



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Faculdade de Ciências - Bauru



PEDRO GUILHERME DE MATTOS FALQUEIRO

A PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO COMO FERRAMENTA DE
PRESCRIÇÃO E AUTOMONITORAMENTO DO EXERCÍCIO INTERVALADO EM
JOVENS SAUDÁVEIS

**Bauru
2017**

PEDRO GUILHERME DE MATTOS FALQUEIRO

**A PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO COMO FERRAMENTA DE
PRESCRIÇÃO E AUTOMONITORAMENTO DO EXERCÍCIO INTERVALADO EM
JOVENS SAUDÁVEIS**

Orientador: Prof. Dr. Emmanuel Gomes Ciolac

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Câmpus de Bauru, para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

**Bauru
2017**

AGRADECIMENTO

Primeiramente, eu gostaria de agradecer a Deus pelo dom da vida, por acordar todos os dias e ter a oportunidade de fazer a diferença na vida das pessoas, colocando em prática o conhecimento que adquiro dia a dia e por ser imensamente feliz na profissão que escolhi.

À minha família, que mesmo longe me ajudam de alguma forma, fazendo total diferença nos meus dias. Vocês moram dentro do meu coração e sempre serão lembrados. Amo vocês!

Ao amor da minha vida, Nayara Assis. Obrigado por estar sempre ao meu lado, cuidando de mim e ajudando em tudo que preciso. Sozinho eu não teria forças para fazer tudo que faço, mas com você ao lado eu consigo ir além. Você é essencial em minha vida, eu te amo!

Ao meu orientador, profº Dr. Emmanuel Gomes Ciolac, pela paciência nesses longos anos. Sei que não fui um exemplo de orientando/aluno, mas tenha certeza que tenho você como exemplo de pessoa e profissional. Obrigado por tudo que fez por mim e pela contribuição na nossa área.

Às minhas colegas de laboratório (Ariane, Awassi e Bianca). Sem vocês eu não teria finalizado este trabalho, vocês foram essenciais e serei sempre grato por tudo que fizeram.

Aos voluntários do estudo, que se esforçaram para ir ao laboratório realizar as coletas. Vocês foram demais. Muito obrigado.

Aos meus amigos, que de alguma forma me incentivaram a continuar essa caminhada e finalizar mais um ciclo. Em especial, Alex, um irmão que levarei pra vida toda e Fernando, por dispor do seu tempo para me ajudar nos momentos finais do trabalho. Vocês são feras.

À Universidade, por abrirem as portas para que eu pudesse crescer ainda mais.

RESUMO

A promoção da prática regular de exercícios físicos é uma das principais metas globais de inúmeras sociedades médicas para prevenção e controle de doenças crônicas não transmissíveis. No entanto, a implementação, realização e aderência às metas de exercício recomendados permanecem difícil (se não impossível) de serem atingidas, com a falta de adesão aos programas de exercício se mostrando o tendão de Aquiles deste problema. O treinamento intervalado de alta intensidade (TI) tem se mostrado uma boa opção para melhora da aptidão cardiorrespiratória e variáveis associadas à saúde de jovens saudáveis. Contudo, a prescrição de TI é baseada na resposta da frequência cardíaca máxima (FC_{max}), consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) e/ou limiares ventilatórios durante um teste progressivo de esforço máximo, o que requer equipamentos de alto custo. A percepção subjetiva de esforço (PSE) é uma medida simples e sem custo, sendo opção atrativa para prescrição e automonitoramento do exercício. O objetivo do presente estudo foi investigar a eficiência da PSE como ferramenta de prescrição e automonitoramento do exercício intervalado em jovens saudáveis. Foram estudados 12 indivíduos (3 homens), jovens e sedentários (21 ± 2 anos; $1,69 \pm 0,08$ m; $66 \pm 15,3$ kg). Foi realizado teste ergométrico em esteira e 3 intervenções em ordem aleatória: TI-PSE, 4 minutos (min) de aquecimento caminhando no nível 9 de PSE e 21 min de TI alternando 1 min de caminhada/corrida no nível 15–17 com 2 min de caminhada no nível 9–11; TI-FC, 4 min de aquecimento caminhando com FC a 50% da FC de reserva e 21 min de TI alternando 1 min de caminhada/corrida com FC a 85% da FC de reserva (FC_{res}) com 2 min de caminhada com FC a 50% da FC_{res} e sessão controle sem exercício (CON), 25 min de repouso sentado. As seguintes variáveis foram avaliadas em repouso (antes), imediatamente após e 30 minutos após cada intervenção: pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), rigidez arterial, além do controle da sessão de exercício (FC a cada estágio, velocidade do exercício e distância percorrida). Não houve diferença significativa no comportamento da FC, distância percorrida e velocidade do exercício entre as sessões TI-PSE e TI-FC. A pressão arterial sistólica (PAS) apresentou diferença significativa na sessão TI-PSE e TI-FC (aumento após o exercício e redução após a recuperação); a pressão arterial diastólica (PAD) teve diferença significativa nas sessões CON (redução após 25 min e aumento após 30 min) e TI-FC (aumento após o exercício e redução após a recuperação). Com relação à rigidez arterial mensurada através da velocidade de onda de pulso (VOP), foram encontradas diferenças significativas nas sessões TI-PSE e TI-FC (redução após o exercício). Estes resultados sugerem que a PSE pode ser uma ferramenta eficiente para prescrever e automonitorar o TI em jovens saudáveis.

Palavras-chaves: Frequência cardíaca; Pressão arterial; Percepção subjetiva de esforço; Rigidez arterial; Treinamento intervalado.

ABSTRACT

Promoting regular physical exercise is one of the major global goals of numerous medical societies for the prevention and control of chronic noncommunicable diseases. However, the implementation, achievement and adherence to the recommended exercise goals remain difficult (if not impossible) to be achieved, with the lack of adherence to exercise programs becoming the Achilles tendon of this problem. High intensity interval training (TI) has been shown to be a good option for improving cardiorespiratory fitness and variables associated with the health of healthy youngsters. However, TI prescribing is based on maximal heart rate (HR_{max}), maximal oxygen consumption (VO_{2max}) and / or ventilatory thresholds during a progressive maximal stress test, which requires expensive equipment. The subjective perception of effort (PSE) is a simple and costless measure, being an attractive option for prescription and self-monitoring of the exercise. The objective of this present study was to investigate the efficacy of PSE as a tool for prescribing and self-monitoring interval exercise in healthy youngsters. Twelve subjects (3 men), young and sedentary (21 ± 2 years, 1.69 ± 0.08 m, 66 ± 15.3 kg) were studied. A treadmill exercise test was performed on 3 treadmills in a random order: TI-PSE, 4 minutes (min) of warming-up walking at PSE level 9 and 21 min of TI alternating 1 min of walk / run at level 15-17 with 2 min hike level 9-11; TI-FC, 4 min of warming-up walking with FC to 50% of reserve HR and 21 min of IT alternating 1 min of walk / running with FC to 85% of FC of reserve (FC_{res}) with 2 min of walk with FC to 50% of FC_{res} and control session without exercise (CON), 25 min of sitting rest. The following variables were evaluated during rest (before), immediately after and 30 minutes after each intervention: blood pressure (BP), heart rate (HR), arterial stiffness, and exercise session control (HR at each stage, exercise and distance traveled). There was no significant difference in HR behavior, distance traveled and exercise velocity between the TI-PSE and TI-FC sessions. Systolic blood pressure (SBP) presented a significant difference in the TI-PSE and TI-FC sessions (increase after exercise and reduction after recovery); diastolic blood pressure (DBP) had a significant difference in the CON sessions (reduction after 25 min and increase after 30 min) and HR-HR (increase after exercise and reduction after recovery). Regarding arterial stiffness measured by pulse wave velocity (VOP), significant differences were found in the TI-PSE and TI-FC (reduction after exercise) sessions. These results suggest that PSE may be an efficient tool to prescribe and self-monitor IT in healthy youngsters.

Key-words: Heart rate; Blood pressure; Subjective perception of effort; Arterial rigidity; Interval training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Aparelho automático Vicorder®	23
Figura 2: Etapas para a avaliação da velocidade de onda de pulso	24
Figura 3: Comportamento da frequência cardíaca durante as sessões	29
Figura 4: Média das velocidades do exercício durante as sessões.....	30
Figura 5: Média das distâncias percorridas durante as sessões	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características iniciais dos indivíduos	26
Tabela 2: Valores em média e desvio padrão das variáveis determinadas em teste de esteira relacionados às situações pré e pós treinamento	27
Tabela 3: Comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial sistêmica e velocidade de onda de pulso dos voluntários durante as sessões de exercício.	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSM – American College of Sports Medicine

bpm – batimentos por minuto

CON – sessão controle sem exercício

DEF-FC/UNESP - Departamento de Educação Física da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

FC – frequência cardíaca

FC_{max} – frequência cardíaca máxima

FC_{res} – frequência cardíaca de reserva

h – horas

HPE – hipotensão pós-exercício

IMC – índice de massa corpórea

Km/h – quilômetros por hora

LEDOC - Laboratório de Pesquisas em Exercício Físico e Doenças Crônicas

m: metros

min: minutos

PA – pressão arterial

PAD – pressão arterial diastólica

PAS – pressão arterial sistólica

PSE – percepção subjetiva de esforço

TE – teste ergoespirométrico

TC – treinamento contínuo de intensidade moderada

TI – treinamento intervalado de alta intensidade

TI-FC – treinamento intervalado prescrito e monitorado com base na resposta da frequência cardíaca ao teste ergoespirométrico

TI-PSE – treinamento intervalado prescrito e automonitorado pela percepção subjetiva de esforço

RVP – resistência vascular periférica

VE – ventilação pulmonar

VE/VCO₂ – relação entre a ventilação pulmonar e a produção de dióxido de carbono

VE/VO₂ – relação entre ventilação pulmonar e consumo de oxigênio

VCO₂ – produção de dióxido de carbono

VO₂ – consumo de oxigênio

$VO_2\text{max}$ – consumo máximo de oxigênio

$VO_2\text{pico}$ – consumo de oxigênio de pico

VOP – velocidade de onda de pulso

VS – volume sistólico

$PetCO_2$ – pressão parcial de gás carbônico ao final da expiração

$PetO_2$ – pressão parcial de oxigênio ao final da expiração

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	Geral	17
2.2	Específico	17
3	HIPÓTESES	18
4	MÉTODOS	19
4.1	Casuísticas	19
4.2	Dinâmica do estudo	19
4.3	Sessões de exercício e sessão controle.....	20
4.4	Avaliações.....	21
4.4.1	Avaliação inicial	21
4.4.2	Teste ergoespirométrico	21
4.4.3	Pressão arterial e frequência cardíaca	22
4.4.4	Rigidez arterial.....	23
4.4.5	Análise estatística.....	24
5	RESULTADOS	26
6	DISCUSSÃO	31
7	CONCLUSÕES	37
	REFERÊNCIAS.....	38
	APÊNDICES E ANEXOS	45

1 INTRODUÇÃO

A prática regular de exercícios físicos tem se mostrado fundamental na obtenção e manutenção do bem-estar físico, mental e emocional. Estudos realizados com universitários são recorrentes e têm comprovado os benefícios à aptidão cardiorrespiratória, frequência cardíaca (FC) e qualidade de vida através da prática regular de exercício físico (CIOLAC et al., 2010; CIOLAC et al., 2011; MACEDO et al., 2003).

