígado e as fibras, contudo promove dentre outros fatores uma maior sobrecarga cardiorrespiratória (IDE; LOPES; SARRAIPA, 2010).

Analisando as figuras 2, 3, 4 e 5 pode-se supor que o [La] não foi o fator determinante para o tempo de exaustão, pois PP e PA apresentaram comportamentos similares na [La]. Contudo, esta pode ter sido influenciada pela sobrecarga metabólica proporcionada pela PA e que pode ser observada nas figuras 3 e 4, e como, segundo Graef e Kruehl (2006) a FC e PSE são indicadores fisiológicos no controle da intensidade em esforços aquáticos, os resultados apresentados de FC e PSE destacaram uma sobrecarga significativamente superior na intervenção que utilizou a PA.

Portanto, em um programa de Step Aquático tem que estar claro os objetivos almejados, para que se determine o tipo de pausa a ser utilizada, pois segundo Lopes (2010), as pausas são tão importantes quanto o próprio estímulo. Através da manipulação destas se pode estimar a intensidade do treino principalmente sob a perspectiva da disponibilidade do substrato energético, para a manutenção dos próximos estímulos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se propôs a investigar a influência das pausas ativa e passiva na remoção do lactato, na frequência cardíaca, na escala subjetiva de esforço, bem como no tempo de exaustão em um treinamento de Step Aquático. Ao final do mesmo pode-se constatar que não foram observadas diferenças significativas entre a PP e PA na remoção do lactato ($p < 0,05$). Contudo, a FC e a PSE foi significativamente superior para $p < 0,05$ em todos os instantes analisados da recuperação Pós-treinamento 1 e no Pós-treinamento 2 (exaustão). Sendo observado ainda, que o tempo de exaustão na intervenção que utilizou PP foi significativamente superior ($p < 0,05$) a intervenção que utilizou a PA, apresentando um tempo de exaustão 43,6% superior.

Diante destes resultados, recomenda-se que em atividades de Step Aquático sejam utilizadas pausas passivas quando o objetivo for aumentar o tempo de permanência na atividade. Considerando que a [La] não foi o principal fator determinantes no tempo de exaustão, acredita-se que a sobrecarga cardiovascular, bem como a menor taxa de ressíntese de PCr nas pausas ativas tenham sido um fator limitante no tempo de execução do exercício.

Ao final deste estudo, sugere-se que para um melhor entendimento da influência da PP e PA no tempo de exaustão na prática do Step Aquático, que sejam realizados mais estudos, utilizando outros marcadores de intensidade, diferentes cadências musicais, e diferentes profundidades de imersão.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, Cristine Lima et al. Consumo de oxigênio e índice de esforço percebido em diferentes ritmos de execução na hidrogenástica. Motriz, Rio Claro, jul. 2012.

ASSOCIAÇÃO DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS (Ed.). Manual do profissional de fitness aquático. Rio de Janeiro: Shape, 2008

BAUN, Marybeth Pappas. Exercícios de Hidrogenástica: Exercícios e rotinas para tonificação, condicionamento físico e saúde. Barueri: Manole, 2010

BARROS, Marcelo. Hidro variações. Rio de Janeiro: Shape, 2010

CASTINHEIRAS NETO, Antônio Gil; COSTA FILHO, Irineu Rodrigues da; FARINATTI, Paulo Tarso Veras. Respostas Cardiovasculares ao Exercício Resistido são Afetadas pela Carga e Intervalos entre Séries. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Niterói, maio 2010

CONCONI, F. et al. Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field tes in runners. J. Appl. Physiol., p. 862-73, n. 52, 1982.

ELWARD K.; LARSON E.B. Benefits of exercise for older adults. A review of existing evidence and current recommendations for the general population. Review. Clin Geriatr Med, 1992.

FRANCO, Dietmar Martin Samulski. A importância da atividade física para a saúde e qualidade de vida: um estudo entre professores, alunos e funcionários da UFMG. Atividade Física e Saúde, Minas Gerais, v. 5, n. 1, 2000.

GRAEF, Fabiane Inês; KRUEL, Luiz Fernando Martins. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício – uma revisão. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Porto Alegre, v. 12, n. 04, p.221-228, ago. 2006.

Green JM, Michael T, Solomon AH. The validity of ratings of perceived exertion for cross-modal regulation of swimming intensity. J Sports Med Phys Fitness. 3:207-12, 1999.

HINES, Emmett. *Natação para Condicionamento Físico*. Barueri: Manole, 2009

IDE, Bernardo Neme; LOPES, Charles Ricardo; SARRAIPA, Mario Ferreira. *Fisiologia do treinamento esportivo: Força, potência, velocidade, resistência, periodização e habilidades psicológicas*. São Paulo: Phorte, 2010.

JUCÁ, Marcos. *Step: Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: Sprint, 2004. p. 166.

LOPES, Charles Ricardo. *Cinética de remoção de lactato na definição de pausas para treinamento intervalado de alta intensidade*. 2010. 94 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

MATOS Cristiano; CASTRO Flavio Antônio. *Variabilidade do lactato sanguíneo em resposta a nados de aquecimento e de máxima intensidade*. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 2013.

MATSUDO, Sandra Mahecha. *ENVELHECIMENTO, ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE*. *Revista Mineira Educação Física* , 2002.

Pandolf KB. *Differentiated ratings of perceived exertion during physical exercise*. *Med Sci Sports Exerc*. 14:397-405, 1982.

RAMOS, Verediane Galan; OLIVEIRA, Humberto Garcia de; ALMEIDA, Andre Luiz Amaral Rodrigues de. *Avaliação da concentração de lactato em dois testes anaeróbicos indiretos: estudo comparado em atletas juvenis de futsal feminino*. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, maio/julho 2011.

ROCHA, Alexandre Correia; GUEDES JÚNIOR, Dilmar Pinto. *AVALIAÇÃO FÍSICA para treinamento personalizado, academias e esportes: Uma abordagem didática, prática e atual*. São Paulo: Phorte, 2013.

Watenpaugh DE, Pump B, Bie P, Norsk P. *Does gender influence human cardiovascular and renal responses to water immersion?* *J Appl Physiol*. 2000.