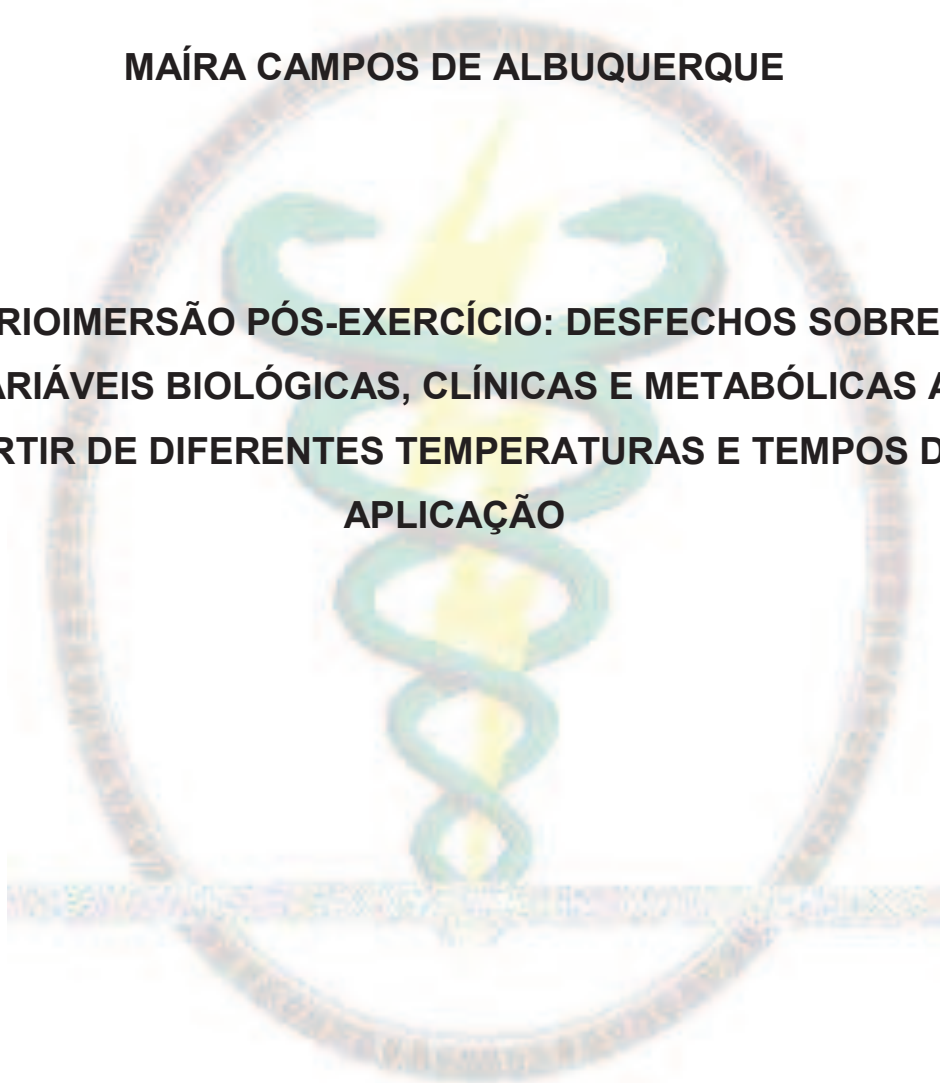


MAÍRA CAMPOS DE ALBUQUERQUE

**CRIOIMERSÃO PÓS-EXERCÍCIO: DESFECHOS SOBRE
VARIÁVEIS BIOLÓGICAS, CLÍNICAS E METABÓLICAS A
PARTIR DE DIFERENTES TEMPERATURAS E TEMPOS DE
APLICAÇÃO**



Presidente Prudente

2014

MAÍRA CAMPOS DE ALBUQUERQUE

**CRIOIMERSÃO PÓS-EXERCÍCIO: DESFECHOS SOBRE
VARIÁVEIS BIOLÓGICAS, CLÍNICAS E METABÓLICAS A
PARTIR DE DIFERENTES TEMPERATURAS E TEMPOS DE
APLICAÇÃO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós Graduação em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre

Presidente Prudente

2014

A311c Albuquerque, Maíra Campos de.
Crioimersão pós-exercício : desfechos sobre variáveis biológicas,
clínicas e metabólicas a partir de diferentes temperaturas e tempos de
aplicação / Maíra Campos de Albuquerque. - Presidente Prudente :
[s.n.], 2013
67 f. : il.

Orientador: Carlos Marcelo Pastre
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia

1. Recuperação de função fisiológica. 2. Lactato. 3. Creatina-
quinase. I. Pastre, Carlos Marcelo. II. Universidade Estadual Paulista.
Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da
Informação Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Campus de Presidente
Prudente.

BANCA EXAMINADORA



PROF. DR. CARLOS MARCELO PASTRE
(ORIENTADOR)



PROF. DR. RÔMULO ARAÚJO FERNANDES
(FCT/UNESP)



PROF. DR. ERNESTO CÉSAR LEAL JUNIOR
(UNINOVE)



MAÍRA CAMPOS DE ALBUQUERQUE

PRESIDENTE PRUDENTE (SP), 17 DE DEZEMBRO DE 2013.

RESULTADO: APROVADO

Dedicatória

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida, ao meu paição Nilson (meu herói), minha mãe Marta Amélia (minha guerreira) e a minha irmã Mariana. Por sempre me apoiarem e nunca deixarem me faltar nada. Devo muito a vocês.

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por sempre me guiar nos momentos bons e ruins, durante esse processo de aprendizagem;

A minha guerreira, minha mãezona, Marta Amélia, que batalhou muito para chegar aonde chegou. Uma mulher de fibra e de raça, que nunca tem tempo ruim para ela. Mãe saiba que tenho muito ORGULHO de ser sua filha, te admiro muito. Obrigada por tudo. Te amo!!

Ao meu herói, meu Paizão Nilson, que sempre esteve ao meu lado me aconselhando, me tranquilizando, em alguns momentos que me passou pela cabeça que eu não seria capaz de concluir esta etapa. Eu não tenho palavras para descrever o quão importante você é em minha vida. Agradeço muito por tudo que fez e faz por mim. E força, muita força, pois nós iremos vencer está batalha e eu sempre estarei ao seu lado. Eu te amo!!!

A minha irmã por sempre tentar me tranquilizar, por ter paciência comigo, pelas vindas a PP junto com meu Cunhado em momentos em que eu precisava muito da companhia de vocês. Vocês são muito importantes para em minha vida;

Aos meus familiares, por todo apoio e companheirismo, em especial, a minha Tia Nivalda e Tio Wilson, meus tios que eu tanto os amo, são meus exemplos de pessoas e simplicidade. Vocês foram e são muito importantes para minha formação;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre, pela paciência ao longo desses 2 anos, por compartilhar parte do seu conhecimento durante meu processo de aprendizagem, pelos ensinamentos, pelas críticas, pois elas foram e continuam sendo essenciais para meu crescimento. Muito obrigada por tudo!!!

Ao Prof. Dr. Jayme Netto Júnior, pelas palavras incentivadoras, os abraços que foram muito importantes tanto nos momentos alegres como nos difíceis. O senhor é uma pessoa muito ILUMINADA!!! Obrigada por tudo!!

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos, por sua colaboração na pesquisa, pelo empréstimo do querido equipamento cicloergômetro (pois sem ele, não conseguiríamos realizar o estudo..rsrs), por suas palavras tranquilizadoras em momentos desesperadores, o senhor é um exemplo profissional para minha pessoa!!! Muito obrigada;

À minha querida e fiel amiga e companheira de república Kas (Anne Kastelianne), que está comigo há seis anos, muito obrigada por sempre me ouvir, afinal você sabe que eu nem gosto de falar, né!? Por me ensinar alguns truques no Power point, e logicamente, por me aturar. Adoro-te Kas;

À minha bixetinha Gabi, que entrou na minha vida num período muito importante. Obrigada por fazer parte desta conquista;

As minhas amigas e companheiras de mestrado Dani e Bruna, obrigada pelo apoio e companheirismo, sou eternamente grata por Deus ter colocado vocês em meu caminho, sem vocês essa conquista não teria o mesmo significado;

Agradeço em especial à Thâmara, Mari, Fer e Avaré, sem vocês nada disso seria possível, foram vocês que despertaram em mim a vontade pelo mestrado, durante a ajuda nas coletas em minha graduação;

As minhas vizinhas as Japas (Tati, Tiyaki e Tieme), por sempre estarem com a porta do apartamento aberta, por me ouvirem, pela companhia, pelas quermesses, por tudo!!!

Aos integrantes do Laboratório de Fisioterapia Desportiva (LAFIDE), a Aline, Aryane, Lara, Bruno, Felipe, Douglas, Ivan, Larissa e Malu. Muito obrigada por dedicarem parte do seu tempo para ajudar nas coletas. Meu agradecimento especial à Aline, Aryane, Lara, Bruno e Felipe, sem vocês nada disso seria possível. Obrigada por tudo, tenho um carinho imenso por vocês e sou imensamente grata;

Ao Prof. Dr. Carlos Roberto Padovani, por gentilmente nos ajudar com os testes estatísticos;

À Tati e a Carol pela disponibilidade e tempo concedido nas coletas de sangue;

Agradeço imensamente aos voluntários, muito obrigada pela disponibilidade e paciência em nos ajudar, sem vocês este trabalho não teria acontecido. Obrigada pelo tempo em dedicado em nos ajudar!

Aos funcionários da Universidade que de forma direta ou indiretamente ajudaram para que tudo ocorresse bem;

À Profa. Dra. Dalva Minonroze Albuquerque Ferreira pela liberação da sala de Recursos Terapêuticos e pelo apoio;

Aos meninos do LAFE, pelas dicas tanto para a realização do teste de Wingate quanto para as Leituras de Lactato,

À Profa. Dra. Patrícia Monteiro Seraphim, pela disponibilidade de empréstimo de equipamentos;

À Profa. Dra. Ercy Mara Cipulo Ramos, por todo apoio e pelo uso do equipamento para o armazenamento das amostras de plasma;

Por fim, agradeço às agências de fomento CNPq e FAPESP, pelo apoio financeiro concedido para a realização deste estudo.

