



FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

LUIZ CRISTIANO NEUMANN CARELLI

**EFEITO AGUDO DO PRECONDICIONAMENTO ISQUÊMICO SOBRE
O AQUECIMENTO PARA O EXERCÍCIO RESISTIDO**

VOLTA REDONDA

2017

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA – BACHARELADO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**EFEITO AGUDO DO PRECONDICIONAMENTO ISQUÊMICO SOBRE
O AQUECIMENTO PARA O EXERCÍCIO RESISTIDO**

Artigo apresentado ao Curso de Educação Física como requisito à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aluno: Luiz Cristiano Neumann Carelli

Orientador(a): Prof. Me Christian Geórgia Spithourakis Junqueira

Volta Redonda - RJ

2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUIZ CRISTIANO NEUMANN CARELLI

EFEITO AGUDO DO PRECONDICIONAMENTO ISQUÊMICO SOBRE O
AQUECIMENTO PARA O EXERCÍCIO RESISTIDO

Orientadora: Prof. Me. Christian Geórgia Spithourakis Junqueira

Banca Examinadora:

Prof. Me Christian Geórgia Spithourakis Junqueira

Prof. Dr. Igor Dutra Braz

Prof. Me. Cassio Martins

A meu pai, João Luis Carelli Neto. Minha inspiração e principal motivação. Obrigado por sua paciência e luta diária para tornar meu caminho mais fácil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus professores Carlos Roberto Mehl de Almeida e Guilherme da Silva Telles que me orientaram durante minha profissionalização e formação acadêmica.

RESUMO

O condicionamento isquêmico (PCI) é um método que consiste em bloquear o fluxo sanguíneo momentaneamente e depois liberá-lo, causando reperfusão sanguínea a partir de um torniquete pneumático, que é aplicado aos membros. Além de causar efeitos protetores cardiovasculares, o PCI também promove melhorias musculares e orgânicas. Apesar de já se encontrar na literatura estudos investigando os efeitos do PCI sobre o exercício físico, ainda não foram identificados estudos que avaliassem seus efeitos de forma aguda sobre o aquecimento de maneira geral. Diante do exposto, o objetivo da pesquisa foi comparar o efeito do PCI com diferentes métodos de aquecimento para o exercício resistido (ER). Foram incluídos no estudo 16 homens entre 18 e 30 anos, normotensos, fisicamente ativos em ER há pelo menos um ano. Os voluntários foram divididos aleatoriamente com entrada contrabalançada e alternada nos seguintes protocolos experimentais: condicionamento isquêmico, SHAM, exercício aeróbio, aquecimento específico e alongamento ativo antes dos ER. Os resultados da pesquisa apontaram uma diferença significativa na análise comparativa entre séries do protocolo PCI, tanto para o SR quanto no LP, somente da 1ª para 3ª série. Resultado semelhante aos outros protocolos, com exceção do AE que não demonstrou diferença significativa em nenhuma das comparações. Já na comparação entre protocolos o PCI no SR apresentou diferença significativa entre AE na 1ª e 2ª séries e entre o SHAM na 3ª série ao passo que apresentou diferença significativa no LP em comparação a todos os protocolos. Ao final da pesquisa pôde-se considerar que os achados sobre o protocolo PCI pode ser utilizado como um método para aquecimento, bem como para aumentar o desempenho no ER.

Palavras-chave: aquecimento, exercício resistido, condicionamento isquêmico.

ABSTRACT

Ischemic preconditioning (IPC) is a method of blocking blood flow momentarily and then releasing it, causing blood reperfusion from a pneumatic tourniquet, which is applied to the limbs. In addition to causing cardiovascular protective effects, IPC also promotes muscle and organ improvements. Although studies on the effects of IPC on physical exercise have already been found in the literature, studies have not yet been identified to evaluate its acute effects on heating in general. In view of the above, the objective of the research was to compare the effect of IPC with different heating methods for resistance exercise (RE). We included 16 men between 18 and 30 years of age, normotensive, physically active in RE for at least one year. The volunteers were divided randomly with counterbalanced and alternating input in the following experimental protocols: ischemic preconditioning, SHAM, aerobic exercise, specific heating and active stretching before RE. The results of the research pointed out a significant difference in the comparative analysis between IPC protocol sets, for both SR and LP, only from 1st to 3rd set. Similar result to the other protocols, except for AE that showed no significant difference in any of the comparisons. In the comparison between protocols, IPC in SR showed a significant difference between AE in the 1st and 2nd sets and between SHAM in the 3rd set, while it presented a significant difference in LP compared to all protocols. At the end of the research it could be considered that the findings on the IPC protocol can be used as a method for heating, as well as to increase the performance in the RE.

Key words: heating, resistance exercise, ischemic preconditioning

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 METODOLOGIA.....	14
2.1 Sujeitos do estudo.....	14
2.2 Desenho do estudo.....	14
2.3 Protocolo de procedimento isquêmico (PCI) e SHAM.....	16
2.4 Protocolo dos procedimentos dos ER.....	17
2.5 Avaliação antropométrica.....	17
2.6 Teste de 1 RM.....	17
2.7 Protocolo de aquecimento específico.....	18
2.8 Protocolo de alongamento ativo.....	18
2.9 Protocolo de exercício aeróbio.....	18
2.10 Análise estatística.....	18
3 RESULTADOS.....	19
4 DISCUSSÃO.....	24
5 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
ANEXOS.....	32

LISTA DE TABELA

Tabela 1- Características descritivas do grupo amostral	19
---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1- Anamnese Clínica Sobre Patologias Existentes	32
Anexo 2- Questionário De Prontidão Preventivo Para Realizar Exercício Físico (Par-Q) Teste	33
Anexo 3- Ficha De Acompanhamento.....	34
Anexo 4- Percepção Subjetiva De Esforço (Pse) Omni-RES.....	35

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Ilustração 1- Desenho experimental do estudo	15
--	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Protocolo de condicionamento isquêmico.....	16
FIGURA 2- Análise do exercício Supino Reto.....	21
FIGURA 3- Análise do exercício Leg Press 45°	22
FIGURA 4- Percepção Subjetiva de Esforço	23

1 INTRODUÇÃO

O condicionamento isquêmico (PCI) é um método que consiste em bloquear o fluxo sanguíneo momentaneamente e depois liberá-lo, causando reperfusão sanguínea (ELTZSCHIG; ECKLE, 2011). O primeiro estudo sobre o tema foi desenvolvido por Murry *et al.* (1986) que avaliaram o PCI em animais. Seu trabalho mostrou que os ciclos de isquemia-reperfusão protegeram as células do miocárdio contra eventos futuros de isquemia sustentada, diminuindo consideravelmente a área de infarto.

Libonati *et al.* (1998) foram os pioneiros no estudo que verificaram os efeitos do PCI em humanos, antes do exercício, identificando um aumento na força isométrica dos flexores de punho em homens e mulheres ativos. Apesar dos resultados positivos da pesquisa, somente 12 anos depois Groot *et al.* (2010) investigaram o PCI no teste incremental do ciclismo, demonstrando aumento do $VO_{2máx}$.

