

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS
ASSOCIAÇÃO AMPLA UFSCar/UNESP

MARCO ANTONIO DE LIMA

**RESPOSTAS CARDIORESPIRATÓRIAS FRENTE AO MÉTODO TREINAMENTO
CORRETIVO POSTURAL (TCP)[®]**

SÃO CARLOS- SP

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS
ASSOCIAÇÃO AMPLA UFSCar/UNESP

MARCO ANTONIO DE LIMA

**RESPOSTAS CARDIORESPIRATÓRIAS FRENTE AO MÉTODO DO TREINAMENTO
CORRETIVO POSTURAL (TCP)[®]**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Fisiológicas Associação Ampla UFSCar/UNESP como parte do requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre. Área de concentração Ciências Fisiológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte

SÃO CARLOS-SP

2018

Antonio de Lima, Marco

Respostas cardiorrespiratórias frente ao método Treinamento corretivo Postural (TCP)® / Marco Antonio de Lima. -- 2018.
61 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador: Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte

Banca examinadora: Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte, Cássio Mascarenhas Robert pires, Wladimir Rafael Beck

Bibliografia

1. (TCP)®. 2. Intensidade de treinamento. 3. Gasto Energético. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Ronildo Santos Prado – CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Marco Antonio de Lima, realizada em 19/10/2018:

Profa. Dra. Ana Claudia Garcia de Oliveira Duarte
UFSCar

Prof. Dr. Cassio Mascarenhas Robert Pires
UNIARA

Prof. Dr. Wladimir Rafael Beck
UFSCar

DEDICATÓRIA

Dedico meu trabalho primeiramente a DEUS e a minha família (meus amados pais Sebastião da rocha lima e Maria de Lourdes Rodrigues de Lima e a minha esposa Marta Maria B.C Lima) por acreditar junto comigo nos meus ideais e me manter em meu caminho de Fé e perseverança mesmo nos momentos mais difíceis. Por todo apoio que me deram incondicionalmente em minha jornada e neste momento importante de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço!

Senhor meu DEUS, este teu servo que sempre procura estar conforme teus princípios e segue teus ensinamentos, que este trabalho realizado sirva a vossos filhos conforme tua vontade, pois tu me permitiste realiza-lo há seu tempo, desde agora e sempre que possa produzir trabalhos tão bons quanto este que o Senhor me iluminou.

Aos meus pais Sebastião da Rocha Lima e Maria de Lourdes Rodrigues de Lima, que me educaram, se doaram e sacrificaram para dar a vida que tenho hoje, e pudesse presentear-los com este momento tão importante.

A minha esposa Marta Maria B.C De Lima, por sua compreensão e estar ao meu lado sempre me dando forças e carinho. Ao meu irmão e amigo Jeferson Teixeira por estar a meu lado na finalização do meu projeto e por me mostrar como ser decisivo em momentos críticos. A esse jovem talento João Alves, pelo seu brilhantismo na escrita e clareza da fisiologia, por sua paciência em me ouvir, esclarecer e orientar nos meus estudos.

Aos meus amigos Marcela S. Fiorese, Rodrigo Magosso, Diego Marine, Vanessa de O.Furino, Carla N.S. Rodrigues, Valter M. S. Junior, Wilson L. B. Junior, por me ajudar na construção e conclusão deste trabalho.

A minha orientadora professora Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte, por ter me dado à oportunidade com a abertura da vaga de mestrado, abrir as portas de seu laboratório e me mostrar como é fazer ciência e mostrar a beleza da fisiologia. Por seus ensinamentos e orientações, mostrar que sempre posso mais e acreditar sempre. Faltam palavras de agradecimentos para todos os momentos alegres ou que teve que puxar a orelha e que serviu para minha formação

Ao meu coorientador Fernando Fabrizzi, por determinar o caminho de como seria o projeto e de como fazer para realiza-lo, por suas orientações, mostrar a ciência através da bioquímica e de como interpreta-la para responder à fisiologia, meu obrigado e admiração.

A Doutora Marcela Sene Fiorese, por mostrar como funciona toda a parte burocrática da ciência, e como fazer para descomplicar-la, sempre solícita, mesmo nos momentos mais difíceis de sua vida, minha profunda admiração.

Ao professor Cassio Mascarenhas Robert Pires, por acreditar em meu potencial do qual eu não tinha ideia, por mostrar os caminhos da fisiologia do exercício aplicada na educação física, estar sempre atencioso e prestativo, mesmo estando sempre muito ocupado, atender com tamanha paixão e carinho até as mais simples dúvidas. Por sempre oferecer seu laboratório para estudo e seu vasto conhecimento, peço a DEUS para sempre ilumina-lo e ter sucesso em tudo que faz.

Ao professor Laurival de Lucca Junior, seus ensinamentos, compreensão, paciência, por sempre me atender a qualquer momento, obrigado por toda didática, quebra de dogmas, e uma nova visão da fisiologia em seu todo, minha profunda admiração e respeito.