Epígrafe

“..Tente (Tente)
E não diga que a vitória está perdida
Se é de batalhas que se vive a vida
Tente outra vez...”
(Tente outra vez- Raul Seixas)

Sumário

<i>Lista de Figuras, Tabelas e Quadros.....</i>	15
<i>Lista de Abreviaturas e Símbolos.....</i>	16
<i>Resumo.....</i>	17
<i>Abstract.....</i>	19
INTRODUÇÃO.....	21
OBJETIVO.....	24
CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	25
População de estudo.....	25
Desenho do ensaio.....	26
Análise de variável biológica.....	32
Creatina quinase.....	32
Avaliação de variável clínica.....	33
Percepção de recuperação.....	33
Análise de variável metabólica.....	33
Lactato.....	33
Forma de análise dos dados.....	34
RESULTADOS.....	35
DISCUSSÃO.....	43
CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS.....	48
ANEXO I – Questionário de atividade física habitual.....	52
ANEXO II – Ficha de recrutamento dos voluntários.....	55
ANEXO III – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	57

Lista de Figuras, Quadros e Tabelas

Figura 1. Fluxograma de perdas.....	28
Quadro 1. Organização e distribuição dos grupos.....	29
Figura 2. Protocolos de exercícios.....	30
Figura 3. Técnica recuperativa.....	31
Tabela 1. Média e desvio-padrão das variáveis antropométricas e idade dos grupos.....	35
Figura 4. Mediana e valores mínimo e máximo da creatina quinase CK (U/L) segundo o grupo de intervenção e momento de avaliação.....	36
Figura 5. Distribuição absoluta e relativa dos números de ocorrências de valores de CKMM (U/L) que dobraram em relação ao seu próprio valor basal.....	37
Figura 6. Distribuição absoluta e relativa de ocorrências de valores de CKMM (U/L) maiores que o valor de referência, segundo grupo e momento de avaliação.....	38
Figura 7. Distribuição absoluta e relativa dos participantes que apresentaram valores de CKMM (U/L) maiores que o valor de referência após a intervenção.....	39
Figura 8. Mediana e valores mínimo e máximo da percepção de recuperação segundo o grupo de intervenção e momento de avaliação.....	40
Figura 9. Média e desvio padrão do lactato (mmol/L) segundo o grupo de intervenção e momento de avaliação.....	41
Figura 10. Média, desvio padrão e intervalo de confiança (IC) do momento de pico de concentração de lactato sanguíneo em relação aos grupos.....	42

Lista de Abreviaturas e Símbolos

IAF – Imersão em água fria;

GC – Grupo controle;

G1 – Grupo de intervenção 1 (5 minutos à $9\pm 1^\circ\text{C}$);

G2 – Grupo de intervenção 2 (5 minutos à $14\pm 1^\circ\text{C}$);

G3 – Grupo de intervenção 3 (15 minutos à $9\pm 1^\circ\text{C}$);

G4 - Grupo de intervenção 4 (15 minutos à $14\pm 1^\circ\text{C}$);

CK - Creatina quinase;

FCT – Faculdade de Ciências e Tecnologia;

UNESP - Universidade Estadual Paulista;

IMC - Índice de massa corpórea;

rpm – Rotação por minutos;

***** - Diferença significativa em relação ao momento basal;

■ – Diferença significativa em relação ao grupo controle;

† - Diferença significativa em relação à presença de CK alterada.

Resumo

Contextualização: Diante da necessidade de obtenção de níveis ótimos de recuperação, utiliza-se em campo diversas estratégias. Dentre elas, usa-se com frequência a imersão em água fria (IAF). Entretanto, notam-se, ainda, lacunas no conhecimento para definir os reais efeitos destas modalidades de recuperação em condições específicas. **Objetivo:** analisar e comparar os efeitos da IAF durante a recuperação pós-exercício extenuante, utilizando diferentes tempos e temperaturas, sobre variáveis biológicas, clínicas e metabólicas. **Materiais e Métodos:** 105 indivíduos do sexo masculino com idade entre 18 e 30 anos foram divididos em cinco grupos: um de controle (GC) e quatro de recuperações (G1, G2, G3 e G4). Os voluntários foram submetidos a um protocolo de exaustão que consistiu em um programa de saltos (10 séries de 10 saltos com um minuto de intervalo entre as séries) e ao teste de Wingate. Imediatamente após o protocolo de exaustão, os voluntários foram direcionados a um tanque com água e gelo, no qual foram imersos até a altura da espinha ilíaca ântero-superior para o procedimento de recuperação (G1: 5' a $9\pm 1^{\circ}\text{C}$; G2: 5' a $14\pm 1^{\circ}\text{C}$; G3: 15' a $9\pm 1^{\circ}\text{C}$; G4: 15' a $14\pm 1^{\circ}\text{C}$), durante o qual foram coletadas amostras de sangue para posterior análise do lactato e da creatina quinase. As variáveis investigadas foram coletadas antes da realização do exercício, 24, 48, 72 e 96 horas após o término do mesmo. Inicialmente os grupos foram comparados segundo variáveis antropométricas e idade, visando à verificação da homogeneidade dos participantes da pesquisa. A distribuição quanto à normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Como a distribuição foi normal, o teste adotado foi ANOVA one way. Para comparação dos grupos, tempos e temperaturas de exposição à IAF e momentos de análise, foi utilizado à técnica da análise de variância não

paramétrica para o modelo de medidas repetidas em grupos independentes complementada com o teste de comparações múltiplas de Dunn, considerando o nível de 5% de significância. **Resultados:** observou-se que o grupo G1 apresentou aumento de CK plasmática 24 horas após a realização do exercício em relação ao momento basal e ainda que o G4 obteve menores valores de CK em 72 horas após a técnica em comparação ao grupo controle. GC, G1 e G3 se recuperaram 72 horas após a realização do exercício, enquanto que G2 e G4 em 48 horas após o exercício. Ainda G2 e G4 encontravam melhores recuperados em relação ao GC após 72 e 96 horas da realização do exercício, e G3 após a intervenção. Todos os grupos apresentaram diferença significativa nos 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 30 minutos relação ao momento basal, e G2 apresentou antecipação do pico de lactato em relação ao GC. **Conclusão:** a criomersão promoveu melhores índices recuperativos, quando comparado ao grupo controle, para a variável percepção de recuperação, sendo que, os grupos que realizaram a intervenção numa temperatura de exposição à 14°C, mostraram-se recuperados com um dia de antecedência em relação aos demais grupos. Ainda a temperatura de 14°C quando realizada durante 5 minutos, foi eficiente na antecipação do pico de lactato no que diz respeito aos demais grupos e quando foi realizada em 15 minutos, para a redução da concentração de CK em comparação ao grupo controle.

Palavras-chave: Recuperação de função fisiológica, lactato, creatina quinase.

Abstract

Background: Given the need to obtain optimal levels of recovery uses various strategies in the field. Among them, it is used frequently cold water immersion (CWI). However, notice is also gaps in knowledge to define the real effects of these modalities recovery under specific conditions. **Objective:** To analyze and compare the effects of CWI during recovery after strenuous exercise, using different time and temperature on biological variables, clinical and metabolic. **Materials and Methods:** 105 male individuals between 18 and 30 years were divided into five groups: a control (GC) and four recoveries (G1, G2, G3 and G4). The volunteers were subjected to exhaustion protocol which consisted of a jumping program (10 sets of 10 jumps with a minute of rest between sets) and the Wingate test. Immediately after the exhaustion protocol, volunteers were directed to a tank with water and ice, which were immersed up to the height of the anterior superior iliac spine to the recovery procedure (G1: 5 ' 9 ± 1 ° C; G2: 5 ' to 14 ± 1 ° C; G3: 15' to 9 ± 1 ° C; G4: 15 ' to 14 ± 1 ° C), during which they collected blood samples for later analysis of lactate and creatine kinase. Variables were collected prior to the exercise, 24, 48, 72 and 96 hours after completion. Initially the groups were matched for anthropometric variables and age, in order to verify the homogeneity of the research participants. The distribution for normality of the data was tested using the Kolmogorov- Smirnov test. Since the distribution was normal, the test used was one-way ANOVA. To compare groups, times and temperatures of exposure to CWI and moments of analysis, we used the technique of non-parametric analysis of variance for repeated measures model for independent groups complemented by the multiple comparison test of Dunn, considering the level of 5 % significance level. **Results:** It was observed that the G1 had increased plasma CK 24 hours after

completion of the exercise in relation to the base and that the G4 had lower CK values at 72 hours after the technique in comparison to the control group. CG, G1 and G3 have recovered 72 hours after completion of the exercise, while G2 and G4 in 48 hours after exercise. G2 and G4 still found better recovered in relation to CG after 72 and 96 hours of the exercise, and G3 after the intervention. All groups showed significant difference in 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 30 minutes at baseline and G2 showed anticipation of peak lactate compared to CG. **Conclusion:** CWI promoted better recovery rates compared to the control group, for the variable perception of recovery, and the groups who underwent intervention at a temperature of exposure to 14°C, were recovered with a day in advance of the other groups. Still temperature of 14°C when held for 5 minutes, in anticipation of efficient lactate peak with respect to the other groups and when it was performed in 15 minutes to reduce the concentration of CK compared to the control group .

Keywords: Recovery of function, lactate, creatine kinase.

INTRODUÇÃO

Diante da necessidade da obtenção de níveis ótimos de recuperação após a realização de exercícios, têm-se utilizado em campo diversas estratégias recuperativas ⁽¹⁾, dentre elas, evidencia-se como uma opção, a imersão em água fria (IAF) ⁽²⁻⁴⁾.

Essa técnica é traduzida em imersões dos segmentos do corpo em água com temperatura igual ou inferior a 15°C, sendo realizada em diferentes condições, havendo variação quanto ao tempo, temperatura e frequência de exposição à técnica ⁽⁵⁾.

Além disso, a partir de sua aplicação pode-se encontrar diferentes desfechos, entre eles a redução da inflamação, do edema e da sensação de dor após exercícios intensos ⁽⁶⁾. No entanto, alguns estudos têm mostrado que a técnica não promove diminuição dos sinais e sintomas do dano muscular ^(7,8), ao passo que outros sim ^(3,9). Assim, notam-se controvérsias nos resultados que buscam os reais efeitos desta modalidade. Wilcock *et al.* ⁽⁵⁾ mostraram que tais fatos podem estar presentes devido as inconsistências e variações metodológicas.

Bleakley e Davison ⁽¹⁰⁾, em estudo de revisão, relatam que a IAF aplicada por curtos períodos de tempo pode promover alterações fisiológicas, bioquímicas e psicológicas. Entretanto, seus reais efeitos parecem controversos, sobretudo pela falta de padronização dos métodos utilizados nos diferentes estudos.

Autores ^(11,12) descrevem que no período pós-exercício, a IAF auxilia na redução da liberação de proteínas intramusculares para o sistema linfático e na redução do dano tecidual. Afirmam ainda que a restauração do dano muscular pode estar associada com a redução da permeabilidade celular e, com isso, a IAF pode atenuar as respostas inflamatórias neste período. Já Bailey *et al.* ⁽³⁾, notaram

que a aplicação da IAF foi suficiente para reduzir a temperatura do tecido muscular a cerca de 10 a 15°C, o que pode ter proporcionado uma redução da velocidade de condução nervosa, atividade do fuso muscular, resposta de estiramento-reflexo e espasticidade, inibindo assim o aparecimento de dor muscular. Além do exposto, enfatiza-se o efeito constritor desse tipo de imersão resultando em redução da inflamação e edema. ^(3,4,13-15)

A utilização da IAF como estratégia recuperativa vem sendo estudada nos diferentes sistemas ^(11,16-19). No sistema neuromuscular, os achados mostram ^(11,16) a eficiência da realização da técnica na diminuição do dano muscular induzido pelo exercício físico e apresentam aspectos positivos como diminuição da dor muscular de início tardio e melhora na função muscular. Já sobre o sistema metabólico, Bastos *et al.* ⁽¹⁹⁾ ao investigar a remoção do lactato após a execução da IAF, encontraram que a mesma antecipa o momento do pico da concentração de lactato, que pode estar relacionado à uma resposta metabólica ^(10, 17) e redirecionamento de fluxo, na tentativa de manter a temperatura corpórea ^(5, 16).

Jakeman *et al.* ⁽²⁰⁾ induziram a lesão muscular realizando 10 séries com 10 repetições de saltos verticais e logo após, os voluntários foram submetidos a imersão durante 10 minutos a uma temperatura de 10°C e obtiveram como resultados que a técnica não foi suficiente estatisticamente para a reduzir a concentração da creatina quinase (CK) após lesão muscular induzida pelo exercício. Por outro lado, Ascensão *et al.* ⁽¹¹⁾ avaliaram o efeito da IAF em jogadores de futebol após a partida, sendo a técnica realizada por um período de 10 minutos a 10°C, obtendo redução das concentrações de CK.