Desde então foram publicados diversos trabalhos combinando o PCI à corrida (FOSTER *et al.*, 2014), à natação (JEAN ST-MICHAEL *et al.*, 2011; MAROCOLO *et al.*, 2015), ao mergulho e à apneia (KJELD *et al.*, 2014) e ao exercício resistido (ER) (COCHRANE *et al.*, 2013; MAROCOLO *et al.*, 2016a; MAROCOLO *et al.*, 2016b; TANAKA *et al.*, 2016; PARADIS-DESCHÊNES *et al.*, 2016; GRAPAR ZARGI *et al.*, 2016).

De maneira geral, além de causar efeitos protetores cardiovasculares (MURRY *et al.*, 1986), o PCI promove melhorias musculares e orgânicas (LAWSON e DOWNEY *et al.*, 1993; PANG *et al.*, 1995). No entanto, ainda não foram encontrados estudos que avaliassem de forma aguda o efeito do PCI sobre o aquecimento para o exercício físico de maneira geral, considerando os efeitos fisiológicos envolvidos mediante a aplicação do PCI, nossa hipótese é que tais efeitos, possam causar o aquecimento muscular (PANG *et al.*, 1995; SCHROEDER *et al.*, 1996).

Segundo o *American College of Sports Medicine* (ACSM), (2011) o aquecimento é definido como o período que antecede o treinamento físico com o intuito de preparar os componentes fisiológicos, biomecânicos e bioenergéticos do organismo. De maneira geral, consiste na realização de atividade aeróbia ou

resistência muscular localizada (RML). Entretanto, diferentes métodos de aquecimento têm sido descritos na literatura, dos quais se destacam: o aquecimento específico que consiste em realizar o movimento pretendido de maneira submáxima antes de iniciar o treinamento resistido (FERMINO; SIMÃO *et al.*, 2005); e o alongamento que é realizado a partir de diferentes métodos, cujo objetivo é aumentar a amplitude articular de maneira aguda (VIVEIROS; SIMÃO, 2001).

A descoberta de um protocolo de aquecimento onde o indivíduo não precise gastar energia em séries submáximas, atividades aeróbias ou alongamentos, poderia poupar energia e conseqüentemente aumentar seu desempenho no ER.

Quando nos remetemos ao cenário esportivo, principalmente em competições esportivas onde a força é uma valência física predominante, pequenas alterações no desempenho podem representar um fator decisivo na vitória do atleta. Face ao exposto, o objetivo do presente trabalho é comparar o efeito do PCI com diferentes métodos de aquecimento para ER.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa consistiu em um estudo experimental, *crossover* randomizado, cujos dados foram coletados no período de 02/02/2017 a 27/04/2017 de 2017. Projeto submetido e aprovado (CAAE: 64392716.7.0000.5237).

2.1 Sujeitos do estudo

O estudo foi composto de 16 homens entre 18 e 30 anos, normotensos, fisicamente ativos em exercício resistido (ER) há pelo menos um ano. A dimensão amostral foi realizada utilizando o software *G*Power* 3.1. Com base em uma análise *a priori*, foi calculado um N de 16 indivíduos, adotando-se uma potência de 0,80, $\alpha = 0,05$, coeficiente de correlação de 0,5, a correção *Nonsphericity* de 1 e um tamanho de efeito de 0,32, constatando que o tamanho da amostra é suficiente para fornecer 83,8% do poder estatístico. Para o cálculo da amostra foram adotados os procedimentos sugeridos por Beck (2013), cuja análise foi realizada a fim de reduzir a probabilidade do erro tipo II e determinar o número mínimo de participantes necessários para esta investigação.

Foram excluídos do estudo: os sujeitos que responderem positivamente a quaisquer dos itens do *Physical Activity Readiness Questionnaire / PAR-Q* (Shephard, 1988), os que faltaram uma das sessões dos procedimentos de coleta no laboratório, os que apresentaram algum tipo de lesão osteomioarticular nos membros superiores ou inferiores e os fumantes. Após serem explicados os riscos e benefícios da pesquisa os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre esclarecido elaborado de acordo com a declaração de Helsinque.

2.2 Desenho do Estudo

Foram realizadas um total de oito visitas em dias não consecutivos (de 3 a 7 dias de intervalo), sempre no mesmo horário para evitar a influência circadiana. Durante a primeira visita ao laboratório foram assinalados os termos de consentimentos livres e esclarecidos (TCLE) de acordo com a declaração de Helsinki, em seguida, respondidos os *Physical Activity Readiness Questionnaire / PAR-Q*, imediatamente após foram avaliados a antropometria e familiarização. Na segunda visita foi realizado o teste de 1RM. Na terceira visita foi realizado o reteste de 1RM para reprodutibilidade das cargas.

Da quarta a oitava visita os voluntários foram divididos aleatoriamente com entrada contrabalançada e alternada nos seguintes protocolos experimentais: a) protocolo de PCI utilizando 220 mmHg + sessão de ER a 80% de 1 RM (PCI+ER); b) protocolo SHAM com 20 mmHg + sessão de ER a 80% de 1 RM (SHAM+ER); c) protocolo de aquecimento específico + sessão de ER a 80% de 1RM (AE+ER); d) protocolo de exercício aeróbico + sessão de ER a 80% de 1RM (EA+ER); e) protocolo de alongamento ativo + sessão de ER a 80% de 1RM (AA+ER).

Durante o período do estudo os participantes foram instruídos a abster-se de exercício, bem como evitar cafeína, chocolate, suplementos nutricionais, ingestão de álcool, quatro semanas antes, durante e após todo estudo, dormir por um mínimo de seis horas na noite anterior à sessão dos exercícios e não realizarem a manobra de valsalva durante a execução dos exercícios. O desenho experimental do estudo pode ser observado na Ilustração 1.