Corroborando com os achados supracitados, Guedes e Guedes (1995) citam que saúde se identifica com a multiplicidade de aspectos do comportamento humano voltados a um completo bem-estar físico, mental e social, e não somente a ausência de enfermidades e doenças. Atualmente, observa-se um cenário em que as pessoas procuram cada vez mais por práticas que irão proporcionar saúde e melhora na qualidade de vida, associando a hábitos saudáveis e mudança no estilo de vida. Estudos evidenciam que os exercícios físicos promovem inúmeros benefícios relacionados à saúde, proporcionando melhora na eficiência do metabolismo (aumento do catabolismo lipídico e perda de calorias), com consequente diminuição da gordura corporal e incremento na massa e força muscular, aumento da densidade óssea, melhora da flexibilidade, mobilidade e fortalecimento do tecido conjuntivo. Além desses, o exercício físico também atua nas respostas cardiovasculares, aumentando o volume sistólico, diminuindo a frequência cardíaca de repouso e no trabalho submáximo, além de diminuir a pressão arterial (PA), aumentar a potência aeróbia e a ventilação pulmonar, melhora do perfil lipídico e da sensibilidade à insulina, além de atuar em questões relacionadas a diminuição do estresse, ansiedade, melhora do humor, da disposição física e mental e ajuda na diminuição da ingestão de medicamentos, melhorando assim a qualidade de vida e aumentando a aptidão física das pessoas que o praticam (SANTAREM, 1996; SAMULSKI, LUSTOSA, 1996; MATSUDO, 1999).

Estudos epidemiológicos e clínicos têm demonstrado efeitos benéficos da prática de atividade física sobre a PA em indivíduos de todas as idades (CIOLAC, GUIMARÃES, 2004). Uma metanálise de 54 estudos longitudinais randomizados controlados, onde foram investigados os efeitos do exercício físico aeróbio sobre a PA, demonstrou que essa modalidade de exercício reduz, em média, 3,8mmHg e

2,6mmHg a pressão sistólica e diastólica, respectivamente (WHELTON et al., 2002). Reduções de apenas 2mmHg na pressão diastólica podem diminuir substancialmente o risco de doenças e mortes associadas à hipertensão (COOK et al., 1995). Além disso, tem sido proposto que o efeito do exercício aeróbio sobre a PA é mais devido ao efeito agudo da última sessão de exercício, que às adaptações cardiovasculares ao treinamento (ERIKSSON, TAIMELA, KOIVISTO, 1997). Em um estudo realizado por Nunes et al. (2006), onde foram analisados os efeitos de um programa de condicionamento físico não-supervisionado e acompanhado via *internet*, foram encontrados valores de PA menores após 3 meses (pré-hipertensos) e 6 meses (normotensos), sendo que apenas o primeiro demonstrou diferenças significativas.

Já é sabido que após a realização de uma única sessão de exercício físico ocorre hipotensão pós-exercício (HPE), resultando em redução da resistência vascular periférica (RVP), com conseqüente aumento da condutância vascular sistêmica (HALLIWILL, TAYLOR, ECKBERG, 1996). Ainda sobre a HPE, o principal mecanismo postulado em relação à ocorrência do declínio da PA após o exercício é relacionado à inibição da atividade simpática (noradrenalina), a redução de angiotensina II, adenosina e endotelina circulantes, e dos seus receptores no sistema nervoso central, favorecendo globalmente a redução da RVP e aumentando a sensibilidade barorreflexa (CASONATTO, POLITO, 2009). Os autores ainda complementam que o efeito vasodilatador das prostaglandinas e óxido nítrico, liberados durante o exercício, também contribuem parcialmente. Diante do exposto, os efeitos hipotensores do treinamento aeróbico são evidentes na literatura, além de serem considerados pelo ACSM (PESCATELLO et al., 2004) como uma evidência de nível A. A rigidez arterial também é outra variável muito estudada e correlacionada com a PA, que segundo Ciolac (2006) trata-se de um importante fator de risco associado à resistência vascular periférica (RVP). De acordo com Tanaka e Safar (2005), a prática regular de exercício físico promove efeitos benéficos sobre a complacência arterial. Um estudo realizado com 65 indivíduos de ambos os gêneros (hipertensos e sedentários) mostrou queda na rigidez arterial (velocidade de onda de pulso através do método não invasivo carotídeo-femoral) (VOP) após 16 semanas de treinamento, sendo 9.44 ± 0.91 vs. 8.90 ± 0.96 m/s (GUIMARÃES et al., 2010).

Preconiza-se como frequência ideal para promoção e manutenção da saúde, um mínimo de 30 minutos de exercício aeróbio, 5 vezes na semana em intensidade moderada, ou, um mínimo de 20 minutos, 3 vezes na semana em alta intensidade, além das atividades de vida diária (HASKELL et al., 2007). Pode-se, também, utilizar um programa de treino onde ambas intensidades, duração e volume são combinados, considerando os objetivos, estado de saúde e as respostas às adaptações de cada indivíduo. Exercícios resistidos, de flexibilidade e de estímulos neuromotores, devem ser associados aos aeróbios para uma melhor qualidade de vida. (ACSM, 2011; HASKELL et al., 2007)

Para um iniciante, que na maioria das vezes possui uma baixa aptidão física, a implementação, realização e aderência às metas de exercício recomendados permanecem difícil, se não impossível (GAESSER, ANGADI, 2011; GREEN et al., 2003; MEYER et al., 2005). Por exemplo, no maior estudo controlado randomizado avaliando os efeitos do treinamento em físico em 2331 pacientes com insuficiência cardíaca crônica (HF-ACTION), a adesão ao programa de exercícios se mostrou o tendão de Aquiles do estudo, onde apenas aproximadamente 40% dos pacientes do grupo de treinamento físico atenderam à quantidade mínima de exercícios prescrito, a qual é similar a observada em outros estudos com indivíduos saudáveis (GAESSER, ANGADI, 2011). Dentre as barreiras para a adesão à prática de exercícios físicos, as mais citadas incluem: falta de tempo, falta de transporte, equipamentos e locais acessíveis, presença de doenças crônicas e comorbidades associadas, além do medo de lesão. (GAESSER, ANGADI, 2011; GREEN et al., 2003; MEYER et al., 2005).

Em contrapartida, o treinamento intervalado (TI), que é caracterizado pela realização de intervalos de exercício de alta e baixa intensidade, tem se mostrado uma boa opção para melhora da aptidão cardiorrespiratória e variáveis associadas à saúde de indivíduos jovens (CIOLAC et al., 2010; CIOLAC et al., 2011), bem como de indivíduos com hipertensão arterial (CIOLAC et al., 2009; GUIMARÃES et al., 2010), doença coronária (ROGNMO et al., 2004), insuficiência cardíaca (WISLOFF et al., 2007), síndrome metabólica (TIJONNA et al., 2008) e diabetes (MURRAY et al., 2011).

O papel da intensidade do exercício e seus benefícios relacionados à saúde foi confirmado por estudos recentes de intervenção com TI. Os estudos mostraram

que o TI de curto prazo (≤ 16 semanas) é superior ao treinamento contínuo de intensidade moderada (TC) para melhorar a capacidade cardiorrespiratória (CIOLAC et al., 2010; WISLOFF et al., 2007) e outros biomarcadores cardiometabólicos, como a função endotelial e seus marcadores (CIOLAC et al., 2010; TIJONNA et al., 2008), lipoproteína sanguínea e glicose (TIJONNA et al., 2008), sensibilidade à insulina e insulina em jejum (TIJONNA et al., 2008; TRAPP et al., 2008), marcadores de atividade simpática (CIOLAC et al., 2010; CIOLAC et al., 2011), rigidez arterial (CIOLAC et al., 2010; GUIMARÃES et al., 2010) e capacidade oxidativa muscular (TIJONNA et al., 2008). Estas maiores melhorias ocorreram tanto em adultos saudáveis (CIOLAC et al., 2010; CIOLAC et al., 2011; TRAPP et al., 2008) quanto em indivíduos com doenças crônicas (ROGNMO et al., 2004; WISLOFF et al., 2007; GUIMARÃES et al., 2010; BEAUCHAMP et al., 2010).

Além disso, a alternância de intensidade (alta vs. baixa) durante as sessões de exercício parece diminuir a monotonia dos treinos, podendo levar à maior adesão ao programa de treinamento (ALMEIDA, PIRES, 2008). Como estes maiores benefícios promovidos pelo TI ocorreram em programas de exercício com apenas 3 sessões semanais, sendo que alguns trabalhos demonstraram benefícios similares com 3 sessões semanais de apenas 20-25 minutos de duração (GAESSER, ANGADI, 2011), esta modalidade de exercício pode ser uma importante alternativa para superar a barreira da falta de tempo para prática de exercícios, podendo aumentar a aderência e ser extremamente benéfico para indivíduos saudáveis que buscam essa prática.

Entretanto, há algumas particularidades do TI que podem prejudicar o seu acesso e aplicabilidade em nível populacional. Uma delas é a sua prescrição, que por ser baseada na resposta da frequência cardíaca máxima (FC_{max}), consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) e/ou limiares ventilatórios durante um teste esforço máximo (CIOLAC et al., 2011; GUIMARÃES et al., 2010; TIJONNA et al., 2008; WISLOFF et al., 2007), requer equipamentos de alto custo que não são acessíveis à maioria da população, e possui medidas (VO_{2max} ou limiares ventilatórios) dependentes de processos de calibração prévios à realização da avaliação (GAESSER, ANGADI, 2011; MEYER et al., 2005). Mesmo se for utilizado o teste ergométrico simples, o qual apresenta respostas cardiovasculares (frequência cardíaca direta), este não apresenta respostas para VO_{2max} e limiares, sendo

relacionado então de forma indireta. (RONDON et al., 1998). Além disso, o controle da intensidade da sessão de exercício, que normalmente é feita pela resposta da FC, necessita de equipamento específico (CIOLAC et al., 2009; CIOLAC et al., 2011; GUIMARÃES et al., 2010; WISLOFF et al., 2007) que também não é acessível à grande parte da população.