Estes estudos ^(11, 20) utilizaram a mesma estratégia em relação à técnica aplicada, porém com modelos de estresses diferentes. Esta atenção não é

considerada quando se investiga níveis de evidência para efetividade da técnica e, neste sentido, pode-se ter um viés na interpretação dos achados, já que todas as rotinas, sem considerar dose, estresse, ou população de estudo são agrupadas como sendo um mesmo cenário, ou seja, imersão em água fria na recuperação pós-exercício.

Skurvydas *et al.* ⁽¹⁶⁾, observaram que a realização da imersão em água fria em dois turnos com a temperatura a $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 15 minutos e com 10 minutos entre uma imersão e a outra mostraram-se positivos na redução acelerada da CK, porém não se mostrou eficaz no marcador de fadiga. Entretanto, Sellwood *et al.* ⁽⁴⁾, realizaram a aplicação da técnica em períodos entre 1 e 5 minutos com temperatura a 5°C e verificaram que não houve contribuição da mesma tanto remoção de lactato sanguíneo como no nível sérico de CK.

Parouty *et al.* ⁽¹⁷⁾ realizaram em seu estudo a IAF por 5 minutos a 14°C em nadadores após dois *sprints* de 100 metros, com 30 minutos de recuperação passiva entre ambos. Observaram melhora da percepção subjetiva de recuperação, bem como redução significativa nos níveis de lactato nos atletas que realizaram a IAF após o exercício.

Achados sobre redução nos níveis de CK ⁽²²⁾ e antecipação do pico de concentração de lactato sanguíneo ⁽¹⁹⁾ existem, contudo sem consenso constatado. Uma das situações que merecem investigação diz respeito à dose-resposta.

Nos estudos acima descritos, notam-se variações nos protocolos de execução, uma vez que o tempo e temperatura de aplicação da técnica diferem entre os mesmos. Com isso, os marcadores analisados parecem responder de diferentes formas às diversas magnitudes da realização da técnica e, neste caso, as evidências são minimizadas por não considerarem tais aspectos. Esta

controvérsia foi descrita na literatura em um estudo de revisão ⁽¹⁾, no qual os autores relatam a necessidade de considerar o tempo e a temperatura de realização da técnica para cada desfecho em particular no sentido de aproveitar o modo mais eficiente com as respostas positivas geradas por sua utilização. Bleakley *et al.* ⁽²¹⁾ relatam que a temperatura, a duração e a frequência de realização da técnica variam entre os estudos e também sugerem que uma investigação nesta área seja realizada.

Os exemplos pontuados foram considerados para efeito de exposição a uma situação problema, ou seja, existem diversos desfechos para os diferentes tipos de aplicação da técnica. Assim, considerando a abrangência do uso da mesma em campo e as lacunas existentes na literatura em relação à questão dose-resposta, entende-se como pertinente a investigação da aplicação da imersão em água fria em diferentes tempos e temperaturas após exercício intenso.

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi analisar e comparar o efeito da imersão em água fria após exercício a partir de diferentes temperaturas e tempos de aplicação sobre condições clínicas (percepção de recuperação), biológica (CK) e metabólicas (lactato).

CASUÍSTICA E MÉTODOS

População do estudo

O estudo foi composto por 105 participantes do sexo masculino, aparentemente saudáveis, classificados como fisicamente ativos por meio do apêndice da Avaliação da Atividade física e lazer do Questionário Baecke ^(23, 24) (ANEXO I).

Para definição do tamanho da amostra utilizou-se o conhecimento *a priori* baseados nos achados de Bailey *et al.* ⁽³⁾. A variável escolhida referiu-se a concentração sanguínea de CK. Assim, considerando 200 U/L a diferença a ser detectada com maior desvio padrão de 200 U/L, utilizando-se teste de hipótese bicaudal, nível de significância de 5% e 80% de poder do teste, estipulou-se como tamanho da amostra de 16 voluntários por grupo.

Considerando a possibilidade de perdas conforme já observado em estudo piloto, fez-se a opção de ampliar a amostra obtida por meio do cálculo descrito para 21 voluntários por grupo.

Por meio de relato dos participantes, foram considerados critérios de exclusão para formação dos grupos: presença de anemia, processo inflamatório, diabetes, doença cardiovascular, problemas no fígado, etilistas, fumantes, usuários de drogas ilícitas, usuários crônicos de medicamentos anti-inflamatórios ⁽²⁵⁾, ter apresentado qualquer episódio de lesão músculo-tendínea ou osteoarticular nos membros inferiores e/ou coluna durante os últimos 6 meses. Os que não se enquadraram nas características descritas, foram incluídos a partir da ficha de Recrutamento de Voluntários (ANEXO II).

Os participantes foram informados sobre os procedimentos e objetivos do mesmo, e após terem concordado, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO III), onde ficaria assegurada a privacidade dos mesmos. O presente estudo foi apresentado ao Comitê de Ética e Pesquisa da FCT-UNESP e aprovado com número do parecer 51903.

Desenho do ensaio

Antes do início da coleta, os participantes foram orientados a não realizarem exercícios físicos rigorosos 24 horas antes, não utilizarem medicamentos e realizar uma refeição leve pelo menos duas horas antes da mesma, bem como portar roupas e calçados confortáveis para a execução do experimento.

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Fisioterapia Desportiva (LAFIDE) da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP, respeitando o horário das 17h30mim as 22h00mim. Todos os protocolos foram realizados conforme experimentos já realizados de mesma natureza, nos quais o laboratório foi mantido em condições padronizadas (temperatura: 21-23°C, umidade relativa: 40-60%)⁽¹⁹⁾.

Antes do início dos procedimentos, os participantes foram identificados com a coleta de nome, idade e dados antropométricos: massa corpórea, estatura e IMC (índice de massa corpórea). A estatura foi verificada em posição ortostática, por meio de um estadiômetro Sanny (American Medical do Brasil, São Paulo, Brasil) e o peso, em balança digital *Tanita BC554, Iron Man/Inner Scanner* (*Tanita*, Illinois, Estados Unidos). Estes dados foram anotados em fichas individualizadas, nas quais foram anotados todos os valores obtidos durante as coletas.

A distribuição dos participantes dentro dos grupos e as perdas ocorridas antes da alocação dos mesmos e durante a coleta de dados foram esquematizadas no fluxograma de perdas (Figura 1).

O estudo foi randomizado, através dos sorteios dos voluntários, sendo que os cinco grupos foram compostos por 21 participantes em cada. Um grupo foi o controle (GC), que não sofreu nenhuma técnica recuperativa, e os outros quatro demais grupos de intervenção, que foram nomeados da seguinte forma: G1, G2, G3 e G4. Após a execução do protocolo de exercício, os grupos de intervenções foram submetidos a um procedimento de recuperação com imersão em água fria a partir de diferentes tempos de exposição e temperaturas da água, como exposto no Quadro 01.

Os tempos de exposições e temperaturas de aplicação da técnica no presente estudo foram definidos por meio de investigação prévia realizada na literatura científica, na qual prevaleceram os tempos de 5 e 15 minutos e temperaturas de 10 e 15°C. A fim de estabelecer um melhor controle da temperatura da água, estabeleceu-se uma margem de mais ou menos 1°C nas temperaturas propostas. Com isso, como a imersão em água fria é caracterizada por temperaturas inferiores a 15°C e se nós acrescentássemos 1°C essa temperatura extrapolaria sua definição. Sendo assim, a temperatura de $14\pm 1^\circ\text{C}$ foi estabelecida na execução deste trabalho.

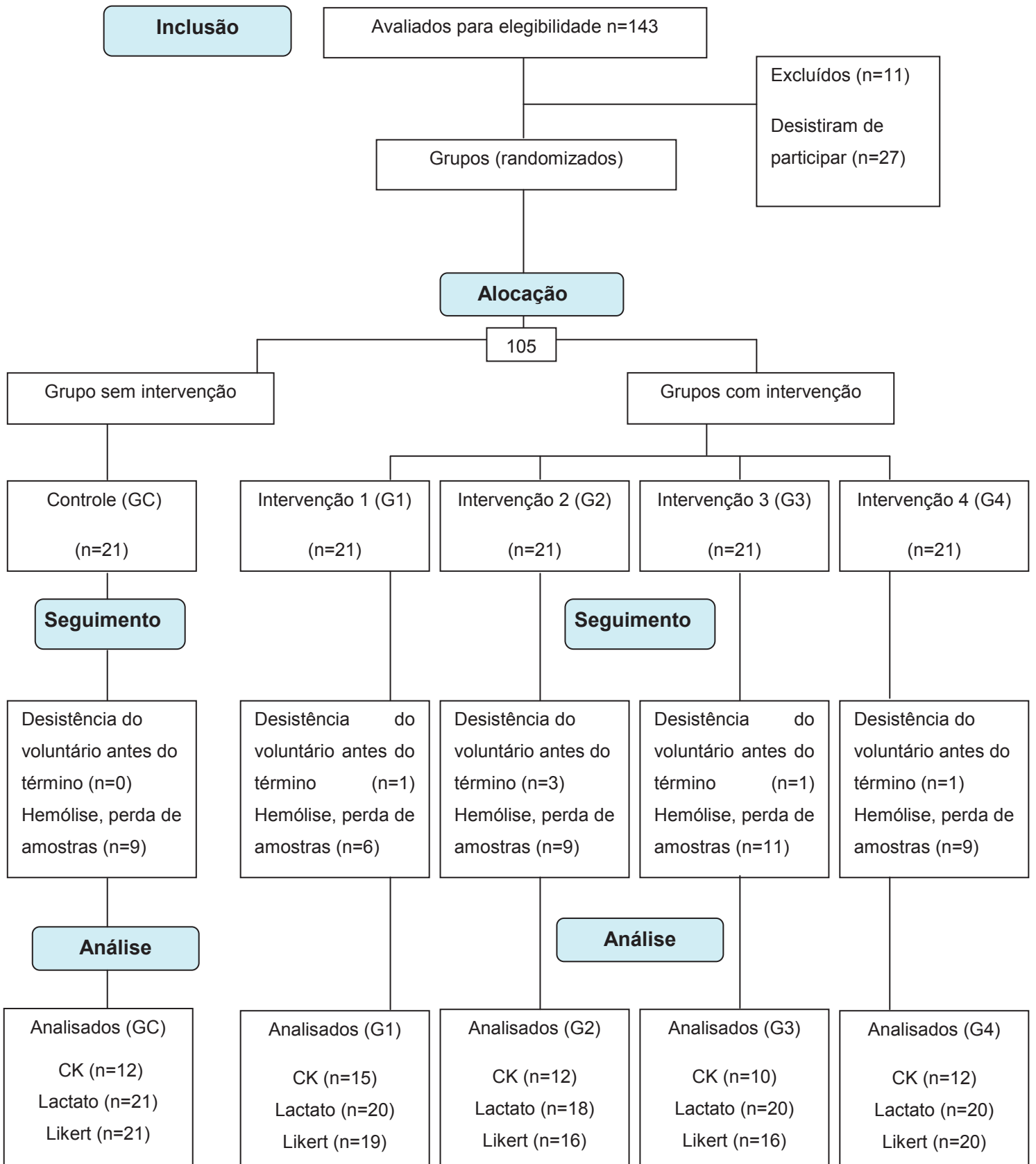


Figura 1: Fluxograma de perdas

Quadro 1. Organização e distribuição dos grupos		
Grupos	Tempo	Temperatura
GC	Sem intervenção	Sem intervenção
G1	5 minutos	9±1°C
G2	5 minutos	14±1°C
G3	15 minutos	9±1°C
G4	15 minutos	14±1°C

Posteriormente, foram coletadas amostras de 5ml de sangue da veia antecubital por um enfermeiro habilitado para a análise da variável biológica (concentração de CK) e 25 µl de sangue arterializado do lóbulo da orelha para a análise da variável metabólica (lactato) em condição basal.