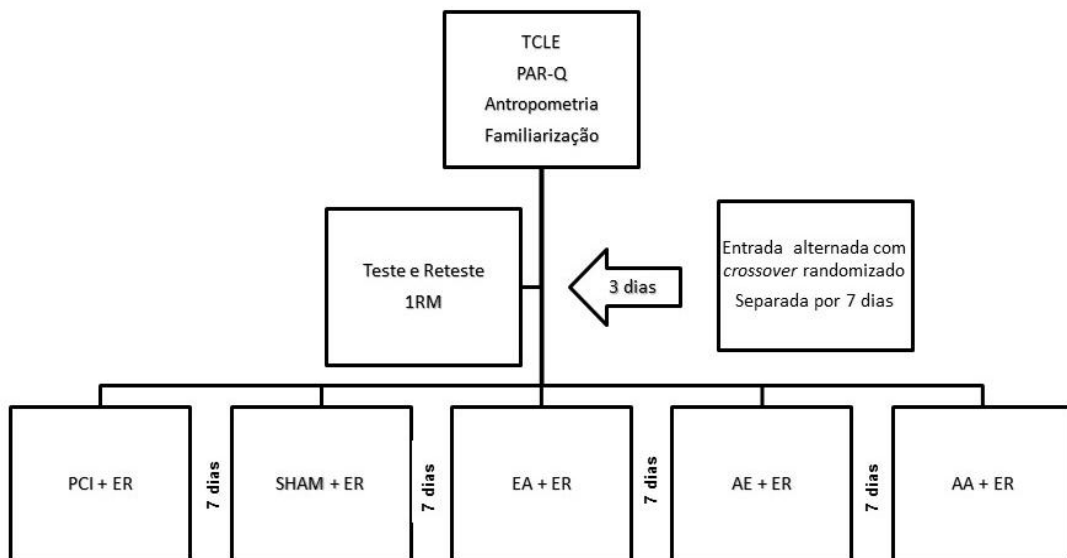


Ilustração 1 - Desenho experimental do estudo ¹
Fonte: elaboração própria

¹ **Legendas:** PCI: condicionamento isquêmico; ER: exercício resistido; EA: exercício aeróbico; AE: aquecimento específico; AA: alongamento ativo; TCLE: termo de consentimento livre esclarecido.

2.3 Protocolo de condicionamento isquêmico (PCI) e SHAM

A sessão do protocolo de PCI consistiu na aplicação de 4 ciclos de 5 minutos de oclusão a 220 mmHg de pressão, usando um garrote pneumático 57 cm x 9 cm aplicado em torno da região subaxilar na parte proximal do braço (komprimeter Riester®, Jungingen, Alemanha), com alternância de 5 minutos de reperfusão a 0 mmHg, resultando em uma intervenção total de 40 minutos. A pressão utilizada e a largura do manguito foram manuseadas de acordo com estudos anteriores. Para certificar-se que os indivíduos teriam o fluxo de sangue obstruído durante a intervenção, foi verificada a ausência de pulso utilizando um estetoscópio (LOENNEKE, 2012).

A sessão do protocolo SHAM consistiu na aplicação 4 ciclos de 5 minutos de oclusão a 20 mmHg de pressão, tal como propostos em estudos anteriores (JEAN ST-MICHAEL *et al.*, 2011; MAROCOLO *et al.*, 2015), alternando com 5 minutos a 0 mmHg para um total de 40 minutos. Os sujeitos permaneceram sentados, em repouso durante a intervenção, com duração de 40 minutos (MARCOLO *et al.*, 2015).

Os protocolos de condicionamento isquêmico de PCI e SHAM são apresentados na Figura 1 a seguir.

Figura 1 – Protocolo de condicionamento isquêmico

PRÉ-CONDICIONAMENTO ISQUÊMICO									
220 mmHg	0 mmHg	220 mmHg	0 mmHg	220 mmHg	0 mmHg	220 mmHg	0 mmHg	Intervalo	Sessão de ER
5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min	35 min	40 min	45 Min	

PROTOCOLO SHAM									
20 mmHg	0 mmHg	20 mmHg	0 mmHg	20 mmHg	0 mmHg	20 mmHg	0 mmHg	Intervalo	Sessão de ER
5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min	35 min	40 min	45 min	

Fonte: Adaptado de Paixão *et al.* (2014)

2.4 Protocolo de sessão dos ER

A sessão de ER foi iniciada logo após os protocolos de aquecimento e foi composta por dois exercícios para MMSS e MMII, sendo: supino reto (SR) e Leg press 45° (LP), respectivamente. Cada exercício foi realizado o volume de três séries com 80% de 1RM, com um minuto de intervalo entre as séries e dois minutos entre os exercícios.

2.5 Avaliação antropométrica

A estatura e a massa corporal foram aferidas com precisão de 0,5 cm e 0,1 kg, respectivamente. Foi utilizado estadiômetro e balança da marca Filizola® e todas as medidas tomadas seguiram as recomendações do ACSM (2011). Estas medidas foram equacionadas posteriormente para obtenção do índice de massa corporal (IMC) em kg m^{-2} .

2.6 Teste de 1RM

A prescrição da carga de treinamento foi avaliada por meio do teste de 1RM (ACSM, 2009). As avaliações foram realizadas nos dias das visitas ao laboratório como descrito na Ilustração 1. Os exercícios foram realizados de forma bilateral: SR e o LP utilizando-se um padrão de 10 min para o tempo de recuperação entre os exercícios.

Para o aquecimento, cada indivíduo realizou duas séries de 5-10 repetições a 40-60% (1 min de intervalo entre as séries), respectivamente, da percepção máxima da força do indivíduo. Depois de 1 min de intervalo, a terceira série foi executada entre 3 a 5 repetições a 60-80% da força máxima percebida. Depois de mais um período de descanso (1 min) a avaliação da força foi iniciada, onde poderiam ser realizadas até 5 tentativas, ajustando a carga antes de cada nova tentativa.

A duração de recuperação entre as tentativas foi padronizada em 3-5 min. O teste foi interrompido quando o indivíduo não conseguiu executar corretamente o movimento, sendo considerada a carga máxima aquela da repetição com a execução completada.

A fim de reduzir a margem de erro nos procedimentos de coleta de dados, foram adotadas as seguintes estratégias: (a) instruções padronizadas dadas antes dos testes, assim, cada sujeito testado estava ciente de toda a rotina envolvida na coleta de dados, (b) o indivíduo testado foi instruído sobre a técnica adequada da

execução do exercício; (c) todos os participantes receberam encorajamento verbal padronizado durante os testes e (d) todos os testes foram realizados na mesma hora do dia para cada sessão. A maior carga alcançada entre os dois dias foi considerada o 1RM.

2.7 Protocolo de aquecimento específico

O protocolo utilizado para o aquecimento específico foi composto por duas séries de 15 repetições com 40% da carga máxima para o exercício. O exercício escolhido foi o utilizado na primeira sessão do estudo (FERMINO; SIMÃO 2005).

2.8 Protocolo de alongamento ativo

Os exercícios de alongamento foram realizados em membros superiores e inferiores. Para a aplicação dos protocolos experimentais, todos os movimentos foram levados até uma posição de ligeiro desconforto (ACSM, 2011) onde o método de alongamento ativo dinâmico foi aplicado com o volume de três séries de ciclos de movimentação com cadência de 1:1 segundo durante 1 minuto (BACURAU *et al.*, 2009). Entre todas as séries e para todos os protocolos foi observado 30 segundos de intervalo passivo.

2.9 Protocolo de exercício aeróbio

O protocolo de exercício aeróbio foi composto por caminhada na esteira, adotando uma intensidade leve a moderada intensidade entre 30 e 60% da frequência cardíaca de reserva (FCR) durante 10 minutos (ACSM, 2011).

2.10 Análise Estatística

Os resultados são apresentados em valores de média \pm desvio padrão. A normalidade foi testada e não reprovada pelo teste de *Shapiro-Wilk* e a homoscedasticidade foi confirmada pelo teste de *Levene*.