Diante disso, a percepção subjetiva de esforço (PSE) surge como uma ferramenta alternativa acessível e de fácil aplicabilidade quando imaginamos a prática de exercícios físicos, sendo aceita como medida para monitorar e avaliar a tolerância individual ao exercício e o nível de esforço (ACSM, 2005), além da associação com o estresse fisiológico (NAKAMURA et al., 2005). A escala de 15 pontos de Borg (6-20) (BORG, 1998), feita de modo a mensurar as sensações de fadiga em relação a marcadores fisiológicos, que aumentam juntamente com incrementos na intensidade de exercício, é a variável de controle mais utilizada para mensurar a PSE, apresentando forte relação com a FC, consumo de oxigênio (VO_2), limiares ventilatórios e de lactato (GREEN et al., 2003; GREEN et al., 2006; HETZLER et al., 1991; HILL et al., 1980; SEIP et al., 1991) independentemente do estado de treinamento e de saúde (DEMELLO et al., 1987; HILL et al., 1980; KUNITOMI et al., 2000; SEIP et al., 1991), bem como de alterações de limiares induzidas pelo treinamento (HETZLER et al., 1991). Neste sentido, a PSE também poderia ser uma alternativa para prescrição e automonitoramento do TI, o que eliminaria a barreira do custo e acessibilidade dos métodos atualmente utilizados e facilitaria a sua aplicação em nível populacional, podendo resultar em importantes benefícios para a saúde (individual e coletiva). Nesse sentido, estudos prévios apoiam a utilização da PSE para prescrever e automonitorar o TC em diferentes populações (CARVALHO, BOCCHI E GUIMARES 2009; CHEN, FAN E MOE 2002).

Além disso, embora a associação entre PSE, FC e lactato sanguíneo durante uma sessão de TI tenha sido relatada anteriormente (GREEN et al. 2006), há carência na literatura de estudos que comprovam a eficácia da prescrição e controle da intensidade do TI através da PSE em jovens saudáveis. O único estudo sobre o tema encontrado durante a revisão bibliográfica da presente pesquisa foi o estudo piloto do nosso grupo, o qual não demonstrou diferença significativa na resposta da FC e intensidade do exercício entre sessão de TI prescrita e automonitorada pela PSE vs. prescrita e monitorada pela resposta da FC, sugerindo que a PSE possa ser

uma ferramenta válida para prescrição e automonitoramento do TI em jovens saudáveis (CIOLAC et al., 2015). Contudo, o estudo supracitado apresentou algumas limitações, como a casuística pequena (n=8) e o fato de investigar poucas respostas fisiológicas ao exercício, se limitando apenas à FC.

Diante disso, se torna ainda mais importante e necessário o surgimento de estudos que avaliem a efetividade da PSE como ferramenta de prescrição e automonitoramento do TI, analisando não apenas as respostas da FC, mas de variáveis associadas à saúde como a PA e a VOP.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar a eficiência da percepção subjetiva de esforço como ferramenta de prescrição e automonitoramento do exercício intervalado em jovens saudáveis.

2.2 Objetivos específicos

- a) Comparar a resposta da frequência cardíaca, pressão arterial e rigidez arterial durante uma sessão de treinamento intervalado prescrito e automonitorado pela percepção subjetiva de esforço (TI-PSE) *versus* prescrito e monitorado com base na resposta da frequência cardíaca ao teste ergométrico (TI-FC) nas situações repouso, pós-exercício e recuperação;
- b) Comparar a resposta da frequência cardíaca, velocidade do exercício e a distância percorrida durante uma sessão de TI-PSE *versus* TI-FC.

3 HIPÓTESES

- a) Uma sessão de TI-PSE é tão eficiente quanto uma sessão de TI-FC para a redução da pressão arterial, bem como para um melhor comportamento da rigidez arterial em jovens saudáveis;
- b) A resposta da frequência cardíaca, velocidade do exercício e distância percorrida durante uma sessão de TI-PSE é semelhante ao de uma sessão de TI-FC.

4 MÉTODOS

4.1 Casuísticas

Foram estudados 12 indivíduos de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 30 anos, saudáveis e sedentários. Não foram incluídos no estudo indivíduos com pressão arterial de repouso $\geq 140/90$ mmHg, diabéticos, fumantes, com problemas ortopédicos ou com limitações não cardiovasculares ao esforço, teste de esforço interrompido por alterações importantes no eletrocardiograma ou que tomem medicação que interfira em alguma das variáveis a serem avaliadas. Todos os indivíduos que atenderam os critérios de inclusão e participaram do estudo foram informados sobre os objetivos, procedimentos a que seriam submetidos, riscos e benefícios da participação no estudo, e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição (parecer nº 41843015.7.0000.5398).

4.2 Dinâmica do estudo

O presente estudo é do tipo cross-over, randomizado, controlado e unicego, realizado no Laboratório de Pesquisas em Exercício Físico e Doenças Crônicas (LEDOC) do Departamento de Educação Física da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (DEF-FC/UNESP), Campus Bauru/SP, contendo 3 intervenções agudas: 1) sessão de TI prescrito e automonitorado pela PSE (TI-PSE); 2) sessão de TI prescrito e monitorado pela resposta da FC ao teste ergoespiométrico (TI-FC); e 3) sessão controle sem exercício (CON).

Para um maior controle da determinação das variáveis investigadas, foi sugerido aos voluntários que não realizassem atividades físicas extenuantes e não ingerissem bebidas alcoólicas e cafeinadas pelo menos 24 horas (h) antes de cada procedimento do estudo, que tivessem uma boa noite de sono no dia anterior aos testes, e que realizassem a última refeição a pelo menos duas horas antes do início dos testes. Todos os testes foram realizados nas dependências do LEDOC do DEF-FC/UNESP, durante o período vespertino (entre 13h30 e 16h30).

Na primeira visita, todos os voluntários compareceram ao LEDOC onde foi realizada uma sessão de orientação para conhecimento e familiarização com os procedimentos e ambiente de avaliação. Neste mesmo dia, os voluntários foram submetidos a medidas antropométricas (peso, estatura, índice de massa corpórea (IMC), medidas da PA e FC de repouso e teste ergoespirométrico progressivo máximo (TE). Os voluntários selecionados e que participaram do estudo foram submetidos a 3 experimentos cegos (só souberam qual intervenção realizariam no início do experimento), em ordem randomizada, separados por pelo menos 48 h e no máximo 120 h, e com início de 2 a 7 dias após a primeira visita.

Os participantes foram instruídos a se absterem de exercício e grande esforço físico durante as 48 h que antecederam cada sessão e a não consumirem bebidas e alimentos contendo cafeína nas 4 h que antecederam cada intervenção. Os indivíduos foram orientados a consumirem refeições similares e não consumirem bebidas alcoólicas no dia dos experimentos. Os participantes também foram instruídos a manter constante o horário de deitar e de levantar.

4.3 Sessões de exercício e sessão controle

Todos os participantes do estudo foram submetidos aleatoriamente às sessões de exercício em esteira rolante e sessão controle (repouso sentado). Todas as sessões foram realizadas no período da tarde (entre 13h30 – 16h30), no mesmo horário para cada indivíduo, em ambiente com temperatura controlada (21°C a 23°C), e separadas por pelo menos 48 h. As sessões consistiram de:

TI-PSE: 4 minutos (min) de aquecimento caminhando no nível 9 da PSE e 21 min de TI alternando 1 min de caminhada/corrida no nível 15–17 da PSE com 2 min de caminhada no nível 9–11 da PSE;

TI-FC: 4 min de aquecimento caminhando 50% da FC de reserva (FC_{res}) e 21 min de TI alternando 1 min de caminhada/corrida a 85% da FC_{res} com 2 min de caminhada a 50% da FC_{res} ;

CON: 25 min de repouso sentado em ambiente calmo.

Os participantes não tiveram acesso visual à velocidade da esteira, distância percorrida, tempo de exercício e FC atingida. Nas sessões com intensidade controlada pela PSE foram utilizadas frases padronizadas, tais como “aumente a

intensidade até o nível ligeiramente cansativo” e “diminua para fácil e/ou relativamente fácil”. Na sessão com intensidade controlada pela FC, a velocidade da esteira foi alterada pelo pesquisador, visando alcançar a FC de treinamento, frases padronizadas também foram utilizadas: “vou aumentar ou diminuir a velocidade até atingir a frequência cardíaca necessária”, e “avise-me caso sinta algum desconforto”. A velocidade da esteira e a distância percorrida foram anotadas ao final de cada estágio durante as sessões TI-PSE e TI-FC.

4.4 Avaliações

4.4.1 Avaliação Inicial

Foram realizadas medidas de peso, altura e IMC dos indivíduos participantes do estudo, para posterior análise antropométrica, onde o peso foi verificado em balança digital (Welmey; W200/s, Santa Bárbara d’ Oeste, São Paulo, Brasil), com o indivíduo em pé, trajando roupas leves (homens: descalços, com shorts e sem camisa; mulheres: descalças, com shorts e top); a altura foi medida em estadiômetro acoplado à balança digital, com o indivíduo em pé e descalço e o IMC foi calculado através da equação $\text{peso} \div \text{altura} \times \text{altura}$.

4.4.2 Teste ergoespirométrico

Os pacientes foram submetidos a teste de esforço cardiopulmonar em esteira programável (ATL[®]; Inbramed, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), segundo protocolo de Heck modificado (CIOLAC et al., 2015), pelo menos duas horas após refeição leve e orientados a evitar o consumo de bebidas contendo cafeína no dia do exame. Os testes foram realizados no DEF da Universidade Estadual Paulista – Campus Bauru, em ambiente com temperatura controlada (21°C a 23°C)

Após dois minutos em repouso, na posição ereta, os pacientes foram encorajados a realizar exercício progressivo até serem limitados por sintomas de dispneia ou fadiga. Durante o período inicial de repouso, de exercício e de recuperação, os voluntários foram submetidos à monitorização contínua do ritmo cardíaco, da ventilação pulmonar (VE), concentração de oxigênio e dióxido de

carbono no ar inspirado e expirado, e a medidas de PA. A FC foi mensurada por uma correia transmissora acoplada ao analisador de gás (Wireless HR 138 Monitor, COSMED, Roma, Itália)

A ventilação e as concentrações de oxigênio e de dióxido de carbono foram medidas, respiração a respiração por meio do analisador de gás estacionário Quark PFT (COSMED, Roma, Itália). O consumo de oxigênio de pico (VO_2 pico) foi considerado como o valor mais alto atingido durante o exercício. A PA foi mensurada por meio da técnica auscultatória 23 (Esfigmomanômetro Aneróide Premium®, Accumed, China), antes de o indivíduo iniciar o teste e logo após o término.

Os critérios de interrupção do esforço foram as indicações absolutas citadas pelo ACC/AHA Guidelines for Exercise Testing, ou ao se atingir critério de exaustão (quociente respiratório $>1,0$). A partir dos dados obtidos no teste ergoespirométrico, o limiar anaeróbio e o ponto de compensação respiratória foram determinados por meio de análise dos gases expirados. O limiar anaeróbio foi determinado no momento em que os níveis da relação entre a VE e o VO_2 (VE/VO_2) e a pressão parcial de oxigênio no final da expiração (Pet O_2), alcançaram valores mínimos antes de começarem a subir e, por meio do incremento não linear da relação entre a produção de dióxido de carbono (VCO_2) e o VO_2 . O ponto de compensação respiratória foi determinado no momento em que os níveis da relação entre a VE e a VCO_2 (VE/VCO_2) alcançaram valores mínimos antes de começar a subir e a pressão parcial de gás carbônico ao final da expiração (Pet CO_2) alcançasse níveis máximos antes de começar a diminuir.