Os participantes foram submetidos ao mesmo protocolo de exercícios que consistiu num programa de saltos composto por 10 séries de 10 saltos com um minuto de intervalo entre as séries. Durante a realização dos saltos os participantes foram orientados a posicionarem as mãos no quadril e durante o pouso do salto a flexionar os joelhos a 90 graus a fim de evitar compensações ⁽²⁶⁾. Após a execução dos saltos, os participantes realizaram o protocolo do Teste Anaeróbico de Wingate, que foi realizado num cicloergômetro *Biotec 2100* (Cefise, Nova Odessa, Brasil). A altura do banco e guidom da bicicleta foram definidas de acordo com a altura da crista íliaca ântero superior do participante em relação ao chão. Foi realizado um aquecimento de 5 minutos, onde o participante pedalou numa velocidade de 60 a 90 rpm com uma carga fixa de 1,0 kg, e realizou *sprints* no 2º e

4º minuto e o teste propriamente dito, que consistiu no máximo de pedaladas em 30 segundos com uma carga estipulada de $0,075 \text{ kp}\cdot\text{kg}^{-1}$ da massa corporal do participante ⁽²⁷⁾ . Tais protocolos de exercícios foram utilizados por meio de uma prévia investigação realizada na literatura científica, a fim de, se obter um modelo de estresse eficiente para desencadear dano muscular.



Figura 2. Protocolos de exercícios.

Imediatamente após a conclusão do exercício, os participantes foram questionados quanto a percepção de recuperação por meio da escala de Likert e, em seguida, foram direcionados a um tanque com água e gelo, no qual ficaram sentados em um banco e imersos até a altura da espinha ílaca ântero-superior para o procedimento de recuperação.



Figura 3. Técnica recuperativa.

Para os grupos que permaneciam por 5 minutos na imersão, foram retiradas amostras de sangue arterializado do lóbulo da orelha para posterior análise da concentração de lactato no 3^o, 5^o minuto dentro do tanque e os demais momentos (7^o, 9^o, 11^o, 13^o, 15^o, 30^o, 45^o, 60^o, 75^o minuto) foram coletados com os participantes sentados fora do tanque. Para os grupos de imersão por 15 minutos, essa coleta foi realizada dentro do tanque no 3^o, 5^o, 7^o, 9^o, 11^o, 13^o e 15^o minuto, seguidos também de coleta fora do tanque, conforme descrito anteriormente, até o 75^o minuto. Para o GC, as amostras de sangue de todos os momentos foram retiradas com os participantes sentados fora do tanque. O posicionamento dos participantes dentro e fora do tanque foi padronizado, onde os mesmos permaneceram sentados. Tal estratégia foi tomada para que não houvesse diferenças entre o posicionamento dos participantes durante os procedimentos realizados.

Imediatamente após a intervenção, novamente os participantes foram questionados quanto à percepção de recuperação por meio da escala de Likert. Essa aplicação ocorreu também 75 minutos após o protocolo de exaustão.

Os participantes retornaram ao local de realização do estudo 24, 48, 72, 96 horas após a execução do protocolo de exaustão para coletarem amostras de

sangue (CK), além de responderem novamente a Escala de Percepção de Recuperação de Likert para posterior análise e interpretação dos dados.

Análise da variável biológica

Creatina quinase

Amostras de 5 ml de sangue foram coletadas da veia antecubital por um profissional habilitado (enfermeiro) nos tempos basal (antes do início do protocolo de exaustão), 24, 48, 72 e 96 horas após o protocolo. Após a coleta, as amostras foram mantidas a 4°C até serem centrifugadas (1500 rpm, por 10 minutos, a 4°C) para obtenção do plasma, que foi armazenado a -20°C até a realização das análises ⁽²⁰⁾. Tal dinâmica de coleta, já foi executada no trabalho de Goodall e Howatson ⁽²⁸⁾ no sentido de identificar o comportamento de marcadores sanguíneos em uma linha temporal de evolução, caracterizando condições agudas e/ou crônicas.

O aumento da concentração dos níveis séricos de CK resulta exclusivamente de lesão dos músculos esqueléticos ou do miocárdio. A investigação de possível lesão muscular gerada pelo exercício foi realizada por meio da análise da concentração de CK total e da CK- MB (miocárdica) de acordo com as instruções dos kits de análise (CK-NAC, CK- MB Bioclin) para leitura em espectrofotômetro (Espectrofotômetro SP-220, Biospectro). Posteriormente subtraiu-se o valor da CK- MB da CK-total. O resultado da subtração corresponde ao valor de CK-MM (musculoesquelética), considerado pelo presente estudo para análise estatística. Os kits de análise (CK-NAC, CK- MB Bioclin) propõem que ocorrem lesões musculares ou miocárdicas quando os valores de CK encontram-se acima de 195 U/L.

As análises da CK foram realizadas em duplicatas e como resultado final considerou a média das mesmas.

Avaliação da variável clínica

Percepção de recuperação

A percepção de recuperação referida pelos participantes, em relação aos membros inferiores após a intervenção recuperativa, foi analisada por meio da escala de percepção de esforço de Likert nos momentos basal, após o exercício, imediatamente após a técnica recuperativa, 75 minutos, 24, 48, 72 e 96 horas após o exercício.

Esta escala é caracterizada como sendo uma escala ordinal com valores que variam de 0 a 10 pontos, sendo que 0 corresponde a nenhuma recuperação e 10 a totalmente recuperado. Esta escala foi apresentada aos participantes sempre pelo mesmo avaliador e de forma que eles não fossem influenciados pelo mesmo, com isso os participantes respondiam sempre a seguinte pergunta: “De 0 a 10 pontos, como você classifica a sua percepção de recuperação sentida em seus membros inferiores, caso você tivesse que realizar o mesmo protocolo de exercício no momento?”. Todas as respostas foram anotadas em fichas individualizadas, de acordo com o momento de cada coleta. Tal dinâmica de coletas já foi realizada no estudo de Parouty *et al.* ⁽¹⁷⁾.

Análise da variável metabólica

Lactato

Antes do protocolo de exaustão (M0) e após o 3º, 5º, 7º, 9º, 11º, 13º, 15º, 30º, 45º, 60º e 75º minutos da realização da técnica recuperativa, nomeados como M3, M5, M7, M9, M11, M13, M15, M30, M45, M60, M75. Foram coletados em capilares

heparinizados, 25 µl de sangue arterializado do lóbulo da orelha, não heparinizada, e desprezados em tubos de polietileno tipo eppendorff (1,5 ml) contendo 50 µl de fluoreto de sódio (NaF – 1%), para posterior análise lactacidêmica, realizadas em lactímetro *Yellow Spring 1500 Sport* (*Yellow Springs*, Ohio, EUA). Os valores de lactato foram expressos em mmol/L ⁽¹⁹⁾. Para análise do momento do pico de lactato, expresso em minutos, foi realizado uma verificação do minuto que ocorreu o pico da concentração de lactato para cada participante dentro de seu grupo e, posteriormente, realizou-se a média dos minutos cada grupo.

Forma de Análise dos Resultados

Inicialmente os grupos foram comparados segundo variáveis antropométricas e idade, visando à verificação da homogeneidade dos participantes da pesquisa. A distribuição quanto à homogeneidade dos dados foi testada por meio do teste de Leveni. Como a distribuição foi normal, o teste adotado foi ANOVA one way.

Para comparação dos grupos, tempos e temperaturas de exposição à IAF e momentos de análise, foi utilizada a técnica de análise de variância não paramétrica para o modelo de medidas repetidas em grupos independentes complementada com o teste de comparações múltiplas de Dunnette, considerando o nível de 5% de significância.

Para a associação entre presença e a ausência de valores de CK além da referência de normalidade e grupos, bem como, a distribuição destes casos em diferentes tempos (basal, 24, 48, 72 e 96 horas) e grupos controle e intervenção, utilizou-se o teste de Goodman para o contraste entre as populações.

RESULTADOS

Inicialmente, não se observou diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação às variáveis antropométricas e idade, como apresentado na Tabela 1, o que expõe a homogeneidade entre os grupos.

Tabela 1. Média e desvio padrão das variáveis antropométricas e idade dos grupos

Idade e Variáveis antropométricas				
Grupo	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m²)
GC (n= 21)	21,48±1,74	76,60±12,79	1,74±0,06	25,19±4,09
G1 (n= 20)	22,16±3,63	73,81±12,11	1,75±0,07	24,08±3,60
G2 (n= 18)	22,39±3,31	72,88±9,39	1,74±0,06	24,01±2,54
G3 (n= 20)	20,55±2,37	71,33±7,74	1,76±0,07	23,00±2,28
G4 (n= 20)	22,4±2,79	75,45±10,58	1,76±0,07	24,20±2,43

GC: grupo controle; **G1:** intervenção (5 min à 9±1°C); **G2:** intervenção (5 min à 14±1°C) **G3:** intervenção (15 min à 9±1°C); **G4:** intervenção (15 min à 14±1°C).

As figuras a seguir apresentam os resultados das variáveis biológica, clínica e metabólica obtidos após a análise estatística.

(ANEXO IV- Tabelas expressando os resultados)

Em relação à creatina quinase, observou-se que G1 apresentou aumento significativo em 24 horas em relação ao momento basal, de acordo com a figura 4. Ainda em relação à figura 2, houve diferença significativa no G4 em relação ao GC no momento 72 horas.

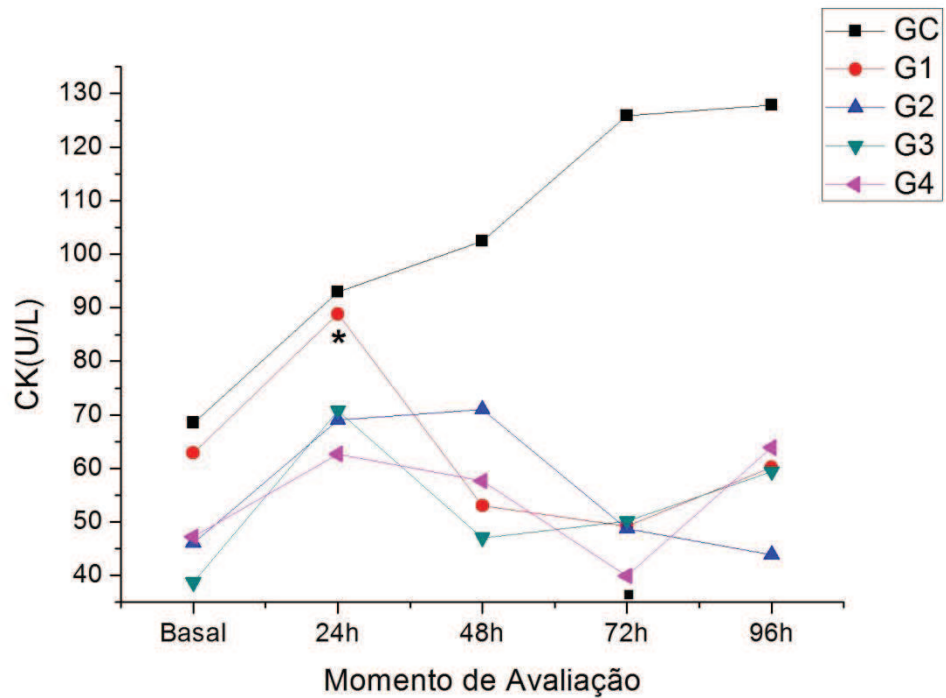


Figura 4. Valores de mediana da concentração da enzima creatina quinase (CK) segundo o grupo de intervenção e momento de avaliação. * Diferença significativa em relação ao momento basal ($p < 0,05$). ■ Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao grupo controle. GC: grupo controle; G1: intervenção (5 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); G2: intervenção (5 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$); G3: intervenção (15 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); G4: intervenção (15 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$).