ANOVA com medidas repetidas (3x5 – séries x condições) foi utilizada para testar interações e comparar as médias. Diferenças significativas foram identificadas através do teste de *post-hoc* de Bonferroni. Adicionalmente, foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon para comparar os valores da percepção subjetiva de esforço em cada condição. Todas as análises foram realizadas no *software* SPSS (SPSS Inc., V.21, Chicago, IL, USA) e considerado valor de alpha em 5% ($p < 0.05$).

3 RESULTADOS

Uma Correlação Intraclasse (ICC) elevado foi encontrado para o teste e reteste de 1RM para os exercícios SR (0.977; intervalo de confiança de 95% = 0.923-0.993; $p = 0.000$) e LP (0.988; intervalo de confiança de 95% = 0.966-0.996; $p = 0.000$).

As características descritivas do grupo amostral estão ilustradas na tabela 1. O teste de *Shapiro-Wilk* não encontrou diferença significativa para tais variáveis entre os grupos ($p > 0.05$), caracterizando assim a homogeneidade do grupo amostral.

Tabela 1. Características descritivas do grupo amostral

Variável	Amostra (n=16)	p -valor
Idade	24,8 ± 2,2 anos	0,141
Massa corporal	77,9 ± 6,7 quilos	0,129
Altura	176,3 ± 5,3 metros	0,208
IMC	25,1 ± 2,2 kg/m ²	0,404

Na análise comparativa entre as séries no protocolo de PCI foi possível observar diferenças significativas no exercício SR, entre a 1^a e 3^a séries ($p= 0,012$), porém não foi identificadas diferenças significativas entre a 1^a e 2^a séries e entre a 2^a e 3^a séries ($p= 0,434$; $p= 0,394$), respectivamente. Para o exercício LP foi encontrada diferença significativa entre a 1^a e 3^a séries ($p= 0,001$), porém não foram identificadas diferenças significativas entre a 1^a e 2^a séries e a 2^a e 3^a séries ($p= 0,093$; $p= 0,334$), respectivamente.

Na análise comparativa entre as séries no protocolo de SHAM foi possível observar diferenças significativas no exercício SR, entre a 1^a e 3^a séries e a 2^a e 3^a séries ($p= 0,00$; $p= 0,031$), respectivamente, porém não foram identificadas

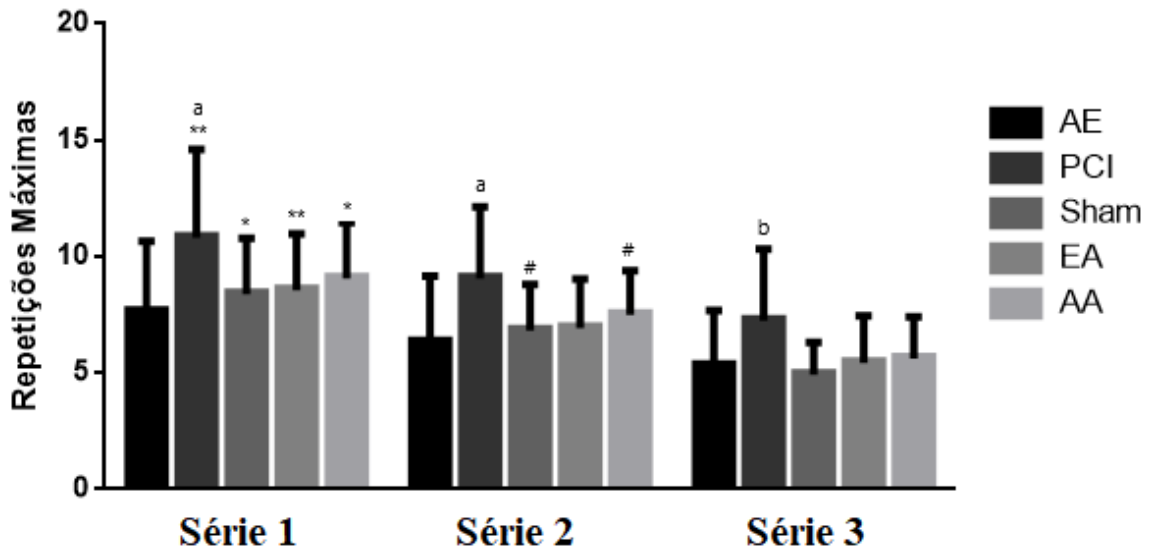
diferenças significativas entre a 1ª e 2ª séries ($p= 0,093$). Para o exercício LP foi encontrada diferença significativa entre a 1ª e 3ª séries ($p= 0,000$), porém não foram identificadas diferenças significativas entre a 1ª e 2ª séries e a 2ª e 3ª séries ($p= 0,060$; $p= 0,060$), respectivamente.

Na análise comparativa entre as séries no protocolo de AE não foram observadas diferenças significativas no exercício SR, entre a 1ª e 2ª séries, a 1ª e 3ª séries e a 2ª e 3ª séries ($p= 0,567$; $p= 0,070$; $p= 0,945$), respectivamente. Para o exercício LP também não foram observadas diferenças significativas entre a 1ª e 2ª séries, a 1ª e 3ª séries e a 2ª e 3ª séries ($p= 1,000$; $p= 0,035$; $p= 0,191$), respectivamente.

Na análise comparativa entre as séries no protocolo de EA foi possível observar diferenças significativas no exercício SR, entre a 1ª e 3ª séries ($p= 0,001$), porém não foram identificadas diferenças significativas entre a 1ª e 2ª séries e a 2ª e 3ª séries ($p= 0,126$; $p= 0,179$). Para o exercício LP foi encontrada diferença significativa entre a 1ª e 3ª séries ($p= 0,009$), porém não foram identificadas diferenças significativas entre a 1ª e 2ª séries e a 2ª e 3ª séries ($p= 0,237$; $p= 0,553$), respectivamente.

Na análise comparativa entre as séries no protocolo de AA foi possível observar diferenças significativas no exercício SR, entre a 1ª e 3ª séries e a 2ª e 3ª séries ($p= 0,000$; $p= 0,039$) respectivamente, porém não foram identificadas diferenças significativas entre a 1ª e 2ª séries ($p= 0,109$). Para o exercício LP foi encontrada diferença significativa entre a 1ª e 3ª séries ($p= 0,015$), porém não foram identificadas diferenças significativas entre a 1ª e 2ª séries e a 2ª e 3ª séries ($p= 0,246$; $p= 0,752$), respectivamente.