4.4.3 Pressão Arterial e Frequência Cardíaca

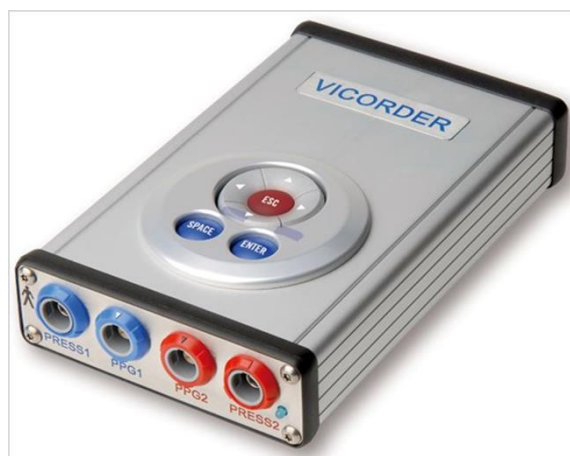
A PA foi medida no TE em repouso, durante o exercício (pico) e na recuperação. Nas sessões de exercícios, a PA foi medida durante o repouso (pré) antes das intervenções, imediatamente após (pós) e 30 minutos após (recuperação), ambos por meio da técnica auscultatória 23 (Esfigmomanômetro Aneróide Premium®, Accumed, China) seguindo as recomendações da VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2010). A FC foi mensurada no TE durante o repouso, após cada estágio (incluindo a medida pico) e na recuperação. Durante as sessões de exercício, a FC foi mensurada em repouso, ao final de cada estágio do TI-PSE e

TI-FC, imediatamente após o término do exercício e 30 minutos após (recuperação), sendo ambas monitoradas por frequencímetro (Polar RS800CX®, Polar Electro Oy, Kempele, Finland).

4.4.4 Rigidez Arterial

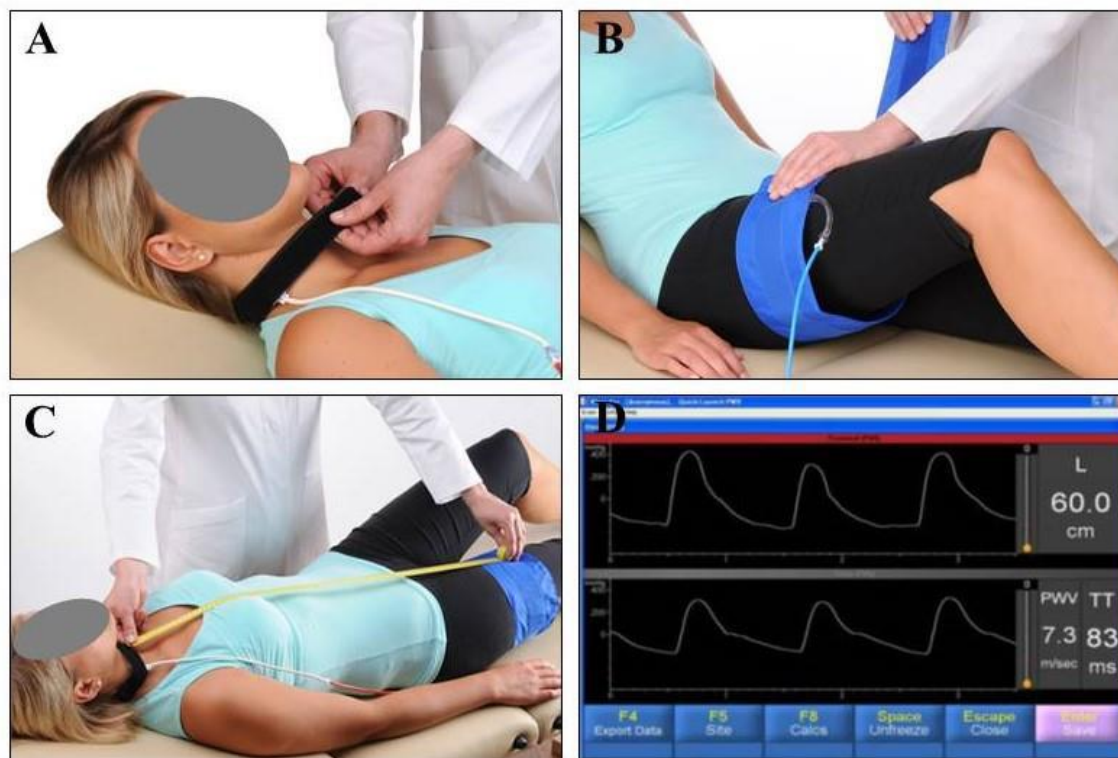
A rigidez arterial foi avaliada por meio da medida da velocidade de onda de pulso (VOP) carótido-femoral com um aparelho automático (Vicorder®, SMT medical GmbH&Co., Wuerzburg, Germany). A medida da VOP carótido-femoral é considerado método padrão ouro para a avaliação não invasiva da rigidez arterial, tendo como principais determinantes a idade e PA (LAURENT et al., 2006). A VOP está inversamente relacionada com a complacência vascular. Dessa forma, um vaso mais rígido conduz a onda de pulso mais rapidamente do que um vaso mais distensível (CAVALCANTE et al., 2011). O exame foi realizado com o voluntário deitado em uma maca, após 10 minutos de repouso, nos períodos pré, pós e recuperação de cada sessão. Para a medida da VOP foram posicionados dois manguitos, um manguito de 1,9 cm no pescoço sobre a região da artéria carótida comum direita e outro manguito de 10 cm na parte superior da coxa direita. A distância entre os manguitos foi obtida a partir do ponto médio vertical dos mesmos. As ondas de pulso das artérias carótida e femoral foram exibidas pelo software do sistema Vicorder e a VOP foi calculada como a distância entre os dois pontos de medida dividida pelo tempo que a onda de pressão demorou a percorrê-los.

Figura 1 - Aparelho automático Vicorder®.



Fonte: SMT medical technology, GmbH&Co., Wuerzburg, Germany.

Figura 2 - Etapas para a avaliação da velocidade de onda de pulso carótido-femoral.



(A) Colocação do manguito no pescoço; (B) Colocação do manguito na coxa; (C) Medição da distância entre os dois manguitos; (D) Velocidade de onda de pulso exibida na tela do computador. (Adaptado de SMT medical technology, GmbH&Co., Wuerzburg, Germany, 2011-2013).

4.4.5 Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o programa Sigmapstat[®] 3.5 (Systat Software Inc., San Jose, CA, EUA). O teste Kolmogorov–Smirnov foi utilizado para analisar a normalidade dos dados da população estudada. As variáveis paramétricas e não-paramétricas foram expressas em média \pm desvio padrão e mediana (mínimo – máximo), respectivamente. Para avaliar a homogeneidade dos grupos no início do estudo para as variáveis paramétricas utilizou-se o teste t de Student não-pareado, enquanto que para as variáveis não paramétricas foi utilizado o teste de Mann-Whitney. ANOVA de dois caminhos (grupo x tempo) com medidas repetidas foi utilizada para comparar as variáveis paramétricas no pré e pós-seguimento, e o teste *post hoc* de Bonferroni foi utilizado para analisar dados significativos indicados pela ANOVA de dois caminhos. Já o teste Wilcoxon Signed Rank foi utilizado para comparar as variáveis não-paramétricas entre o pré e pós-seguimento. Para analisar as associações entre variáveis categóricas foi utilizado o teste exato de Fisher, e

para correlacioná-las, o coeficiente de correlação não-paramétrico de Spearman. Para investigar a correlação entre variáveis contínuas utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson. Foram considerados significativos os resultados cujos níveis descritivos (valores de p) apresentaram-se inferiores a 0,05.

5 RESULTADOS

Na tabela 1, podemos observar uma homogeneidade com relação aos resultados referentes à idade, altura e VOP. Os valores de IMC mostraram que 8 indivíduos se encontravam dentro dos valores normais, 3 estavam acima do peso e apenas 1 se encontrava no índice de obesidade grau 1. A desvio-padrão alto encontrado no peso podem ser explicados pela diferença no número de voluntários analisados, sendo um total de 9 mulheres e apenas 3 homens.

Tabela 1. Características iniciais dos indivíduos.

Variável	
N (masculino/feminino)	12 (3/9)
Idade (anos)	21 ± 2
Peso (kg)	66 ± 15,3
Estatura (m)	1,69 ± 0,08
IMC (kg/m ²)	23 ± 4,9
FC basal (bpm)	80,6 ± 14
PAS basal (mmHg)	105,3 ± 10
PAD basal (mmHg)	67,3 ± 8
VOP basal (m/s)	6,3 ± 0,7
VO ₂ basal (ml/kg/min)	6,7 ± 2,9

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017. Legenda: N: número de voluntários; IMC: índice de massa corpórea; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; VOP: velocidade de onda de pulso; VO₂: consumo de oxigênio.

Na tabela 2 estão os resultados das variáveis determinadas no TE realizado na fase inicial de treinamento. Tanto no TE como nas sessões de exercícios não foram observadas nenhuma intercorrência, sendo bem toleradas pelos indivíduos. No TE também não foram observados distúrbios hemodinâmicos. A pressão arterial diastólica (PAD) foi a única variável que mostrou queda abaixo dos níveis de repouso após o TE.

Tabela 2. Valores em média e desvio padrão das variáveis frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e tempo de tolerância ao exercício no teste ergoespirométrico na fase inicial.

	Repouso	Pico	Recuperação
FC (bpm)	83 ± 10	186 ± 10	123 ± 14
PAS (mmHg)	112 ± 9	143 ± 14	120 ± 9
PAD (mmHg)	71 ± 14	80 ± 17	70 ± 11
	LV1	LV2	Pico
VO ₂ (ml/kg/min)	14,8 ± 4,0	28,4 ± 8,6	37 ± 9,3
Velocidade (km/h)	4,9 ± 1,0	8,1 ± 1,5	11,5 ± 2,3
FC (bpm)	109 ± 17	155 ± 14	186 ± 10
Tempo de tolerância ao exercício (min): 11 ± 03,11			

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017. Legenda: FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; VO₂: consumo de oxigênio; LV1: limiar ventilatório 1; LV2: limiar ventilatório 2.

Na tabela 3, encontram-se os valores das variáveis analisadas durante as sessões de TI-PSE, TI-FC e CON. Houve diferença significativa na PAD na sessão CON (pré x rec e pós x rec), onde essa se mostrou maior após o período de recuperação. Na sessão de TI-PSE foram encontradas diferenças significativas na FC (pré x pós, pré x rec e pós x rec), evidenciando aumento após o período de repouso e queda após a recuperação. A pressão arterial sistólica (PAS) apresentou diferenças significativas quando comparado os períodos pré x pós e pós x rec, mostrando aumento após a sessão de exercício e queda na recuperação (próximo aos valores de repouso). A VOP também apresentou diferenças significativas nos momentos pré x rec, mostrando queda na recuperação.