De acordo com a figura 5, pode-se observar a distribuição absoluta e relativa dos números de casos de voluntários que dobraram o valor basal de CK, nos demais momentos de análise não foram observadas diferenças estatisticamente significantes.

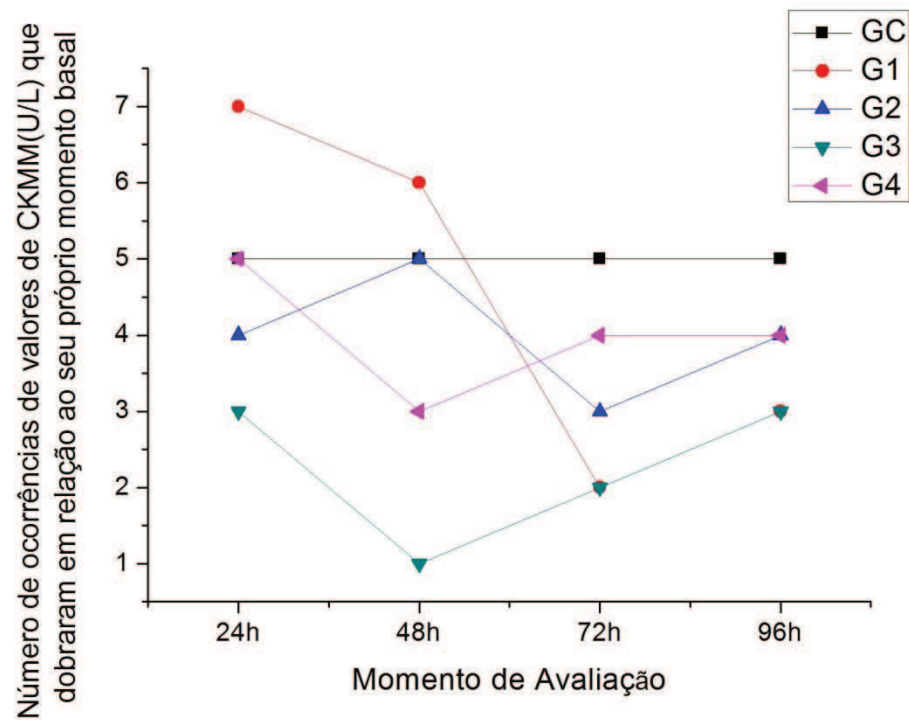


Figura 5. Distribuição absoluta e relativa dos números de ocorrências de valores de CKMM (U/L) que dobraram em relação ao seu próprio momento basal. GC: grupo controle; G1: intervenção (5 min à $9\pm 1^\circ\text{C}$); G2: intervenção (5 min à $14\pm 1^\circ\text{C}$); G3: intervenção (15 min à $9\pm 1^\circ\text{C}$); G4: intervenção (15 min à $14\pm 1^\circ\text{C}$).

A figura 6 mostra a distribuição absoluta e relativa dos números de casos de participantes que apresentaram valores de CK maiores do que o valor de referência do kit utilizado, segundo grupo e momento.

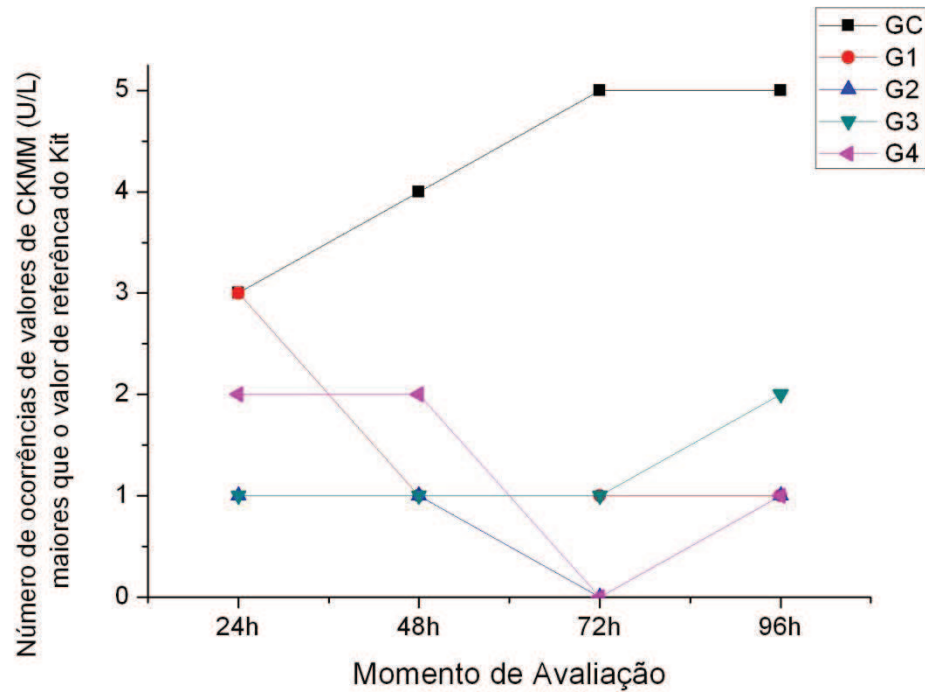


Figura 6. Distribuição absoluta e relativa dos números de ocorrências de valores de CKMM (U/L) maiores que o valor de referência do Kit (195 U/L). GC: grupo controle; G1: intervenção (5 min à $9\pm 1^{\circ}\text{C}$); G2: intervenção (5 min à $14\pm 1^{\circ}\text{C}$); G3: intervenção (15 min à $9\pm 1^{\circ}\text{C}$); G4: intervenção (15 min à $14\pm 1^{\circ}\text{C}$).

A figura 7 apresenta o aumento da CK após a intervenção, que incluiu os momentos 24, 48, 72 e 96 horas após a técnica recuperativa, onde não difere entre os grupos e é casual com exceção ao G4, com $p < 0,05$.

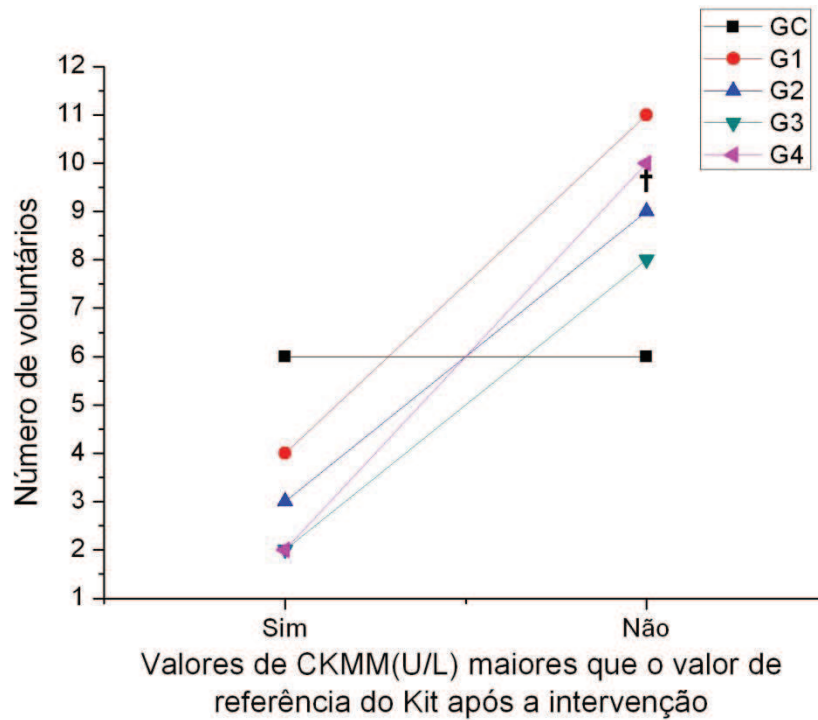


Figura 7. Distribuição absoluta e relativa dos participantes que apresentaram valores de CKMM (U/L) maiores que o valor de referência do Kit (195 U/L). † Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação a presença de valores de CK alterada após a intervenção. GC: grupo controle; G1: intervenção (5 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); G2: intervenção (5 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$); G3: intervenção (15 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); G4: intervenção (15 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$).

A figura 8 mostra os valores obtidos na aplicação da escala de percepção de recuperação de Likert. Observou-se que GC, G1 e G3 obtiveram o mesmo comportamento em relação aos momentos de avaliação, apresentando diferença estatisticamente significativa nos momentos após o exercício, intervenção, término, 24, 48, 72 horas em relação ao momento basal. Já G2 e G4 obtiveram diferenças estatisticamente significantes nos momentos após o exercício, intervenção, término, 24, 48 horas em relação ao momento basal. G2 apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao GC nos momentos após intervenção, 72 e 96 horas. Já G3, nos momentos após intervenção e término em relação ao GC, enquanto que G4 apresentou diferença estatisticamente significativa nos momentos 72 e 96 horas em relação ao GC.

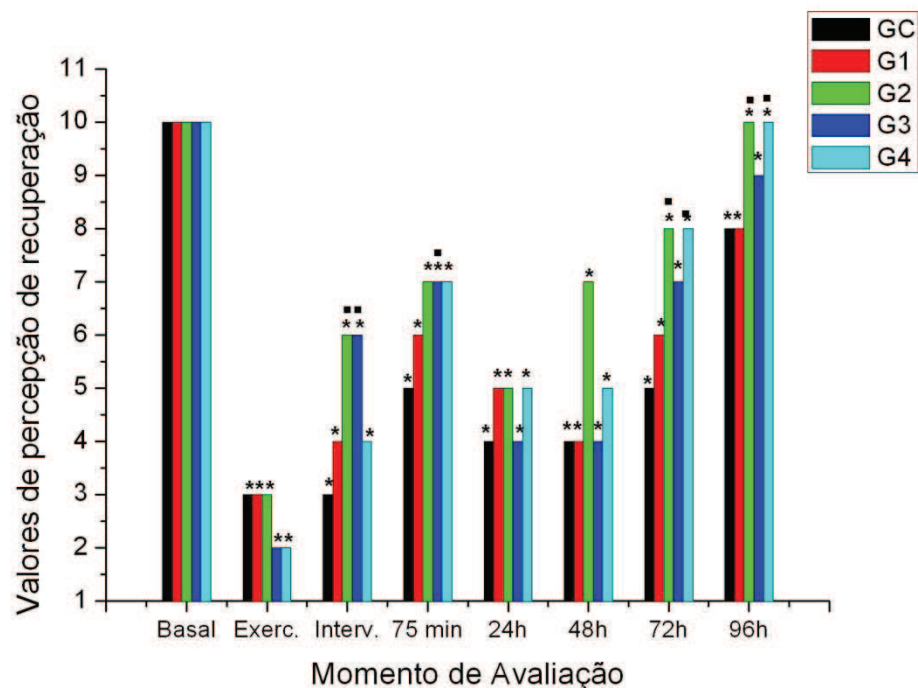


Figura 8. Valores de mediana da percepção de recuperação segundo o grupo de intervenção e momento de avaliação. * Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao momento basal. ■ Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao grupo controle.