Figura 2 – Análise do exercício Supino Reto ²



Fonte: Elaboração própria

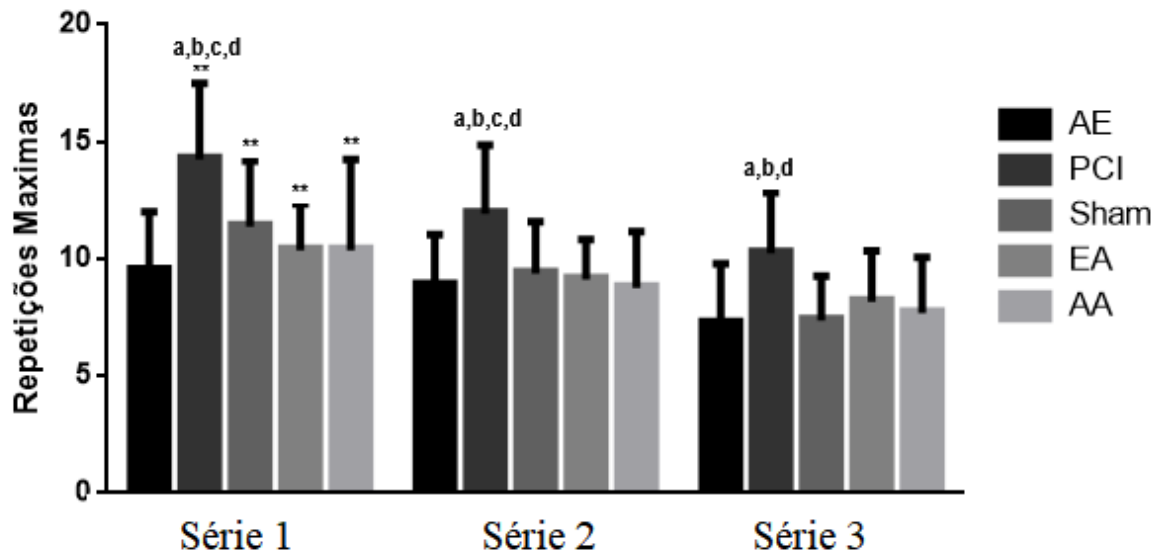
Na análise comparativa entre os protocolos na 1ª série do exercício SR, demonstrada na Figura 2, foi observada diferença significativa entre PCI e AE ($p=0,024$), porém, não foram observadas diferenças significativas entre PCI e SHAM, PCI e EA, PCI e AA, SHAM e AE, SHAM e EA, SHAM e AA, AE e EA, AE e AA e EA e AA ($p=0,189$; $p=0,298$; $p=0,890$, $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$), respectivamente.

Na 2ª série entre os protocolos do exercício SR foi observada diferença significativa entre PCI e AE ($p=0,021$), porém, não foram observadas diferenças significativas entre PCI e SHAM, PCI e EA, PCI e AA, SHAM e AE, SHAM e EA, SHAM e AA, AE e EA, AE e AA e EA e AA ($p=0,111$; $p=0,162$; $p=0,745$, $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$), respectivamente.

Na 3ª série entre os protocolos do exercício SR foi observada diferença significativa entre PCI e SHAM ($p=0,041$), porém, não foram observadas diferenças significativas entre PCI e AE, PCI e EA, PCI e AA, SHAM e AE, SHAM e EA, SHAM e AA, AE e EA, AE e AA e EA e AA ($p=0,152$; $p=0,229$; $p=0,406$, $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$), respectivamente.

² **Legendas:** PCI: condicionamento isquêmico; ER: exercício resistido; EA: exercício aeróbio; AE: aquecimento específico; AA: alongamento ativo; *= diferenças entre a primeira e segunda série intragrupo; **= diferenças entre a primeira e a terceira série intragrupo; #=diferenças entre a segunda e terceira série intragrupo; a= diferenças entre os protocolos PCI e EA a cada série; b= diferenças entre os protocolos PCI e SHAM a cada série.

Figura 3 – Análise do exercício Leg Press 45°³



Fonte: Elaboração própria

Na análise comparativa entre os protocolos na 1ª série do exercício LP, demonstrada na Figura 3, foram observadas diferenças significativas entre PCI e SHAM, PCI e AE, PCI e EA e PCI e AA ($p= 0,039$; $p= 0,000$; $p= 0,001$; $p= 0,001$), respectivamente. Porém, não foram observadas diferenças significativas entre SHAM e AE, SHAM e EA, SHAM e AA, AE e EA, AE e AA e EA e AA ($p= 0,557$; $p= 1,000$; $p= 1,000$; $p= 1,000$; $p= 1,000$), respectivamente.

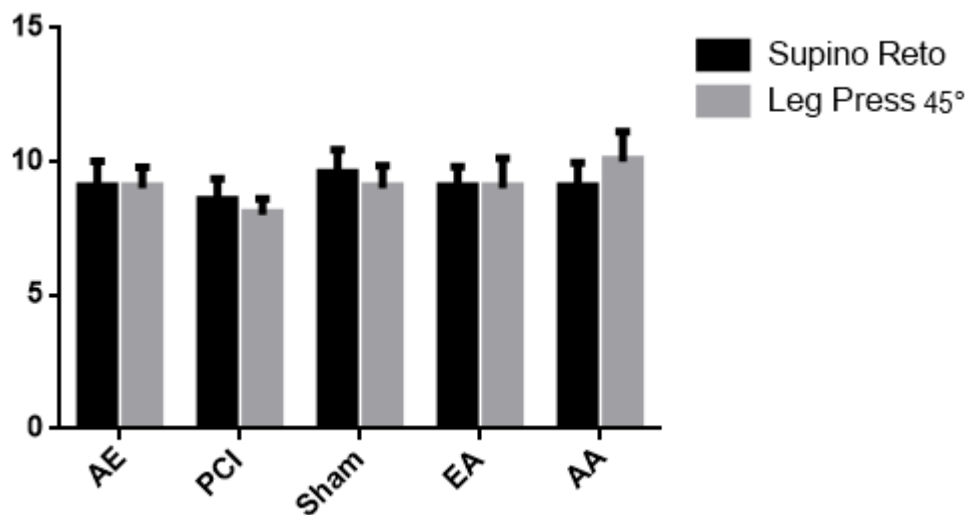
Na 2ª série do exercício LP foram observadas diferenças significativas entre PCI e SHAM, PCI e AE, PCI e EA e PCI e AA ($p= 0,026$; $p= 0,004$; $p= 0,010$; $p= 0,002$), respectivamente. Porém, não foram observadas diferenças significativas

³ **Legendas:** PCI: condicionamento isométrico; ER: exercício resistido; EA: exercício aeróbico; AE: aquecimento específico; AA: alongamento ativo; *= diferenças entre a primeira e segunda série intragrupo; **= diferenças entre a primeira e a terceira série intragrupo; #=diferenças entre a segunda e terceira série intragrupo; a= diferenças entre os protocolos PCI e EA a cada série; b= diferenças entre os protocolos PCI e SHAM a cada série; c= diferenças entre os protocolos PCI e EA a cada série; d= diferenças entre os protocolos PCI e AA a cada série.

entre SHAM e AE, SHAM e EA, SHAM e AA, AE e EA, AE e AA e EA e AA ($p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$), respectivamente.