Analisando a sessão de TI-FC, foram observadas diferenças significativas na FC nos momentos pré x pós e pós x rec, evidenciando aumento durante o exercício e queda na recuperação (próximo aos valores de repouso). A PAS e PAD também mostraram diferenças significativas nos períodos pré x pós e pós x rec, onde a PAS

teve aumento durante o exercício e queda abaixo dos valores de repouso na recuperação. A VOP também apresentou diferenças significativas quando comparado os períodos pré e pós, tendo queda após a sessão de exercício.

Quando comparado as diferentes sessões de exercício (TI-PSE, TI-FC e CON), foram encontradas diferenças significativas entre as sessões CON x TI-PSE nas variáveis FC pós e rec e PAS pós e rec. As sessões CON x TI-FC demonstraram diferenças significativas nas variáveis PAD pré e rec, FC pós e rec e PAS pós e rec. Não foram encontradas diferenças significativas ao comparar as sessões TI-PSE x TI-FC, além da VOP também não apresentar diferenças significativas.

Tabela 3. Comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial sistêmica e velocidade de onda de pulso dos voluntários durante as sessões de exercício.

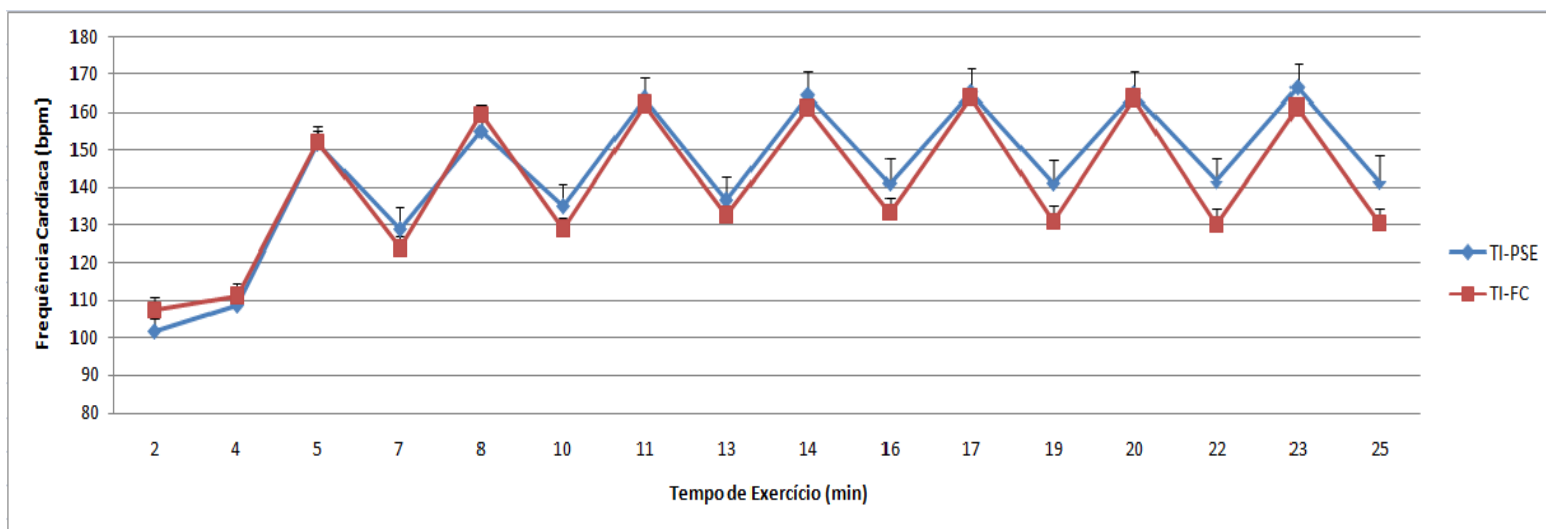
		COM	TI - PSE	TI - FC
FC (bpm)	Pré	78 ± 16	82 ± 13 \diamond	82 ± 13 \diamond
	Pós	73 ± 12	109 ± 20 \dagger	110 ± 16 \dagger
	Rec	74 ± 13	91 ± 18*	85 ± 13
PAS (mmHg)	Pré	106 ± 11	104 ± 10 \diamond	106 ± 9 \diamond
	Pós	109 ± 11	122 ± 15 \dagger	124 ± 16 \dagger
	Rec	112 ± 11	104 ± 13	103 ± 9
PAD (mmHg)	Pré	69 ± 8*	68 ± 10	65 ± 6 \diamond
	Pós	69 ± 7 \dagger	71 ± 15	72 ± 11 \dagger
	Rec	75 ± 7	68 ± 15	68 ± 11
VOP (m/s)	Pré	6,4 ± 0,9	6,3 ± 0,5*	6,2 ± 0,7 \diamond
	Pós	6,3 ± 1	6 ± 0,7	5,9 ± 0,6
	Rec	6,5 ± 0,9	6 ± 0,6	6,1 ± 0,6

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017. Legenda: FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; VOP: velocidade de onda de pulso; CON: sessão controle sem

exercício; TI-PSE: sessão de treinamento intervalado prescrito e automonitorado pela percepção subjetiva de esforço; TI-FC: sessão de treinamento intervalado prescrito e monitorado pela resposta da frequência cardíaca ao teste ergométrico; * = ≠ pré e rec; † = ≠ pós e rec; ◇ = ≠ pré e pós.

A figura 3 apresenta o comportamento da FC durante as sessões de TI-PSE e TI-FC, onde não foram encontradas diferenças significativas entre as diferentes sessões de exercício.

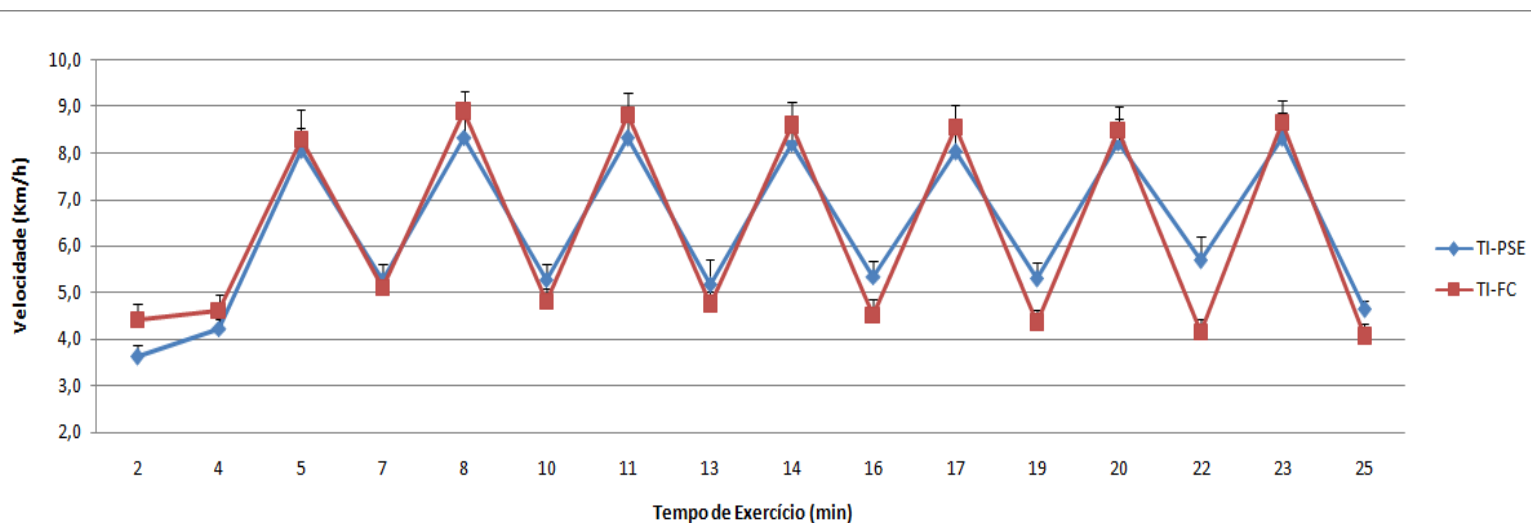
Figura 3. Comportamento da frequência cardíaca durante as sessões.



Fonte: Elaborada pelo autor; Legenda: TI-PSE: treinamento intervalado prescrito e automonitorado pela percepção subjetiva de esforço; TI-FC: treinamento intervalado prescrito e monitorado pela resposta da FC ao teste ergoespiométrico; bpm: batimentos por minuto; min: minutos.

A figura 4 apresenta a média das velocidades encontradas nas sessões de TI-PSE e TI-FC, onde não foram encontradas diferenças significativas entre as diferentes sessões de exercício.

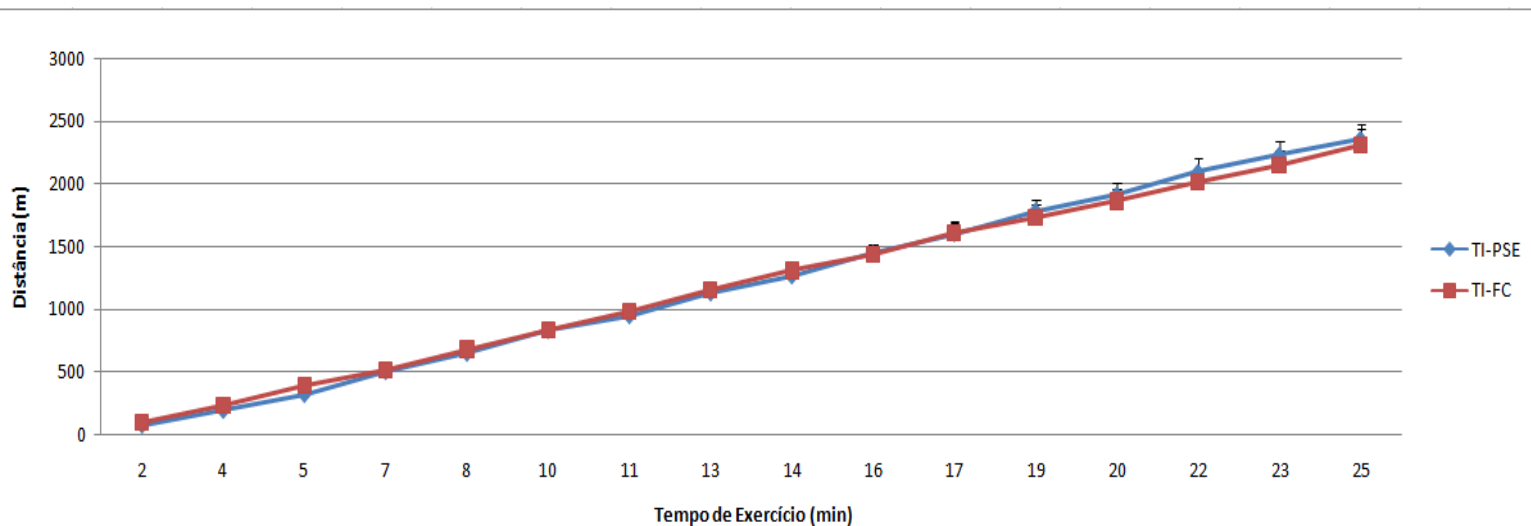
Figura 4. Média das velocidades do exercício durante as sessões.