GC: grupo controle; G1: intervenção (5 min à $9\pm 1^\circ\text{C}$); G2: intervenção (5 min à $14\pm 1^\circ\text{C}$); G3: intervenção (15 min à $9\pm 1^\circ\text{C}$); G4: intervenção (15 min à $14\pm 1^\circ\text{C}$).

A figura 9 apresenta os resultados obtidos da análise do lactato. Todos os grupos apresentaram diferenças estatisticamente significantes nos momentos 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 e 30 minutos em relação ao momento basal com $p < 0,05$ de significância.

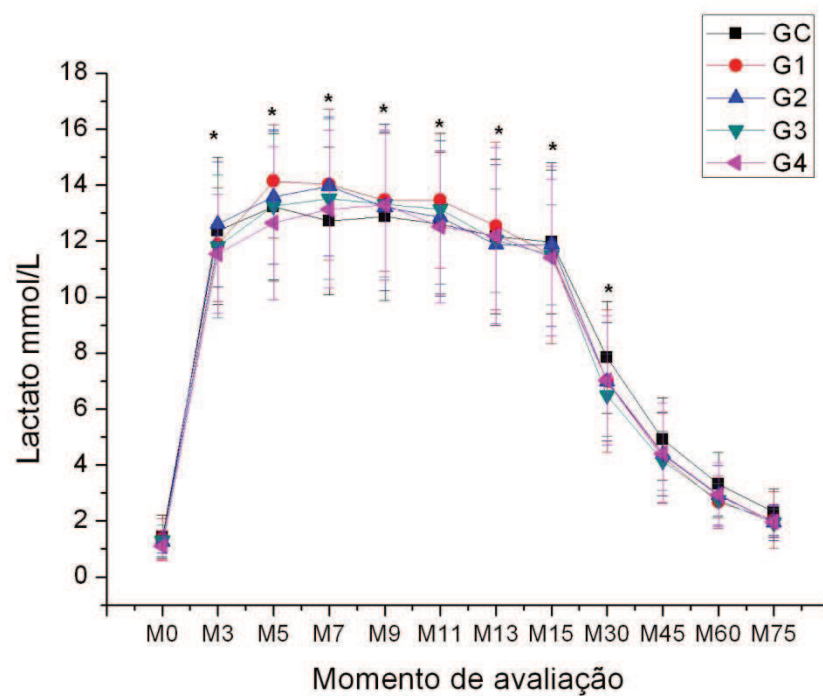


Figura 9. Valores de média e desvio padrão do lactato (mmol/L) segundo o grupo e momento de avaliação. * Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao momento basal. GC: grupo controle; G1: intervenção (5 min à $9\pm 1^\circ\text{C}$); G2: intervenção (5 min à $14\pm 1^\circ\text{C}$); G3: intervenção (15 min à $9\pm 1^\circ\text{C}$); G4: intervenção (15 min à $14\pm 1^\circ\text{C}$).

De acordo com a figura 10, a qual apresenta os resultados do momento de pico de lactato entre os grupos analisados, observa-se que G2 apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao GC.

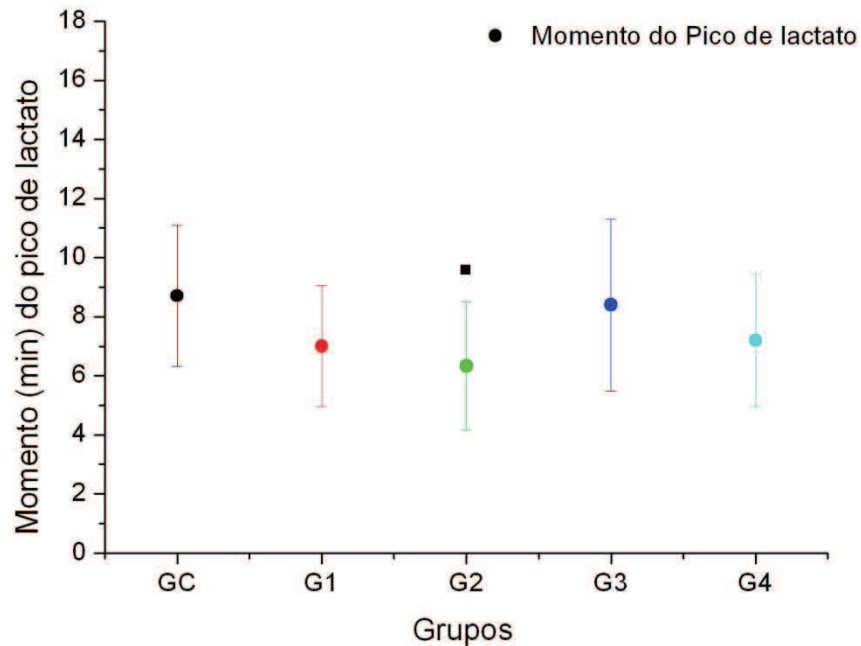


Figura 10. Valores de média e desvio padrão do momento de pico de lactato, expresso em minutos, em relação aos grupos. ■ Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao grupo controle. GC: grupo controle; G1: intervenção (5 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); G2: intervenção (5 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$); G3: intervenção (15 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); G4: intervenção (15 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$).

DISCUSSÃO

Os principais achados deste ensaio, considerando as variáveis de desfecho, apontam para a necessidade real de controle das variáveis de intervenção. Quanto à concentração de CK sanguíneo, observou-se que 15 minutos a 14°C é a melhor opção de intervenção, considerando seus valores em 72 horas após o exercício e a distribuição de resultados negativos para a concentração de CK comparados aos positivos. A percepção de recuperação responde melhor quando a temperatura da água está a 14°C, independente do tempo de intervenção. O momento do pico de lactato, por sua vez, também responde melhor à temperatura de 14°C, entretanto com menor tempo de exposição (5 minutos).

Nos resultados obtidos no presente estudo, observou-se que após 48 horas da realização do exercício, a concentração de CK continua se elevando no grupo controle, enquanto que decrescem nos demais grupos. Tal fato pode ser explicado pela redução da permeabilidade celular e redução do fluxo sanguíneo para o dano tecidual além de sugerir um efeito recuperativo nos grupos que realizaram a IAF⁽¹¹⁾. Além disso, nota-se que G4 (15 minutos a 14°C), apresentou menores valores de concentração de CK em 72 horas após a técnica em comparação ao GC.

Segundo Bailey *et al.*⁽³⁾, que realizaram a técnica após um protocolo de corrida intermitente, por 10 minutos à 10°C, afirmam que a concentração de CK aumentou imediatamente após o exercício, obtendo seu pico em 24 horas, porém, concluíram que os achados não foram influenciados pela realização da técnica recuperativa, ou seja, a IAF não influenciou nos níveis de CK. No mesmo sentido, o estudo de Goodall e Howatson⁽²⁸⁾, apresentou que tanto o grupo controle quanto o grupo que realizou a técnica recuperativa apresentaram o pico de concentração de

CK 24 horas após a realização do exercício e que os valores retornaram as condições basais após 96 horas da realização do exercício.

A divergência de resultados neste estudo e o apresentado na discussão é possivelmente relacionada às diferenças metodológicas entre os protocolos de exercícios utilizados e a magnitude da exposição à técnica recuperativa. Nota-se que a variável parece responder de forma diferente aos diversos modelos de realização.

Em relação aos resultados da percepção de recuperação, observou-se diferença estatisticamente significativa em relação aos momentos e grupos de intervenção após a realização da IAF. Os grupos GC, G1 e G3 obtiveram os mesmos comportamentos em relação aos momentos de avaliação, apresentando diferença estatisticamente significativa nos momentos após o exercício, intervenção, término, 24, 48, 72 horas em relação ao momento basal, ou seja, os grupos encontraram-se recuperados 72 horas após a realização do exercício. Já G2 e G4, que executaram a técnica recuperativa à 14°C, manifestaram diferenças estatisticamente significantes nos momentos após o exercício, intervenção, término, 24, 48 horas em relação ao momento basal, mostrando-se assim, recuperados após 48 horas da realização do exercício. Os participantes dos mesmos grupos apresentaram melhores percepções de recuperação em relação ao GC após 72 e 96 horas da realização do exercício. No mesmo sentido, G3 obteve diferença estatisticamente significativa nos momentos após intervenção e término em relação ao grupo controle.

Parouty *et al.* ⁽¹⁷⁾ demonstraram que a realização da IAF por 5 minutos à uma temperatura de 14°C, foi eficaz na melhora da percepção de recuperação entre dois estímulos de nado livre em relação ao grupo controle. O estudo de

Buchheit ⁽¹⁸⁾ verificou também que a IAF realizada nas mesmas condições de tempo e temperatura entre dois estímulos foi eficiente na melhora da percepção de recuperação em relação ao grupo controle.

Por meio dos achados, pode-se observar que a IAF favorece a melhora da percepção de recuperação em relação ao grupo que não realiza a técnica recuperativa, o que está, em partes, de acordo com o presente estudo, uma vez que, dos quatro grupos que realizaram a técnica recuperativa, os que obtiveram os melhores índices recuperativos executaram a IAF com temperaturas iguais aos dos estudos apresentados.

Os resultados apresentados para a concentração de lactato sanguíneo não apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação aos grupos analisados, mais sim entre os momentos de avaliação, sendo que os grupos apresentaram diferença estatisticamente significativa nos 3º, 5º, 7º, 9º, 11º, 13º, 15º e 30º minutos relação ao momento basal. Ainda em relação a variável lactato, constatou-se também a antecipação do pico de lactato para o G2, que realizou a IAF durante 5 minutos à temperatura de exposição de 14°C, em relação ao GC.

Ao contrário dos achados deste estudo, Bastos *et al.* ⁽¹⁹⁾, mostraram que a concentração de lactato sanguíneo encontra-se reduzida no 11º, 13º e 15º minutos após a IAF nas condições de 11±2°C de exposição durante 6 minutos de realização e que a aplicação da técnica proporcionou a antecipação do pico de lactato em relação ao grupo que se recuperou passivamente.

Uma justificativa para a antecipação do pico de lactato, na eficiência da IAF promover uma remoção do lactato sanguíneo, pode estar relacionada ao comportamento do fluxo sanguíneo por resposta metabólica ao sistema de termorregulação ⁽⁵⁾.

Como limitação do estudo, apontam-se as perdas de amostra no decorrer do estudo e durante a realização da análise da concentração de CK, sendo que alguns grupos terminaram o estudo com valores de voluntários inferiores ao número proposto pelo cálculo amostral. Com isso, houve redução no poder do teste realizado.

A partir do exposto, verifica-se que a IAF apresenta resultados mais expressivos quando realizada na temperatura de 14°C, sendo que a mesma apresenta diferentes respostas para cada variável analisada.

Por fim, entende-se como pertinente a realização de futuras pesquisas que investiguem dentro deste mesmo contexto, qual melhor estratégia de realização da técnica, dentro de outros protocolos de exercícios e que envolvam mais variáveis analisadas como o acréscimo da função muscular e análise do sistema autonômico, além da investigação de possíveis efeitos deletérios causados pela realização da IAF.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os principais achados deste ensaio, considerando as variáveis de desfecho, apontam para a necessidade real de controle das variáveis de intervenção. Quanto à concentração de CK sanguíneo, observou-se que 15 minutos a 14°C é a melhor opção de intervenção, a percepção de recuperação responde melhor quando a temperatura da água está a 14°C, independente do tempo de intervenção e o momento do pico de lactato, por sua vez, também responde melhor à temperatura de 14°C, entretanto com menor tempo de exposição (5 minutos).