Na análise comparativa entre os protocolos na 3ª série do exercício LP foram observadas diferenças significativas entre PCI e SHAM, PCI e AE e PCI e AA ($p=0,008$; $p=0,005$; $p=0,027$), respectivamente. Porém, não foram observadas diferenças significativas entre PCI e EA, SHAM e AE, SHAM e EA, SHAM e AA, AE e EA, AE e AA e EA e AA ($p=0,145$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$; $p=1,000$), respectivamente.

Figura 4 – Percepção Subjetiva de Esforço ⁴



Fonte: Elaboração própria

Conforme Figura 4, a escala de PSE apresentou valores elevados (≥ 7). Para o exercício SR foi encontrada diferença ao comparar os valores da escala de PSE entre os protocolos SHAM e PCI ($p=0,05$), todavia, não foram encontradas diferenças significativas ao comparar os demais protocolos (PCI e AE, PCI e EA, PCI e AA, SHAM e AE, SHAM e EA, SHAM e AA, AE e PCI, AE e SHAM, AE e AA, AE e EA, EA e PCI, EA e SHAM, EA e AE, EA e AA, AA e PCI, AA e SHAM, AA e AE e AA e EA $p > 0,05$). Para o exercício LP não foram encontradas diferenças significativas ao comparar os protocolos (PCI e AE, PCI e EA, PCI e AA, PCI e

⁴ **Legendas:** PCI: condicionamento isquêmico; ER: exercício resistido; EA: exercício aeróbico; AE: aquecimento específico; AA: alongamento ativo.

SHAM, SHAM e PCI, SHAM e AE, SHAM e EA, SHAM e AA, AE e PCI, AE e SHAM, AE e AA, AE e EA, EA e PCI, EA e SHAM, EA e AE, EA e AA, AA e PCI, AA e SHAM, AA e AE, AA e EA $p > 0,05$).

4 DISCUSSÃO

A proposta do presente estudo foi comparar o PCI com os diferentes métodos de aquecimento para o ER descritos na literatura (FERMINO; SIMÃO 2005; NICOLI *et al.*, 2007; MCGOWAN *et al.*, 2015; CARVALHO *et al.*, 2012; McCRARY; ACKERMANN; HALAKI, 2017), tendo em vista que os potenciais mecanismos fisiológicos do PCI no músculo esquelético poderiam promover o aquecimento muscular (LAWSON; DONWEY, 1993; PANG *et al.*, 1995), principalmente pela vasodilatação na reperfusão (KIMURA *et al.*, 2007; LI *et al.*, 2012) e pela abertura dos canais de K+ATP aumentando os estoques de energia após aplicação do PCI (LAWSON; DONWEY, 1993; PANG *et al.*, 1995).

O presente estudo comparou o aquecimento em dois exercícios, o SR e o LP, em cinco condições experimentais, PCI, SHAM, AE, EA e AA, através do número de repetições e da PSE.

O número de repetições entre as séries no SR apresentou diferenças significativas para o PCI e EA somente entre a 1ª e 3ª séries. No protocolo SHAM apresentou diferenças significativas entre 1ª e 3ª séries e a 2ª e 3ª séries. De forma contrária o AE não demonstrou diferença significativa entre nenhuma das séries do SR. Por fim, o protocolo de AA para o SR identificou diferença entre 1ª e 3ª séries e a 2ª e 3ª séries. No exercício de LP houve diferença significativa entre a 1ª e 3ª séries para PCI, SHAM, EA e AA. No entanto o AE manteve-se sem diferenças significativas em todas comparações, assim como no SR.

Nicoli *et al.* (2007) ao compararem os protocolos de EA, AE e alongamento passivo (AP) no desempenho de 10 RM sobre o aquecimento nos exercícios SR e agachamento (AG), encontraram diferenças significativas das duas primeiras séries

em relação a terceira série intra-protocolos, corroborando com o presente estudo. Os resultados sugerem uma diminuição da taxa de fadiga ao longo das séries nos protocolos PCI, EA e AE. Principalmente mediados pelos melhores ajustes fisiológicos causados pelo aquecimento (VIEIRA; ROSA, 2014; McCRARY; ACKERMANN; HALAKI, 2017).

A comparação entre protocolos do exercício SR apresentou diferença significativa entre PCI e AE na 1ª e 2ª séries, porém não foram observadas diferenças significativas entre os demais protocolos. Já na 3ª série houve diferença significativa entre PCI e SHAM ao passo que não observaram diferenças significativas entre os demais protocolos.

Já para o exercício LP a análise entre protocolos mostrou diferença significativa entre PCI entre todos os protocolos, todavia não demonstraram diferenças entre os demais protocolos em todas as séries. Porém, na 3ª série houve uma diminuição do efeito do PCI, apresentando diferenças entre SHAM, AE e AA. Em estudos anteriores que compararam diferentes métodos de aquecimento para os ER, não encontraram diferenças significativas entre os protocolos, corroborando com os resultados do presente estudo (FERMINO, SIMÃO, 2005; NICOLI *et al.*, 2007; RIBEIRO, *et al.* 2014). Curiosamente, o protocolo PCI foi superior aos métodos tradicionais, isso demonstra que o PCI além de promover o aquecimento muscular, pode aumentar o desempenho nos ER.

De maneira geral, o PCI é uma intervenção que causa mudanças positivas na cinética de absorção de O₂ pulmonar (PAGANELLI *et al.*, 1989), no VO₂ sistêmico (DE GROOT *et al.*, 2010), na desoxigenação da Hb/ Mb muscular (BARBOSA *et al.*, 2014; TANAKA *et al.*, 2016; PARADIS-DESCHÊNES *et al.*, 2016), e na vasodilatação muscular (KIMURA *et al.*, 2007; LI *et al.*, 2012). Neste sentido, o PCI pode aumentar o fluxo sanguíneo no músculo esquelético, o que pode explicar como o aquecimento muscular é causado pelo PCI, e ainda, aumentar o desempenho (WANG *et al.*, 2004).

Em estudos anteriores que investigaram os efeitos do PCI no desempenho de repetições no ER, não encontraram diferenças significativas ao compararem o PCI e Placebo, sugerindo que os efeitos do PCI seriam mais motivacionais, do que fisiológicos (MAROCOLO *et al.*, 2016a; MAROCOLO *et al.*, 2016b). Porém, no estudo de Tanaka *et al.* (2016) o PCI acelerou a desoxigenação da Hb/ Mb muscular durante o exercício, aumentando o tempo para fadiga para o exercício isométrico

através de uma provável atividade mitocondrial melhorada.

Paradis-deschênes *et al.* (2016) também corroboram com os achados do presente estudo ao avaliarem os efeitos do PCI na oxigenação e hemodinâmica muscular em contrações máximas, apresentando um aumento da força total e novamente uma maior velocidade de desoxigenação da Hb/ Mb, por conta de uma maior reperfusão sanguínea em repouso e durante as contrações máximas, promovendo maior extração de O₂. Os autores concluem que estas alterações estão diretamente ligadas a vasodilatação das fibras musculares do tipo II (CLELAND *et al.*, 2012).