Fonte: Elaborada pelo autor: Legenda: TI-PSE: treinamento intervalado prescrito e automonitorado pela percepção subjetiva de esforço; TI-FC: treinamento intervalado prescrito e monitorado pela resposta da FC ao teste ergoespirométrico; km/h: quilômetros por hora; min: minutos.

A figura 5 apresenta a média das distâncias percorridas durante as sessões de TI-PSE e TI-FC, sendo que não foram encontradas diferenças significativas entre as diferentes sessões de exercício.

Figura 5. Média das distâncias percorridas durante as sessões.



Fonte: Elaborada pelo autor: Legenda: TI-PSE: treinamento intervalado prescrito e automonitorado pela percepção subjetiva de esforço; TI-FC: treinamento intervalado prescrito e monitorado pela resposta da FC ao teste ergoespirométrico; m: metros percorridos; min: minutos.

6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal investigar a eficiência da PSE como variável de prescrição e automonitoramento do TI em jovens saudáveis. Os resultados observados demonstraram que: 1) não houve diferença significativa no comportamento da FC, velocidade da esteira e distância média percorrida entre as sessões TI-PSE e TI-FC; 2) durante a sessão CON, a PAD foi a única variável que apresentou diferenças significativas (pré x rec e pós x rec); 3) durante a sessão TI-PSE, a FC (pré x pós, pré x rec e pós x rec), a PAS (pré x pós e pós x rec) e a VOP (pré x rec) apresentaram diferenças significativas nos períodos citados; 3) na sessão TI-FC, a FC (pré x pós e pós x rec), a PAS e PAD (pré x pós e pós x rec) e a VOP (pré x pós) também apresentaram diferenças significativas nos períodos citados. De acordo com nosso conhecimento, este estudo é pioneiro quando pensamos em analisar as respostas de variáveis relacionadas à saúde como PA e VOP em jovens saudáveis, a fim de investigar a eficiência da PSE como ferramenta de prescrição de automonitoramento do treinamento intervalado.

A PSE vem sendo objeto de estudo de vários autores, sendo considerado por muitos como mais um parâmetro para quantificar e controlar a sessão de treinamento. No seu conceito mais tradicional, a PSE é entendida como a integração de sinais periféricos (músculos e articulações) e centrais (ventilação) que, interpretados pelo córtex sensorial, produzem a percepção geral ou local do empenho para a realização de uma determinada tarefa (BORG, 1982).

Analisando a sua correlação com outras variáveis e com o TC, um estudo com 44 pacientes com insuficiência cardíaca provou ser útil a utilização da PSE para a prescrição e automonitoramento do TC em solo e piscina (CARVALHO; BOCCHI; GUIMARÃES, 2009). Em outro estudo que analisou a FC, lactato e velocidade durante exercício realizado em esteira e ao ar livre, a escala de PSE mostrou-se uma ferramenta eficaz e reprodutível para monitorar e regular a intensidade do exercício em indivíduos fisicamente ativos (CECI; HASSMEN, 1991). Recentemente, a utilidade da escala de PSE para a prescrição e automonitoramento do TI em jovens saudáveis sedentários foi avaliada (CIOLAC et al., 2015). Tal como observado neste estudo, não foram encontradas diferenças no comportamento da FC e da intensidade na esteira em uma sessão de TI-PSE vs. TI-FC. Isto sugere que

a escala de PSE pode ser uma ferramenta simples, barata e eficiente para prescrever e automonitorar o TI em jovens saudáveis.

Ao analisar as variáveis determinadas nas sessões de TI-PSE e TI-FC (FC, velocidade do exercício e distância percorrida), não foram encontradas diferenças significativas. A maior FC (bpm) nas sessões foi de 166 ± 22 no TI-PSE e 164 ± 7 no TI-FC; a maior velocidade do exercício (km/h) foi de $8,3 \pm 1,9$ no TI-PSE e $8,9 \pm 1,6$ no TI-FC; e a distância média percorrida (metros) foi de 2355 ± 425 para o TI-PSE e 2309 ± 435 no TI-FC. Sendo assim, a falta de diferenças significativas observadas na resposta da FC e na velocidade/distância percorrida entre as sessões de TI-PSE e TI-FC sugere mais uma vez a possível utilização da PSE como ferramenta de prescrição e automonitoramento do TI em jovens saudáveis.

A PAD apresentou aumento significativo na sessão CON (pré 69 ± 8 vs. 75 ± 7 rec; pós 69 ± 7 vs. 75 ± 7 rec). Mesmo com o aumento, os valores permaneceram dentro dos padrões normais que são estipulados pela 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2016), estando abaixo de 80mmHg. Durante a sessão de TI-FC, a PAD apresentou aumento significativo (pré 65 ± 6 vs. 72 ± 11 pós) seguido de queda (pós 72 ± 11 vs. 62 ± 11 rec), comportando-se dentro dos padrões encontrados na literatura. Com relação à PAS, foram encontrados aumentos significativos seguido de queda após as duas sessões de exercícios, sendo: TI-PSE pré 104 ± 10 vs. 122 ± 15 pós e pós 122 ± 15 vs. 104 ± 13 rec; TI-FC pré 106 ± 9 vs. 124 ± 16 pós e pós 124 ± 16 vs. 103 ± 9 rec.

Uma revisão realizada por Anunciação e Polito (2010), cujo tema foi a HPE em indivíduos hipertensos, não foram encontrados estudos que observaram aumento da PAD em relação aos valores pré-exercício, discordando dos resultados encontrados neste estudo, mesmo que observado em sessão CON. Os autores complementam que a comparação da PA em relação ao dia controle é importante, pois permite visualizar o comportamento dos valores pressóricos sem a realização do exercício. Como já é sabido, o conceito de HPE é a redução dos níveis de PA em relação aos valores de repouso e, dessa maneira, seria interessante quantificar e qualificar o comportamento da amostra no dia controle para maiores inferências. Quando analisado os diferentes momentos da sessão CON (pré, pós e rec), os valores da sessão rec (após 55 minutos da primeira análise da PA) foram maiores individualmente, sendo que 4 indivíduos apresentaram PAD de 80mmHg e 1 de 82mmHg, contra 1 indivíduo do período pré e 1 do pós (83 e 80mmHg). Associado a

isso, sabe-se que o efeito hipotensor do exercício é mais pronunciado em indivíduos com valores basais de PA mais elevados, independente da modalidade de exercício (CIOLAC et al., 2009; GUIMARÃES et al., 2010). Outra possível suposição à respeito do comportamento da PAD poderia ser atrelado ao efeito de vasoconstrição das artérias durante o repouso prolongado, associado ao ambiente com temperatura controlada (21°C a 23°C) em uma estação quente do ano quando as coletas foram realizadas. Contudo, são apenas especulações acerca do fenômeno observado.

Os valores de PAS do presente estudo seguiram os ensaios que são encontrados na literatura, mostrando aumento durante e logo após o exercício e queda após o período de recuperação. Em resposta ao início do exercício, ocorre aumento da atividade simpática, observa-se aumento da frequência cardíaca, do volume sistólico e do débito cardíaco. Além disso, a produção de metabólitos musculares promove vasodilatação na musculatura ativa, gerando redução da resistência vascular periférica. Dessa forma, durante os exercícios dinâmicos observa-se aumento da pressão arterial sistólica e manutenção ou redução da diastólica (FORJAZ et al., 1998).

A VOP apresentou diferença significativa na sessão de TI-PSE (pré $6,3 \pm 0,5$ vs. $6 \pm 0,6$ rec) e TI-FC (pré $6,2 \pm 0,7$ vs. $5,9 \pm 0,6$ pós), tendo queda após as sessões de exercício intervalado. Os valores encontrados se encontram abaixo dos indicados para a faixa etária estudada. De acordo com Pereira et al. (2017), a idade influencia tanto a PA quanto a VOP – quanto maior a idade, maiores os valores de PA e VOP. Isso ocorre, entre outras razões, devido a alterações estruturais nas artérias. Os indivíduos analisados no presente estudo possuíam pouca idade (21 ± 2 anos), podendo ser um dos motivos pelos quais encontramos valores baixos de VOP. Uma revisão sistemática e meta-análise avaliando os efeitos do exercício aeróbio na VOP mostrou redução dessa variável. Tal redução aumentou com exercícios de longa duração, por esses promoverem maior VO_2 (HUANG et al., 2016).

A HPE aconteceu em ambas às sessões de exercícios (TI-PSE e TI-FC), corroborando com os achados encontrados na literatura. De acordo com Casonatto, Polito (2009), a maioria dos estudos que observaram a HPE utilizaram protocolos de 20 a 60 minutos, estando esses dentro do volume utilizado no presente estudo (25 minutos). Outros experimentos mostraram que exercícios aeróbios de intensidade elevada produzem maior magnitude (JONES et al., 2007; FORJAZ et al., 2004; PIEPOLI et al., 1994) e duração (FORJAZ et al., 2004; PIEPOLI et al., 1994) da HPE

quando comparados com os exercícios de intensidade moderada, confirmando os achados do presente estudo. De acordo com Ciolac (2006), existem alguns mecanismos que podem explicar a HPE. Com exceção dos idosos, os estudos sugerem que a HPE está mais relacionada à diminuição da RVP do que à redução do débito cardíaco (DC) (ACSM, 2004). Sendo assim, dois mecanismos têm sido propostos para explicar a redução da RVP após uma sessão de exercício físico: 1) inibição simpática, onde o barorreflexo arterial e cardiopulmonar parece ter grande importância, e 2) alteração da atividade vascular periférica, através de uma redução do tônus simpático para os vasos de resistência e da produção de substâncias vasodilatadoras locais induzidas pelas contrações musculares e aumentado fluxo sanguíneo, como o óxido nítrico, prostaglandinas, adenosina e ATP (adenosina trifosfato) (ACSM, 2004).

Como já é sabido, a rigidez arterial aumenta com o envelhecimento (VAITKEVICIUS et al., 1993). A rigidez arterial do presente estudo, mensurada através da VOP apresentou queda após ambas as sessões de exercícios, corroborando com estudos encontrados na literatura (CIOLAC, 2006) e discordando de outros (VIANA, 2017). De acordo com Pereira et al., (2011), há carência na literatura para a definição de valores de referência para a VOP, fazendo com que os autores realizassem um estudo para definir tais referências. O estudo mostrou um valor de VOP relacionado à idade (20 a 29 anos) de $8,3 \pm 1,18$ (4,6 – 11,1 de variação) para homens e $8,2 \pm 1,01$ (5,4 – 8,2) para mulheres, estando acima dos valores encontrados no presente estudo. Observando a margem de idade e a população portuguesa estudada pelos autores supracitados e comparando com a média de idade do presente estudo (21 ± 2 anos), podemos considerar que os valores encontrados estão dentro dos padrões normais.