REFERÊNCIAS

1. Pastre CM, Bastos FN, Netto Junior J, Vanderlei LCM, Hoshi RA. Métodos de Recuperação Pós-exercício: uma Revisão Sistemática. *Rev Bras Med Esporte* 2009; 15(2):138-44.
2. Ingram J, Dawson B, Goodman C, Wallman K, Beilby J. Effect of water immersion methods on post-exercise recovery from simulated team sport exercise. *J Sci Med Sport* 2009; 12(3):417-21.
3. Bailey DM, Erith SJ, Griffin PJ, Dowson A, Brewer DS, Williams NGC. Influence of cold-water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. *J Sports Sci* 2007; 25(11): 1163-70.
4. Sellwood KL, Brukner P, Williams D, Nicol A, Hinman R. Ice-water immersion and delayed-onset muscle soreness: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2007; 41(6): 392–7.
5. Wilcock IM, Cronin JB, Hing WA. Physiological response to water immersion: a method for sport recovery?. *Sports Med* 2006; 36:747–65.
6. Barnett A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes. Does it help?. *Sports Med* 2006; 36: 781-96.
7. Howatson, G. and van Someren, K.A. Ice massage. Effects on exercise-induced muscle damage. *J Sports Med and Phys Fitness* 2003; 43,500-5.
8. Isabell, W.K., Durrant, E., Myrer, W. and Anderson, S. The effects of ice massage, ice massage with exercise, and exercise on the prevention and treatment of delayed onset muscle soreness. *J Athl Train* 1992; 27,208-17.
9. Burke DG, MacNeil, SA, Holt LE, MacKinnon NC and Rasmussen RL. The effect of hot or cold water immersion on isometric strength training. *J Strength Cond Res* 2000; 14: 21-5.

10. Bleakley CM, Davison GW. What is the biochemical and physiological rationale for using cold-water immersion in sports recovery? A systematic review. *Br J Sports Med* 2010; 44(3):179-87.
11. Ascensão A, Leite M, Rebelo AN, Magalhães S, Magalhães J. Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. *J Sports Sci* 2011; 29(3):217–25.
12. Pournot H, Bieuzen F, Duffield R, Lepretre PM, Cozzolino C, Hausswirth C. Short term effects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise. *Eur J Appl Physiol* 2011; 111(7):1287–95.
13. Eston R, Peters D. Effects of cold water immersion on the symptoms of exercise-induced muscle damage. *J Sports Sci* 1999; 17:231-8.
14. Vaile J, Halson S, Gill N, Dawson B. Effect of hydrotherapy on the signs and symptoms of delayed onset muscle soreness. *Eur J Appl Physiol* 2008; 102(4):447-55.
15. Vaile J, Halson S, Gill N, Dawson B. Effect of cold water immersion on repeat cycling performance and thermoregulation in the heat. *J Sports Sci* 2008; 26(5):431-40.
16. Skurvydas A, Sipaviciene S, Krutulyte G, Gailiuniene A, Stasiulis A, Mamkus G, Stanislovaitis A. Cooling leg muscles affects dynamics of indirect indicators of skeletal muscle damage. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2006; 16: 141–51.
17. Parouty J, Al Haddad H, Quod M, Leprêtre PM, Ahmaidi S, Buchheit M. Effect of cold water immersion on 100-m sprint performance in well-trained swimmers. *Eur J Appl Physiol* 2010; 109(3):483-90.

18. Buchheit M, Peiffer JJ, Abbiss CR, Laursen PB. Effect of cold water immersion on postexercise parasympathetic reactivation. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2009; 296(2):421–7.
19. Bastos FN, Vanderlei LCM, Nakamura FY, Bertollo M, Hoshi RA, Netto Jr J, Godoy MF, Pastre CM. Effects of cold water immersion and active recovery on post-exercise heart rate variability. *Int J Sports Med* 2012; 33(11):873-9.
20. Jakeman JR, Macrae R, Eston R. A single 10-min bout of cold-water immersion therapy after strenuous plyometric exercise has no beneficial effect on recovery from the symptoms of exercise-induced muscle damage. *Ergonomics* 2009; 52(4):456-60.
21. Bleakley C, McDonough S, Gardner E, Baxter GD, Hopkins JT, Davison GW. Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise (Review). *Cochrane Library* 2012; issue
22. Leeder J, Gissane C, van Someren K, Gregson W, Howatson G. Cold water immersion and recovery from strenuous exercise: A meta-analysis. *Br J Sports Med* 2012; 46:233–40.
23. Florindo AA, Latorre MRDO. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke de avaliação da atividade física habitual em homens adultos. *Rev Bras Med Esporte* 2003; 9(3):121-8.
24. Florindo A, Latorre M, Jaime P, Tanaka T, Zerbini C. Metodologia para a avaliação da atividade física habitual em homens com 50 anos ou mais. *Rev Saúde Pública* 2004; 38(2): 307-14.
25. Morini S, Zullo A, Oliveti D, Chiriatti A, Marmo R, Chiuri D, Marotti G, Morelli L, Hassan C. A very high rate of inappropriate use of gastroprotection for

- nonsteroidal anti-inflammatory drug therapy in primary care: a cross-sectional study. *J Clin Gastroenterol* 2011; 45:780-4.
26. Twist C, Eston R. The effects of exercise-induced muscle damage on maximal intensity intermittent exercise performance. *Eur J appl Physiol* 2005; 94:652-8.
27. Baker UC, Heath EM, Smith DR, Oden GL. Development of Wingate Anaerobic Test Norms for Highly-Trained Women. *J Exerc Physiol* 2011; 14(2):68-79.
28. Goodall S, Howatson G. The effects of multiple cold water immersions on indices of muscle damage. *J Sports Sci and Med* 2008; 7:235–41.
29. Kit CK-NAC, Bioclin. 2012.

ANEXO I**QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL**

Nome: _____

Data: ____/____/____ Idade: ____ Sexo: F () M ()

Por favor, circule a resposta apropriada para cada questão:

Nos últimos 12 meses:

(1) (2) (3) (4) (5)

Nunca/ raramente/ algumas vezes/ frequentemente/ sempre

01. Sua principal ocupação profissional

02. Para realizar as atividades em seu trabalho você permanece sentado:

(1) (2) (3) (4) (5)

03. Para realizar as atividades em seu trabalho você fica em pé:

(1) (2) (3) (4) (5)

04. Para realizar as atividades em seu trabalho você necessita caminhar:

(1) (2) (3) (4) (5)

05. Para realizar as atividades em seu trabalho você necessita carregar peso:

(1) (2) (3) (4) (5)

06. Após um dia de trabalho você se sente cansado ou fatigado:

(1) (2) (3) (4) (5)

07. Durante seu trabalho você transpira:

(1) (2) (3) (4) (5)

08. Em comparação com o trabalho de outras pessoas da mesma idade, você acredita que seu trabalho é fisicamente:

(1) (2) (3) (4) (5)

Muito leve, leve, igual, elevada, muito elevada

Score AFO: _____

09. Você pratica algum esporte? () sim () não

Qual esporte _____

Horas por semana () <1 () 1-2 () 2-3 () 3-4 () >5

Meses por ano () <1 () 1-3 () 4-6 () 7-9 () >9 meses

Segunda opção:

Qual esporte _____

Horas por semana () <1 () 1-2 () 2-3 () 3-4 () >5

Meses por ano () <1 () 1-3 () 4-6 () 7-9 () >9 meses

10. Em comparação com as outras pessoas de mesma idade, você acredita que as atividades que realiza durante seu tempo livre são fisicamente:

(1) (2) (3) (4) (5)

Muito leve, leve, igual, elevada, muito elevada

11. Nas atividades de lazer você transpira:

(1) (2) (3) (4) (5)

12. Você pratica esportes no seu tempo livre:

(1) (2) (3) (4) (5)

Score AFTL: _____

13. Você assiste televisão no seu tempo livre:

(1) (2) (3) (4) (5)

14. Você caminha no seu tempo livre:

(1) (2) (3) (4) (5)

15. Você anda de bicicleta no seu tempo livre:

(1) (2) (3) (4) (5)

16. Durante quanto tempo por dia você caminha e/ou anda de bicicleta para ir ao trabalho, à escola e às compras?

(1) (2) (3) (4) (5)

< 5 min/ 5 a 15 min/ 15 a 30 min/ 30 a 45min/ > 45 min

Score AFL: _____

Score AFT: _____

ANEXO II**RECRUTAMENTO DE VOLUNTÁRIOS**

Nome: _____

Data: ____/____/____ Idade: _____ Data de nascimento: ____/____/____

E-mail: _____

Tel: _____ Operadora: _____

Disponibilidade: Segunda, terça, quarta, quinta e sexta-feira. Terça, quarta, quinta, sexta-feira e sábado.**Critério de Inclusão:**

- Nível de escolaridade? _____

- Possui anemia? _____

- Está com algum processo inflamatório? _____

- Possui diabetes? _____

- Possui doença cardiovascular? _____

- Possui problemas no fígado? _____

- Faz uso de drogas? _____

- Fuma? _____

- Faz uso de medicamentos anti-inflamatórios? _____

- Apresenta lesão músculo-tendínea ou osteoarticular nos MMII ou coluna? _____

- Pode ficar uma semana sem fazer uso de bebidas alcoólicas? _____

Atividade física:

- Realiza alguma atividade física? _____

- Qual? _____

- Quantas horas semanais? _____

RESULTADO:

() Sedentário

() Fisicamente Ativo

ANEXO III

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “Crioimersão pós-exercício: desfechos sobre variáveis biológicas, clínicas e metabólicas a partir de diferentes temperaturas e tempos de aplicação”

Nome da Pesquisadora: Maíra Campos de Albuquerque

Nome do Orientador: Dr. Carlos Marcelo Pastre

1. Natureza da pesquisa: Você é convidado a participar desta pesquisa, que tem como finalidade analisar e comparar os efeitos da técnica de imersão em água e gelo durante a recuperação pós-exercício extenuante, utilizando diferentes tempos e temperaturas, nas variáveis autonômicas, biológicas, clínicas e metabólicas. Todos os procedimentos relacionados à coleta sanguínea será realizado por enfermeiros habilitados e os procedimentos de esforço serão acompanhados por fisioterapeutas.
2. Participantes da pesquisa: um total de 100 sujeitos, aparentemente saudáveis e fisicamente ativos, com faixa etária entre 18 e 30 anos, selecionados levando em consideração os fatores de inclusão.
3. Envolvimento na pesquisa: Ao participar deste estudo você deverá permitir que um exame físico seja realizado e um questionário seja aplicado, contendo seus dados pessoais e avaliando as condições gerais de sua saúde. O procedimento será realizado em 5 dias. No primeiro dia, você comparecerá ao local para ser coletado sangue de um de seus braços por um enfermeiro habilitado para depois ser realizado a análise de um marcador sanguíneo de lesão muscular chamado

creatina quinase, também será realizado um furo superficial no lóbulo da sua orelha para retirar uma gota de sangue para depois analisar o lactato que é um marcador de fadiga muscular e será investigada presença de dor na musculatura dos membros inferiores, posteriormente o voluntário permanecerá sentado por 20 minutos antes e 1 hora e 15 minutos após o exercício, onde será monitorado os batimentos cardíacos por meio de um instrumento próprio, fixado numa cinta de captação, colocado no tórax, juntamente com um relógio em seu punho. O exercício será composto por dez séries de dez saltos, com um minuto de intervalo entre uma série e outra, e posteriormente será realizado um exercício em uma bicicleta ergométrica, onde será realizado um aquecimento durante cinco minutos com dois sprints um no segundo e outro no quarto minuto. Após o aquecimento, será realizado o teste de Wingate, que consiste pedalar o máximo que puder durante 30 segundos. Ao final destes procedimentos, será feita a criomersão em um tanque contendo água e gelo na altura do quadril. No segundo, terceiro, quarto e quinto dias serão coletadas as amostras de sangue da veia antecubital e será aplicada a EVA e investigado presença de dor nos membros inferiores.