A PSE não apresentou diferenças significativas entre os protocolos de aquecimento para os ER, em estudos anteriores que avaliaram os efeitos do PCI no ER sobre a PSE corroboram com os presentes achados (MAROCOLO *et al.*, 2016a; MAROCOLO *et al.*, 2016b).

O presente estudo apresentou algumas limitações metodológicas. O torniquete pneumático utilizado no estudo foi manuseado manualmente durante a alternância dos ciclos de isquemia-reperfusão, não permitindo uma maior precisão no tempo de aplicação entre os ciclos de aplicação do método. O volume entre os protocolos de aquecimento não foi equalizado, principalmente por conta do elevado tempo de aplicação do PCI em comparação com os demais métodos de aquecimento. Porém, todos os protocolos seguiram as recomendações presentes na literatura (FERMINO; SIMÃO 2005; NICOLI *et al.*, 2007; ACSM, 2011; MCGOWAN *et al.*, 2015; CARVALHO *et al.*, 2012; McCRARY; ACKERMANN; HALAKI, 2017).

Com isso, recomenda-se em futuras pesquisas, a comparação dos efeitos dos diferentes tempos dos ciclos de isquemia-reperfusão no PCI, com objetivo de aumentar a aplicabilidade prática desse método como um método de aquecimento do ER.

5 CONCLUSÃO

A partir do objetivo desse estudo, de comparar o efeito do PCI com diferentes métodos de aquecimento para o exercício resistido, pode-se concluir que, apesar do presente estudo não ter avaliado os mecanismos fisiológicos envolvidos no aquecimento muscular, o PCI gerou efeitos positivos no aquecimento para os ER, além de aumentar o significativamente desempenho de repetições quando comparado com os demais métodos de aquecimento, sugerindo que o PCI pode ser utilizado como método de aquecimento para os ER e ou modalidades esportivas que possuam a força dinâmica como principal valência física.

REFERÊNCIAS

ACSM. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 43, p. 1334-1339, 2011.

ACSM. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 3, p. 687, 2009.

BACURAU, R.F.P.; MONTEIRO, G.A.; UGRINOWITSCH, C., TRICOLI, V.; CABRAL, L.F.; AOKI, M.S. Acute Effect of a Ballistic and a Static Stretching Exercise Bout on Flexibility and Maximal Strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**.v. 23, n. 1, p. 304–308, 2009.

BARBOSA, T.C; MACHADO, A.C; BRAZ, I.D; FERNANDES, I.A; VIANNA, L.C; NOBREGA, A.C; SILVA, B.M. Remote ischemic preconditioning delays fatigue development during handgrip exercise. **Scandinavia Journal Medicine Science of Sports**, v. 25, n. 3, 2014.

BECK, T. W. The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 8, p. 2323-2337, 2013.

CARVALHO, F. L. P. et al, Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 9, 2012.

CLELAND, S.M., MURIAS, J.M., KOWALCHUK, J.M., AND PATERSON, D.H. Effects of prior heavy-intensity exercise on oxygen uptake and muscle deoxygenation kinetics of a subsequent heavy-intensity cycling and knee-extension exercise. **Appl. Physiol. Nutr. Metab.** v. 37, n. 1, p. 138–148, 2012.

COCHRANE, D.J.; BOOKER, H.R.; MUNDEL, T.; BARNES, M.J. Does intermittent pneumatic leg compression enhance muscle recovery after strenuous eccentric exercise? **International Journal of Sports Medicine** v. 34, n. 11, p. 969–974, 2013.

DE GROOT, P.C.; THIJSSSEN, D.H.; SANCHEZ, M.; ELLENKAMP, R.; HOPMAN, M.T. Ischemic preconditioning improves maximal performance in humans. **European Journal Applied Physiology**. v.108, n.1, p.141–146, 2010.

ELTZSCHIG, H. K.; ECKLE, T. Ischemia and reperfusion--from mechanism to translation. **Nature medicine**, v. 17, n. 11, p. 1391-401, 2011.

FOSTER, G.P.; GIRI, P.C.; ROGERS, D.M.; LARSON, S.R.; ANHOLM, J.D. Ischemic preconditioning improves oxygen saturation and attenuates hypoxic pulmonary vasoconstriction at high altitude. **High altitude medicine & biology**. v. 15, n. 2, p. 155–161, 2014.

GRAPAR ZARGI, T.; DROBNIC, M.; KODER, J.; STRAZAR, K.; KACIN, A.; The effects of preconditioning with ischemic exercise on quadriceps femoris muscle atrophy following anterior cruciate ligament reconstruction: a quase-randomized controlled trial. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**. V. 52, n. 3, 2016.

JEAN-ST-MICHEL, E.; MANLHIOT, C.; LI, J.; TROPAK, M.; MICHELSEN, M.M.; SCHMIDT, M.R.; MCCRINDLE, B.W.; WELLS, G.D.; REDINGTON, A.N. Remote preconditioning improves maximal performance in highly trained athletes. **Medicine Science Sports Exercise**. v. 43, n. 7, p. 1280-1286, 2011.

KIMURA M, UEDA K, GOTO C, JITSUIKI D, NISHIOKA K, UMEMURA T, NOMA K, YOSHIZUMI M, CHAYAMA K, HIGASHI Y. Repetition of ischemic preconditioning augments endothelium-dependent vasodilation in humans: role of endothelium-derived nitric oxide and endothelial progenitor cells. **Arterioscler Thromb Vasc Biol**. v.27, p. 1403–1410, 2007.

KJELD, T.; RASMUSSEN, M.R.; JATTU, T., *et al.* Ischemic preconditioning of one forearm enhances static and dynamic apnea. **Medicine Science of Sports Exercise**. v. 46, n. 1, p. 151–5, 2014.

LAWSON, C.S.; DOWNEY, J.M. Preconditioning: state of the art myocardial protection. **Cardiovascular Research**. v. 27, n. 4, p. 542–550, 1993.

LI, X.D.; CHENG, Y.T.; YANG, Y.J.; MENG, X.M.; ZHAO, J.L.; ZHANG, H.T.; WU, Y.J.; YOU, S.J.; WU, Y.L. PKA-mediated eNOS phosphorylation in the protection of ischemic preconditioning against no-reflow. **Microvascular Research**. v. 84, n. 1, p. 44–54, 2012.

LIBONATI, J. R. *et al.* Brief periods of occlusion and reperfusion increase skeletal muscle force output in humans. **Cardiologia**, v. 43, n. 12, p. 1355-60, 1998.

LOENNEKE, J. P.; WILSON, J. M.; MARIN, P. J.; ZOURDOS, M. C.; BEMBEN, M. G. Low intensity blood flow restriction training: a meta-analysis. **European Journal Applied Physiology**, v. 112, p. 1849–1859, 2012.

MAROCOLO M, DA MOTA GR, PELEGRINI V, AND APPELL CORIOLANO HJ. Are

the Beneficial Effects of Ischemic Preconditioning on Performance Partly a Placebo Effect? **International Journal of Sports Medicine**. v. 36, n. 10, p. 822-825, 2015.