Quando relacionado ao volume de exercício, Kakiyama et al. (2005) citam que períodos relativamente curtos de exercício físico aeróbio de intensidade moderada já se mostram efetivos para a redução da rigidez arterial em indivíduos jovens saudáveis. Investigando indivíduos hipertensos, Ciolac (2006) observou que o TI diminuiu a VOP significativamente quando comparado ao TC ($9,39 \pm 1,03$ vs. $8,98 \pm 1,11$ e $10,15 \pm 1,89$ vs. $9,86 \pm 2,06$, respectivamente), após 16 semanas de treinamento. O autor ainda cita que mesmo que o volume de trabalho tenha sido igual nas duas sessões (TI vs. TC), o período de exercício em maior intensidade do TI pode ter sido determinante para a redução da rigidez arterial no estudo realizado.

Limitações do estudo

As principais limitações do estudo incluem sua amostra reduzida (n=12), dificultando a transferência dos resultados encontrados de PA, FC e VOP para a população atual de jovens saudáveis, principalmente se analisarmos a diferença entre os gêneros (3 masculino e 9 feminino).

As adaptações agudas do exercício físico se mostraram próximas àquelas encontradas na literatura, mas não podemos afirmar que a magnitude de melhora dessas perdure por um determinado tempo, já que não foram investigadas as adaptações crônicas após um período de treinamento.

Ao correlacionar a quantidade de sessões de exercício e idas ao laboratório com a população estudada, também encontramos limitações para o presente estudo, haja vista que muitos estudavam durante o dia ou participavam de algum tipo de projeto da universidade, dificultando as idas ao laboratório para a realização dos testes.

Implicações práticas

A prática regular de exercício físico vem se tornando requisito chave para a busca de uma melhor qualidade de vida, menor incidência de patologias relacionadas à saúde e importante aliada na luta contra doenças adquiridas devido ao estilo de vida. Além desses fatores, aspectos relacionados a estética corporal também são evidenciados na literatura, principalmente com populações mais jovens que buscam esses benefícios além da saúde.

A iniciação ao treinamento se dá na maioria das vezes pelo treinamento aeróbio, por ser uma alternativa simples que pode ser realizada em diversos lugares, sendo a corrida a principal modalidade. Contudo, a monotonia do TC, a falta de tempo e a dificuldade em monitorar e quantificar a intensidade do exercício são consideradas barreiras para a pouca aderência aos programas de treinamento, como já elucidado no presente estudo. Assim, o TI também tem sido apontado como uma alternativa importante para superar a barreira da falta de tempo para realização de exercícios, podendo aumentar a aderência à prática de exercícios físicos. Entretanto, a prescrição e o controle da sessão de TI requerem equipamentos de alto custo não acessíveis à maioria da população. Neste sentido, a utilização da

escala de PSE, que é uma ferramenta simples e sem custo, pode eliminar a barreira do custo e acessibilidade, aumentando o acesso e a aderência a essa modalidade de exercício.

Diante dos resultados apresentados no presente estudo, a PSE pode ser considerada uma ferramenta de prescrição e automonitoramento do exercício intervalado em jovens saudáveis, sendo aplicável nessa população e em outras como foi encontrado na literatura (CIOLAC, 2006; CIOLAC et. al., 2010; CIOLAC et al., 2015; VIANA, 2017).

Contudo, a realização de futuros estudos que investiguem os efeitos crônicos do TI prescrito e automonitorado pela PSE se torna interessante do ponto de vista de aceitação e concordância de resultados na literatura.

7 CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo principal investigar a eficiência da PSE como ferramenta de prescrição e automonitoramento do TI em jovens saudáveis. As principais variáveis analisadas no estudo (FC, PA e VOP) apresentaram respostas semelhantes nas sessões TI-PSE e TI-FC. As respostas das variáveis FC, velocidade do exercício e distância percorrida durante as sessões TI-PSE e TI-FC também foram semelhantes e sem diferença significativa, indicando junto aos demais resultados encontrados que a PSE pode ser uma ferramenta de baixo custo efetiva para a prescrição e automonitoramento do exercício intervalado em jovens saudáveis.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. A. A.; PIRES, C. M. R. A importância do treinamento intervalado em programas de redução de peso e melhoria da composição corporal. **Revista Digital**, Buenos Aires, ano 13, n. 119, abril, 2008. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd119/treinamento-intervalado-em-programas-de-reducao-de-peso.htm>> Acesso em: 19 set. 2014.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM stand position on exercise and hypertension. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 3, p. 533-553, 2004.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Guidelines for Exercise Testing and Prescription, **7 th ed.** Williams and Watkins Lippincott, Baltimore. 2005.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334–1359, 2011.

ANUNCIAÇÃO, P. G.; POLITO, M. D. Hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos: uma revisão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 5, São Paulo, mai., 2011.

ARQUIVO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA. 6ª Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. Sociedade Brasileira de Cardiologia, v. 95, n. 1, Supl.1, p. 1-51, 2010.

ARQUIVO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA. 7ª Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 107, n. 3, Supl. 3, Set., 2016.

BEAUCHAMP, M. K. et al. Interval versus continuous training in individuals with chronic obstructive pulmonary disease--a systematic review. **Thorax**, v. 65, n. 2, p. 157-164, 2010.

BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v. 4, n. 5, p. 377-381, 1982.

BORG, G. Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. Champaign, IL: **Human Kinetics**. 1998.

CARVALHO, V. O.; BOCCHI, E. A.; GUIMARES, G. V. The Borg scale as an important tool of self-monitoring and self-regulation of exercise prescription in heart failure patients during hydrotherapy - A randomized blinded controlled trial. **Circulation Journal**, v. 73, n. 10, p. 1871-1876, 2009.

CASONATTO, J.; POLITO, M. D. Post-exercise hypotension: a systematic review. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 2, p. 151-157, 2009.

CAVALCANTE, J. L. et al. Aortic stiffness: current understanding and future directions. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 54, n. 14, p. 1511-22, 2011.

CECI, R.; HASSMEN, P. Self-monitored exercise at three different RPE intensities in treadmill vs. field running. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 23, n. 6, p. 732-738, 1991.

CHEN, M. J.; FAN, X. T.; MOE, S. T. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 20, n. 11, p. 873-899, 2002.

CIOLAC, E. G.; GUIMARÃES, G. V. Exercício físico e síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 4, p. 319-324, Jul/Ago, 2004.

CIOLAC, E. G. **Efeito do exercício físico contínuo versus intervalado sobre a pressão arterial, rigidez arterial e qualidade vida em pacientes hipertensos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Fisiopatologia Experimental) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; São Paulo.

CIOLAC, E. G. et al. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. **International Journal of Cardiology**, v. 133, n. 3, p. 381 – 387, 2009.

CIOLAC, E. G. et al. Effects of high-intensity aerobic interval training vs. moderate exercise on hemodynamic, metabolic and neuro-humoral abnormalities of young normotensive women at high familial risk of hypertension. **Hypertension Research**, v. 33, n. 8, p. 836–843, 2010.

CIOLAC, E. G. et al. Heart rate response to exercise and cardiorespiratory fitness of young women at high familial risk for hypertension: effects of interval vs. continuous training. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v. 18, n. 6, p. 824 – 830, 2011.

CIOLAC, E. G. et al. Rating of perceived exertion as a tool for prescribing and self-regulating interval training: a pilot study. **Biology of Sport**, v. 32, n. 1, p. 103–8, 2015.

COOK, N. R. et al. Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. **Archives of Internal Medicine**, v. 155, n. 7, p. 701-709, 1995.

DEMELLO, J. et al. Ratings of perceived exertion at lactate threshold in trained and untrained men and women. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 19, n. 4, p. 354–62, 1987.

ERIKSSON, J.; TAIMELA, S.; KOIVISTO, V. A. Exercise and the metabolic syndrome. **Diabetologia**, v. 40, n. 2, p. 125-35, 1997.

FORJAZ, C. L. M. et al. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Brazilian Journal of Medical & Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 31, n. 10, p. 1247-55, 1998.

FORJAZ, C. L. et al. Post exercise hypotension and hemodynamics: the role of exercise intensity. **Journal of Sports Medicine & Physical Fitness**, v. 44, n. 1, p. 54-62, 2004.

GAESSER, G. A; ANGADI, S. S. High-intensity interval training for health and fitness: Can less be more? **Journal of Applied Physiology**, v. 111, n. 6, p. 1540–1, 2011.

GREEN, J. M. et al. Overall and differentiated ratings of perceived exertion at the respiratory compensation threshold: effects of gender and mode. **European Journal of Applied Physiology**, v. 89, n. 5. p. 445–50, 2003.

GREEN, J. M. et al. RPE association with lactate and heart rate during high-intensity interval cycling. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 38, n. 1, p. 167–72, 2006.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. Atividade física, aptidão física e saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física; Saúde**, v. 1, n. 1, p. 18-35, 1995.

GUIMARÃES, G. V. et al. Effects of continuous vs. interval exercise training blood pressure and arterial stiffness in treated hypertension. **Hypertension Research**, v. 33, n. 6, p. 627 – 632, 2010.

HALLIWILL, J. R.; TAYLOR, J. A.; ECKBERG, D. L. Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. **Journal Physiology**, v. 495, n. 1, p. 279-88, 1996.

HASKELL, W. L. et al. Physical Activity and Public Health - Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Circulation**, v. 116, p. 1081–1093, 2007.

HETZLER, R. K. et al. Effect of exercise modality on ratings of perceived exertion at various lactate concentrations. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 23, n. 1, p. 88–92, 1991.

HILL, D. W et al. Effect of training on rating of perceived exertion at the ventilatory threshold. **European Journal of Applied Physiology**, v. 56, n. 2, p. 206–11, 1980.

HUANG, C. et al. The effects of aerobic endurance exercise on pulse wave velocity and intima media thickness in adults: a systematic review and meta-analysis. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 26, n. 5, p. 478-87, 2016.

JONES, H. et al. Is the magnitude of acute post-exercise hypotension mediated by exercise intensity or total work done? **European Journal of Applied Physiology**, v. 102, n. 1, p. 33-40, 2007.

KAKIYAMA, T. et al. Effects of short-term endurance training on aortic distensibility in young males. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 37, n. 2, p. 267-271, 2005.

KUNITOMI, M. et al. Re-evaluation of exercise prescription for Japanese type 2 diabetic patients by ventilatory threshold. **Diabetes Research & Clinical Practice**, v. 50, p. 109–15, 2000.

LAURENT, S. et al. European network for noninvasive investigation of large arteries. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. **European Heart Journal**, v. 27, n. 21, p. 2588-605, 2006.

MACEDO, C. S. G. et al. Benefícios do exercício físico para a qualidade de vida. **Revista Brasileira de Atividade Física**, v. 8, n. 2, p. 19–27, 2003.

MATSUDO, V. K. R. Vida ativa para o novo milênio. **Revista de Oxidologia**, n. 5, p. 18-24, set/out 1999.

MEYER, T. et al. A conceptual framework for performance diagnosis and training prescription from submaximal gas exchange parameters-theory and application. **International Journal of Sports Medicine**, v. 26, n. 1, p. 38–48, 2005.

MURRAY, A. J. Taking a HIT for the heart: why training intensity matters. **Journal of Applied Physiology**, v. 111, n. 5, p. 1229-1230, 2011.