4. Sobre as entrevistas: Será realizada uma entrevista prévia para verificar os critérios de inclusão do estudo, ou seja, explorar a ausência de anemia, processo inflamatório, diabetes, doença cardiovascular, problemas no fígado, não etilistas, drogas, fumo, não ser usuário crônico de medicamentos anti-inflamatórios, não ter apresentado episódio de lesão músculo-tendínea ou osteoarticular nos membros inferiores e/ou coluna.

5. Riscos e desconforto: Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética na Pesquisa com Seres Humanos conforme resolução n. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – Brasília – DF. Os exercícios,

as coletas de sangue e a imersão ao gelo, poderão gerar dor ou desconforto, porém os riscos a sua saúde geral serão mínimos, uma vez que você será monitorado durante todo procedimento.

6. Confidencialidade: Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Seus dados serão identificados com um código, e não com seu nome. Apenas os membros da pesquisa terão conhecimento dos dados, assegurando assim sua privacidade.

7. Benefícios: Ao participar desta pesquisa você não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a realização da criomersão em diferentes tempos e temperaturas, como método recuperação pós esforço nas variáveis autonômicas, biológicas, clínicas e metabólicas para que se consiga entender qual o melhor custo-benefício da realização deste tipo de intervenção recuperativa tanto no âmbito esportivo, quanto na prática clínica. No futuro, essas informações poderão ser usadas em benefício de outras pesquisas elucidando melhor este tema.

8. Pagamento: Você não terá qualquer tipo de despesa para participar da pesquisa e, nada será pago por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Nome do Participante da Pesquisa

Número do Registro Geral (RG) do Voluntário

Assinatura do Participante da Pesquisa

Maíra Campos de Albuquerque

Dr. Carlos Marcelo Pastre

Pesquisador: Maíra Campos de Albuquerque– (18) 9147-7370/(11) 98204-6149

Orientador: Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre – (18) 9116-6364

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo

Vice-Coodenadora: Profa. Dra. Renata Maria Coimbra Libório

Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526

E-mail: cep@fct.unesp.br

ANEXO IV

Tabela 2. Mediana e valores mínimo e máximo da CK (U/L) segundo o grupo de intervenção e momento de avaliação.

Grupo	Momento de avaliação				
	Basal	24h	48h	72h	96h
GC (n=12)	68,52 (25,61;166,32)	92,91 (37,46;1785,04)	102,39 (39,95;1389,24)	125,85 (33,20;3980,92)	127,84 (47,88;3386,15)
G1 (n=15)	62,88 (0,80;109,08)	88,84 (35,86;351,82)*	53,03 (22,86;252,98)	49,23 (2,46;242,98)	60,18 (5,29;219,30)
G2 (n=12)	46,10 (10,26;184,07)	69,03 (22,46;434,67)	70,99 (6,75;241,08)	48,70 (0,58;180,66)	43,85 (6,43;453,19)
G3 (n=10)	38,73 (23,31;122,75)	70,74 (12,70;402,12)	47,06 (2,06;1812,43)	50,12 (30,79;4261,39)	59,44 (3,25;3206,93)
G4 (n=12)	47,23 (12,51;154,73)	62,70 (17,38;490,96)	57,67 (22,51;324,30)	39,88 (5,87;140,66)■	63,89 (9,05;217,93)

(*): diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao momento Basal;

(■): diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao grupo GC;

GC: grupo controle; **G1:** intervenção (5 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); **G2:** intervenção (5 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$); **G3:** intervenção (15 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); **G4:** intervenção (15 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$).

Tabela 3. Distribuição absoluta e relativa dos números de ocorrências de valores de CKMM (U/L) que dobraram em relação ao seu próprio momento basal.

Grupo	Momento de avaliação			
	24h	48h	72h	96h
GC (ocorrências=20)	5 (25,00)	5 (25,00)	5 (25,00)	5 (25,00)
G1 (ocorrências=18)	7 (38,90)	6 (33,33)	2 (11,11)	3 (16,70)
G2 (ocorrências=16)	4 (25,00)	5 (31,25)	3 (18,75)	4 (25,00)
G3 (ocorrências=09)	3 (33,33)	1 (11,11)	2 (22,22)	3 (33,33)
G4 (ocorrências=16)	5 (31,25)	3 (18,75)	4 (25,00)	4 (25,00)

GC: grupo controle; **G1:** intervenção (5 min à 9±1°C); **G2:** intervenção (5 min à 14±1°C); **G3:** intervenção (15 min à 9±1°C); **G4:** intervenção (15 min à 14±1°C).

Tabela 4. Distribuição absoluta e relativa de ocorrências de valores de CKMM (U/L) maiores que o valor de referência do Kit, segundo grupo e momento de avaliação.

Grupos	Momento de avaliação			
	24h	48h	72h	96h
GC (ocorrências=17)	3 (17,65)	4 (23,53)	5 (29,41)	5 (29,41)
G1 (ocorrências=06)	3 (50,00)	1 (16,67)	1 (16,67)	1 (16,67)
G2 (ocorrências=03)	1 (33,33)	1 (33,33)	0 (0,00)	1 (33,33)
G3 (ocorrências=05)	1 (20,00)	1 (20,00)	1 (20,00)	2 (40,00)
G4 (ocorrências=05)	2 (40,00)	2 (40,00)	0 (0,00)	1 (20,00)

Valor de referência (kit CK-NAC, Bioclin): 195 U/L.
GC: grupo controle; **G1:** intervenção (5 min à 9±1°C); **G2:** intervenção (5 min à 14±1°C); **G3:** intervenção (15 min à 9±1°C); **G4:** intervenção (15 min à 14±1°C).

Tabela 5. Distribuição absoluta e relativa dos participantes que apresentaram valores de CKMM (U/L) maiores que o valor de referência após a intervenção.

Grupos	Sim	Não
GC (n=12)	6 (50,00)	6 (50,00)
G1 (n=15)	4 (26,70)	11 (73,30)
G2 (n=12)	3 (25,00)	9 (75,00)
G3 (n=10)	2 (20,00)	8 (80,00)
G4 (n=12)	2 (16,70)	10 (83,30) †

(†): diferença significativa ($p < 0,05$) em relação a presença de CK alterada após a intervenção.

GC: grupo controle; **G1:** intervenção (5 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); **G2:** intervenção (5 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$); **G3:** intervenção (15 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); **G4:** intervenção (15 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$).

Tabela 6. Mediana e valores mínimo e máximo da percepção de recuperação segundo o grupo de intervenção e momento de avaliação.

Grupo	Momento de avaliação							
	Basal	Exercício	Intervenção	Término	24h	48h	72h	96h
GC (n=21)	10 (10;10)	3 (0; 4)*	3 (0; 4)*	5 (2; 10)*	4 (0;10)*	4 (0;10)*	5 (1;10)*	8 (2;10)
G1 (n=19)	10 (10;10)	3 (0; 4)*	4 (1; 10)*	6 (4; 10)*	5 (0; 8)*	4 (1; 8)*	6 (2;9)*	8 (3;10)
G2 (n=16)	10 (10;10)	3 (2; 5)*	6 (2; 7)*■	7 (3; 10)*	5 (3; 9)*	7 (2; 9)*	8 (2;10)■	10 (4;10)■
G3 (n=16)	10 (10;10)	2 (0; 4)*	6 (3; 10)*■	7 (4;10)*■	4 (1;10)*	4 (2;10)*	7 (3;10)*	9 (3;10)
G4 (n=20)	10 (10;10)	2 (0; 5)*	4 (3; 10)*	7 (3;10)*	5 (1;10)*	5 (1;10)*	8 (2;10)■	10 (3;10)■

(*): diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao momento Basal;
 (■): diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao grupo GC;
GC: grupo controle; **G1**: intervenção (5 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); **G2**: intervenção (5 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$); **G3**: intervenção (15 min à $9 \pm 1^\circ\text{C}$); **G4**: intervenção (15 min à $14 \pm 1^\circ\text{C}$).

Tabela 7. Média e desvio padrão do lactato (mmol/L) segundo o grupo de intervenção e momento de avaliação.

Grupos	Momento de avaliação														
	M0	M3	M5	M7	M9	M11	M13	M15	M30	M45	M60	M75			
GC (n=21)	1,44±0,77	12,37±2,62*	13,22±2,62*	12,71±2,64*	12,87±3,00*	12,61±2,57*	12,15±2,77*	11,96±2,58*	7,84±2,00*	4,92±1,48	3,32±1,13	2,32±0,83			
G1 (n=20)	1,35±0,73	11,86±2,02*	14,14±2,02*	14,02±2,69*	13,45±2,53*	13,45±2,42*	12,53±2,99*	11,50±3,17*	7,00±2,55*	4,27±1,61	2,68±0,95	2,03±1,03			
G2 (n=18)	1,25±0,39	12,60±2,23*	13,58±2,40*	13,96±2,48*	13,21±2,97*	12,85±2,73*	11,87±2,87*	11,87±2,93*	6,97±2,10*	4,38±1,48	2,91±1,06	1,95±0,64			
G3 (n=20)	1,29±0,55	11,81±2,55*	13,24±2,68*	13,51±2,87*	13,32±2,61*	13,13±2,68*	12,02±1,85*	11,50±1,78*	6,49±1,48*	4,14±1,05	2,73±0,61	1,93±0,49			
G4 (n=20)	1,11±0,53	11,55±2,11*	12,64±2,74*	13,13±2,82*	13,29±2,69*	12,51±2,72*	12,19±3,14*	11,41±2,79*	7,02±2,31*	4,41±1,78	2,94±1,13	1,96±0,55			

(*): diferença significativa (p<0,05) em relação ao momento Basal;
GC: grupo controle; **G1:** intervenção (5 min à 9±1°C); **G2:** intervenção (5 min à 14±1°C); **G3:** intervenção (15 min à 9±1°C); **G4:** intervenção (15 min à 14±1°C).

Tabela 8. Média, desvio padrão e intervalo de confiança (IC) do momento de pico de concentração de lactato sanguíneo expresso em minutos (min) em relação aos grupos.

	Grupos	
GC	8,71 ± 2,39	IC: 7,63-9,80
G1	7,00 ± 2,05	IC: 6,04-7,96
G2	6,33 ± 2,17 [■]	IC: 5,25-7,41
G3	8,40 ± 2,91	IC: 7,04-9,76
G4	7,20 ± 2,24	IC: 6,15-8,25

(■): diferença significativa (p<0,05) em relação ao grupo GC;
GC: grupo controle; **G1:** intervenção (5 min à 9±1°C); **G2:** intervenção (5 min à 14±1°C); **G3:** intervenção (15 min à 9±1°C); **G4:** intervenção (15 min à 14±1°C).