MAROCOLO M, WILLARDSON JM, MAROCOLO IC, RIBEIRO DA MOTA G, SIMAO R, MAIOR AS. Ischemic preconditioning and placebo intervention improves resistance exercise performance. **Journal Strength Conditioning Research**. v. 30, n. 5, p. 1462–1469, 2016a.

MAROCOLO, M., MAROCOLO, I.C., DA MOTA, G.R., SIMÃO, R., MAIOR, A.S., APPELL CORIOLANO, H.-J. Beneficial Effects of Ischemic Preconditioning in Resistance Exercise Fade Over Time. **International Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 10, p. 819-824, 2016b.

MCCRARY J. M.; ACKERMANN, B. J.; HALAKI, M. A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 14, p. 935-942, 2017.

MCGOWAN, C.J. *et al.* Warm-up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. **Sports Medicine**, v. 45, n. 11, p. 1523-1546, 2015.

MURRY, C. E.; JENNINGS, R. B.; REIMER, K. A. Preconditioning with ischemia: a delay of lethal cell injury in ischemic myocardium. **Circulation**, v. 74, n. 5, p. 1124-36, 1986.

PAIXAO RC, DA MOTA GR, MAROCOLO M. Acute effect of ischemic preconditioning is detrimental to anaerobic performance in cyclists. **International Journal of Sports Medicine**.v. 35, n.1,p. 912–915, 2014.

PANG CY, YANG RZ. ZHONG A, XU N, BOYD B, FORREST CR. Acute ischaemic preconditioning protects against skeletal muscle infarction in the pig. **Cardiovascular Research**. v. 29, n. 6, p. 782—788, 1995.

PARADIS-DESCHÊNES, P.; JOANISSE, D.R.; BILLAUT, F. Ischemic preconditioning increases muscle perfusion, oxygen uptake, and force in strength-trained athletes. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**. v. 41, n. 9, p. 938–944, 2016.

RIBEIRO, A. S. *et al.* Effect of different warm-up procedures on the performance of resistance training exercises. **Perceptual & Motor Skills**, v. 19, n. 1, p. 133-145, 2014.

SIMÃO, R. *et al.* Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 1, p. 152-156, 2005.

SHEPHARD, R. J. PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. **Sports Medicine**, v. 5, n. 3, p. 185-195, 1988.

SCHROEDER, C. A., JR. *et al.* Preconditioning with ischemia or adenosine protects skeletal muscle from ischemic tissue reperfusion injury. **Journal of Surgical Research**, v. 63, n. 1, p. 29-34, 1996.

TANAKA, D.; SUGA, T.; TANAKA, T.; KIDO, K.; HONJO, T.; FUJITA, S.; HAMAOKA, T.; ISAKA T. Ischemic Preconditioning Enhances Muscle Endurance during Sustained Isometric Exercise. **International Journal of Sports Medicine**. v. 37, n. 5, 2016.

VIEIRA, L. P.; ROSA, C. G. S. The Influence of heating and stretching in reducing muscle strength and power in resistance exercise: Literature review. **Revista Amazônia Science & Health**, v. 2, n. 3, p. 38-43, 2014.

VIVEIROS L.; SIMÃO R. Treinamento de flexibilidade; uma abordagem metodológica. **Revista Baiana de Educação Física**, v. 2, p.20-25, 2001.

ANEXOS

ANEXO 1 - ANAMNESE CLÍNICA SOBRE PATOLOGIAS EXISTENTES

NÚMERO: _____

NOME: _____ GÊNERO: () M () F

FONE: _____ IDADE: _____ DATA DE NASC: _____

PROFISSÃO: _____ GRAU DE ESCOLARIDADE: _____

HÁ QUANTO TEMPO PRÁTICA MUSCULAÇÃO: _____

HIPERTENSO? SIM () NÃO ()

FUMA? SIM () NÃO ()

BEBE? SIM () NÃO ()

REALIZOU CIRÚRGIAS NOS ÚLTIMOS 6 MESES? _____

SOFRE ALGUM TIPO DE LESÃO NOS BRAÇOS OU NAS PERNAS NOS ÚLTIMOS 6 MESES? _____

**ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PREVENTIVO PARA REALIZAR
EXERCÍCIO FÍSICO (PAR-Q) TESTE**

1. Algum médico já disse que você tem problemas de coração e que só deveria fazer atividades físicas com orientação médica?	[] sim	[] não
2. Você sente dores no peito quando prática atividade física?	[] sim	[] não
3. No último mês, você teve dores no peito sem que estivesse fazendo atividade física?	[] sim	[] não
4. Você perde o equilíbrio quando sente tonturas ou alguma vez perdeu os sentidos (desmaiou)?	[] sim	[] não
5. Você tem algum problema nas articulações ou nos ossos que poderia piorar se praticar mais atividades físicas?	[] sim	[] não
6. Você toma algum remédio para pressão alta ou problemas cardíacos?	[] sim	[] não
7. Existe qualquer razão pela qual você deveria evitar atividades físicas?	[] sim	[] não

QUESTÕES 1; 3; 6 **SIM** = PRONTIDÃO COMPROMETIDA;

QUESTÕES 2; 4; 5 E 7 **SIM** = PRONTIDÃO LIMITADA;

QUESTÕES DE 1 A 7 **NÃO** = PRONTIDÃO PARA O EXERCÍCIO IMEDIATA

ANEXO 03 - FICHA DE ACOMPANHAMENTO**1º PARTE: ANTROPOMETRIA PRÉ-TREINAMENTO**

MASSA CORPORAL:

ESTATURA:

1 RM

Exercícios	TESTE	RETESTE	% de treinamento
Supino Reto			
Leg Press 45°			

PROTOCOLO PCI + TREINAMENTO RESISTIDO

Exercícios	1º série / nº reps	2º série / nº reps	3º série / nº reps	Omini Ress Local
Leg Press				/
Supino				Geral

AQUECIMENTO GERAL + TREINAMENTO RESISTIDO

Exercícios	1º série / nº reps	2º série / nº reps	3º série / nº reps	Omini Ress Local
Leg Press				/
Supino				Geral

ALONGAMENTO DINÂMICO + TREINAMENTO RESISTIDO

Exercícios	1º série / nº reps	2º série / nº reps	3º série / nº reps	Omini Ress Local
Leg Press				/
Supino				Geral

AQUECIMENTO ESPECÍFICO + TREINAMENTO RESISTIDO

Exercícios	1º série / nº reps	2º série / nº reps	3º série / nº reps	Omini Ress Local
Leg Press				/
Supino				Geral

ANEXO 04- PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE) OMNI-RES

Avalia, segundo a escala OMNI-RES, o esforço exercido durante toda a sessão que acabaste de concluir, em relação:

a) Aos músculos em utilização _____

b) Ao teu corpo em geral _____

ESCALA OMNI-RES