NAKAMURA, F. Y. et al. O limiar de esforço percebido (LEP) corresponde à potência crítica e a um indicador de máximo estado estável de consumo de oxigênio. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 3, p. 197–202, 2005.

NUNES, A. P. O. B. et al. Efeitos de um programa de exercício físico não-supervisionado e acompanhado a distância, via internet, sobre a pressão arterial e composição corporal em indivíduos normotensos e pré-hipertensos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 86, n. 4, p. 289-296, Abril, 2006.

PEREIRA, T. et al. Definição de valores de referência da velocidade da onda de pulso arterial numa população portuguesa: uma sub-análise do projecto EDIVA. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 30, n. 9, p. 691-698, 2011.

PEREIRA, E. N. et al. Avaliação da medida central da pressão e rigidez arterial em participantes de caminhada de longa distância. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, n. 6, p. 510-516, 2017.

PESCATELLO, L. S. et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 3, p. 533-53, 2004.

PIEPOLI, M. et al. Load dependence of changes in forearm and peripheral vascular resistance after acute leg exercise in man. **Journal Physiology**, 478(Pt 2), p. 357-62, 1994.

ROGNMO, O. et al. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**, v. 11, n. 3, p. 216–222, 2004.

RONDON, M. U. P. B. et al. Comparação entre a prescrição de intensidade de treinamento físico baseado na avaliação ergométrica convencional e na ergoespirométrica. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. São Paulo, v. 70, n. 3, p. 159-166, março 1998.

SAMULSKI, D.; LUSTOSA, L. A. A importância da atividade física para a saúde e a qualidade de vida. **ARTUS - Revista Educação Física e Desportos**, v. 17, n. 1, p. 60-70, 1996.

SANTAREM, J. M. Atividade física e saúde. **Acta Fisiátrica**, v. 3, n. 1, p. 37-39, 1996.

SEIP, R. L. et al. Perceptual responses and blood lactate concentration: effect of training state. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 23, n. 1, p. 80–7, 1991.

TANAKA, H.; SAFAR, M. E. Influence of lifestyle modification on arterial stiffness and wave reflections. **American Journal of Hypertension**, v. 18, n. 1, p. 137-144, 2005.

TIJONNA, A. E. et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome. **Circulation**, v. 118, n. 4, p. 346 – 354, 2008.

TRAPP, E.G. et al. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. **International Journal of Obesity**, v. 32, n. 4, p. 684-691, 2008.

VAITKEVICIOUS, P. V. et al. Effects of age and aerobic capacity on arterial stiffness in healthy adults. **Circulation**, v. 88, (4 pt. 1), p. 1456-1462, 1993.

VIANA, A. A. **Prescrevendo e monitorando exercício físico intervalado pela percepção subjetiva de esforço em diabéticos tipo 2: Respostas metabólica e hemodinâmica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista; Campus de Rio Claro, São Paulo.

WHELTON, S. P. et al. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. **Annals of Internal Medicine**, v. 136, n. 7, p. 493 503, 2002.

WISLOFF U. et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. **Circulation**, v. 115, n. 24, p. 3086-3094, 2007.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA

1. NOME:.....
- DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M: F:
- DATA DE NASCIMENTO:/...../.....
- ENDEREÇO:..... Nº:
- COMPLEMENTO:.....BAIRRO:.....CIDADE:.....
- CEP:.....TELEFONE:(...)-.....CELULAR:(...)-.....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Exercício físico intervalado tele-supervisionado em indivíduos jovens saudáveis: Viabilidade, adaptações fisiológicas e benefícios associados à saúde.
- PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Emmanuel Gomes Ciolac
- CARGO / FUNÇÃO: Professor Assistente Doutor
- PESQUISADOR EXECUTANTE: Pedro Guilherme de Mattos Falqueiro
- UNIDADE DA FACULDADE DE CIÊNCIAS: Departamento de Educação Física
2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:
- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| RISCO MÍNIMO X | RISCO MÉDIO <input type="checkbox"/> |
| RISCO BAIXO <input type="checkbox"/> | RISCO MAIOR <input type="checkbox"/> |
3. DURAÇÃO DA PESQUISA: 2 anos
- 4 – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:
- 5 – PROCEDIMENTOS:
- 6 – DESCONFORTOS E RISCOS ESPERADOS:
- 7 – BENEFÍCIOS QUE PODERÃO SER OBTIDOS:

8 – GARANTIA DE ACESSO:

Você está sendo convidado para participar como voluntário de um projeto de pesquisa.

I - O presente estudo tem como objetivo avaliar se um programa de exercício que alterne esforços de alta e baixa intensidade, controlado pelo próprio praticante através da sua percepção subjetiva de esforço, é viável e apresenta benefícios relacionados à promoção de saúde quando comparados ao do mesmo programa de exercício com intensidade prescrita e controlada presencialmente por um profissional habilitado, através da resposta de frequência cardíaca. Além disso, o presente estudo verificará qual a magnitude dos benefícios de ambos os programas de exercício sobre a capacidade física, pressão arterial, rigidez arterial, frequência cardíaca, gordura corporal e qualidade de vida. Todos esses procedimentos serão realizados pelo (a)s aluno (a)s do(a)s curso(s) de Educação Física da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” /UNESP – Bauru sob a orientação do Professor Dr. Emmanuel Gomes Ciolac.

II – Você responderá a um questionário sobre qualidade de vida através da versão abreviada em português do Instrumento de Avaliação da Qualidade de Vida da Organização Mundial de Saúde (WHOQOL abreviado), que é composto de 4 domínios: físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente.

III – Iremos aferir suas medidas de peso, altura e circunferência da cintura para cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC), além da aferição de pressão arterial de repouso e após exercício físico pelo período de 24 horas (MAPA). Após 8 semanas você será reavaliado (a) com a aplicação dos mesmos protocolos utilizados no início do projeto.

IV – Você realizará testes aleatórios de diferentes modalidades, sendo um teste de esforço em esteira onde será monitorada continuamente sua frequência cardíaca e pressão arterial, além de responder durante o teste ao questionário de percepção subjetiva de esforço. No entanto, existirá um momento em que você será avaliada em repouso absoluto, com as mesmas variáveis descritas anteriormente sendo monitoradas; Realizará um treinamento físico intervalado com duração de 25 (vinte e

cinco) minutos, 3 (três) vezes por semana, durante 8 (oito) semanas, com acompanhamento individualizado durante todo o teste.

V – Os riscos que este projeto pode apresentar são: isquemia do miocárdio, lesão musculoesquelética e alteração da pressão arterial durante a realização do teste de esforço e durante a realização das sessões de treinamento. Para tanto, os testes e o treinamento serão realizados com monitoramento da frequência cardíaca e pressão arterial e sob orientação de um profissional da educação física habilitado. Assim, a possibilidade de ocorrer qualquer um dos riscos citados será minimizada. Além disso, os benefícios que você poderá obter com a participação no programa de exercício oferecido pelo estudo (melhora da capacidade cardiorrespiratória, dados importantes relacionados a pressão arterial, frequência cardíaca e melhor qualidade de vida) superarão os mínimos riscos a que estará sujeito (a).

VI – A qualquer momento você pode desistir da participação neste estudo.

VII – Os dados obtidos com as respostas dos questionários e dos testes poderão ser publicados, mas seus dados pessoais serão mantidos em sigilo.

Nome do pesquisador: Prof. Dr. Emmanuel Gomes Ciolac

Fone: 14-3103 6082 / e-mail: ciolac@fc.unesp.br

Caso necessite entre em contato com a Unesp – Bauru / Departamento de Educação Física:

End: Avenida Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 – Jardim Santos Dumont

CEP: 17033-360. **Fone:** (14) 3103-6082. **Fax:** (14) 3103-6000

Eu, _____, após ter recebido informações sobre o estudo "**Exercício físico intervalado tele-supervisionado em indivíduos jovens saudáveis: Viabilidade, adaptações fisiológicas e benefícios associados à saúde**" por meio da carta informativa lida por mim ou por terceiro, declaro que ficaram claros os objetivos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Não tendo dúvidas a respeito da pesquisa, concordo tomar parte como voluntário no

estudo, do qual posso deixar de participar a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízos, ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido.

Data: ____/____/____

Assinatura do participante

APÊNDICE B

FICHA DE TREINAMENTO – SESSÕES DE EXERCÍCIO E CONTROLE

Nome: _____ Data: __/__/__ Intervenção: _____

Estatura: _____ Peso: _____

PA repouso: 1ª __/__(__) 2ª __/__(__) 3ª __/__(__)

Média __/__(__)

FC repouso: 1ª _____ 2ª _____ 3ª _____ Média _____

PA pós-intervenção: __/__(__) PA recuperação: __/__(__)

FC pós-intervenção: _____ FC recuperação: _____

INTERVENÇÃO

Minuto	Velocidade	Distância	FC
2'			
4'			
5'			
7'			
8'			
10'			
11'			
13'			
14'			
16'			
17'			
19'			
20'			
22'			
23'			
25'			

VOP

	VOP	Dist.
Pré		
Pós		
Rec		

Intervenção

ANEXO I

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -
JÚLIO DE MESQUITA FILHO



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: TREINAMENTO INTERVALADO TELE-SUPERVISIONADO EM INDIVÍDUOS JOVENS SAUDÁVEIS: VIABILIDADE, ADAPTAÇÕES FISIOLÓGICAS E BENEFÍCIOS RELACIONADOS À SAÚDE.

Pesquisador: Emmanuel Gomes Ciolac

Versão: 1

CAAE: 41843015.7.0000.5398

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 010296/2015

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto TREINAMENTO INTERVALADO TELE-SUPERVISIONADO EM INDIVÍDUOS JOVENS SAUDÁVEIS: VIABILIDADE, ADAPTAÇÕES FISIOLÓGICAS E BENEFÍCIOS RELACIONADOS À SAÚDE, que tem como pesquisador responsável Emmanuel Gomes Ciolac, foi recebido para análise ética no CEP UNESP - Faculdade de Ciências Campus Bauru - Júlio de Mesquita Filho em 18/02/2015 às 16:54.

Endereço: Av. Lutz Edmundo Carrão Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-9400 **Fax:** (14)3103-9400 **E-mail:** cepesquisa@fc.unesp.br

ANEXO II

PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO
(ESCALA DE BORG)

20	19	Extremamente cansativo
18	17	Muito cansativo
16	15	Cansativo
14	13	Ligeiramente cansativo
12	11	Relativamente fácil
10	09	Fácil
08	07	Muito fácil
	06	

Adaptado de: BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 4, p. 377-381, 1982.

PEDRO GUILHERME DE MATTOS FALQUEIRO

**A PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO COMO FERRAMENTA DE
PRESCRIÇÃO E AUTOMONITORAMENTO DO EXERCÍCIO INTERVALADO EM
JOVENS SAUDÁVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Câmpus de Bauru, para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

Prof. Dr. Emmanuel Gomes Ciolac (Orientador)
Laboratório de Pesquisas em Exercício Físico e Doenças Crônicas
Departamento de Educação Física – Faculdade de Ciências
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Pedro Guilherme de Mattos Falqueiro (aluna de graduação)

**Bauru
2017**