A única revolução possível é dentro de nós

Mahatma Gandhi

Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, eles são a abertura para achar as que estão certas.

Carl Sagan

Quero conhecer os pensamentos de DEUS..... o resto é detalhe.

Albert Einstein

RESUMO

O sedentarismo está relacionado ao baixo volume de atividade física conduzindo há uma série de doenças crônicas não transmissíveis, tais como as doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, entre outras. Dentre as possíveis abordagens que visam à reversão desse quadro, o treinamento físico (TF) se destaca pelos inúmeros benefícios que conduzem a melhora e manutenção da saúde. Desta forma, o TF pode ser planejado e estruturados através do volume, intensidade e densidade bem como, mensurada e controlada pelas variáveis cardiorrespiratórias, as quais se incluem a frequência cardíaca (FC), consumo de oxigênio (VO_2), taxa do equivalente metabólico (MET) e a percepção subjetiva de esforço (PSE) de Borg, sendo utilizadas para calcular o gasto energético (GE) das atividades. Dentre as propostas atuais para o TF, o Treinamento corretivo Postural(TCP)[®] se apresenta como um método de ginástica aeróbio que pressupõe movimentos antigravitacionais, realizados no plano frontal, como base do trabalho funcional da postura. Baseado no treinamento das capacidades coordenativas, visa não só, a melhora da postura corporal, como também a promoção à saúde e qualidade de vida de seus praticantes. Entretanto, ainda são escassos os estudos relativos ao comportamento das variáveis cardiorrespiratórias durante uma sessão inicial no método. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi de mensurar a FC, VO_2 e o GE em uma sessão de vídeo-aula do método (TCP)[®] com duração de 45 minutos em 19 jovens do sexo masculino (N=19) com idade de $25,4 \pm 5$ anos sem contato prévio com o método. Durante toda a sessão, a FC e o VO_2 foram mensurados por Freqüencímetro (Polar[®]) e ergoespirometria, respectivamente. As análises coletadas foram registradas em banco de dados eletrônico, submetidos a tabulações em planilhas eletrônicas, e posteriormente analisadas pelo software IBM[®] SPSS[®] (Statistical Package for the Social Sciences), versão 22.0. Calculando as médias e desvio padrão e conforme normalidade assumida adotou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov, sendo para comparação dos valores paramétricos utilizou-se ANOVA para medidas multifatoriais, post-hoc de Tukey $p < 0.05$. Resultados: o comportamento da FC, VO_2 , MET, durante o TCP[®] foi igual para os avaliados no decurso do tempo com PSE na escala de Borg de $9,5 \pm 1,81$, a FC manteve um platô igual a $126,7 \pm 16,75$ bpm. Em relação à FC relativa (%FC) dos avaliados se manteve em $66 \pm 7\%$ da $FC_{máx}$, esta obtida em teste crescente em esteira, realizado previamente à sessão da vídeo-aula do (TCP)[®]. O consumo do VO_2 foi de: $17,53 \pm 2,45$ ml.kg.min⁻¹, uma demanda metabólica de $5 \pm 1,62$ METs e GE de: $296,7 \pm 59,03$ kcal com um quociente respiratório (QR) de $0,86 \pm 0,04$. Os resultados demonstram que um método (TCP)[®] pode ser caracterizado como de predominância do metabolismo energético do sistema oxidativo aeróbio, de intensidade e gasto calórico moderados, com percepção de esforço fácil a moderado, para esta população.

Palavras chave: TCP[®], intensidade de treinamento, gasto energético.

ABSTRACT

The sedentary lifestyle is related to the low volume of physical activity leading to a series of chronic non-communicable diseases, such as cardiovascular, diabetes mellitus type 2, among others. The perspectives are those that improve the reversion of the picture, the physical training (TF) and the benefits for the improvement and maintenance of the health. In this way, TF can be planned and structured through volume, intensity and density, such as measurement and cardiorespiratory control variables, such as those that adjust to heart rate (HR), oxygen consumption (VO₂), rate of the metabolic equivalent (MET) and the subjective perception of effort (PSE) of Borg, being used to calculate the energy expenditure (GE) of the activities. Among the current proposals for TF, Postural Corrective Training (TCP)[®] is presented as a method of aerobic gymnastics that presupposes anti-gravity movements, performed in the frontal plane, as the basis of the functional work of posture. Based on the training of coordinating capacities, it aims not only to improve body posture, but also to promote the health and quality of life of its practitioners. However, there are still few studies regarding the behavior of cardiorespiratory variables during an initial session in the method. Thus, the objective of this study was to measure the HR, VO₂ and GE in a 45 minute video-lesson method (ST) session in 19 young men (N = 19) aged $25,4 \pm 5$ years without previous contact with the method. Throughout the session, HR and VO₂ were measured by Frecuencimetro (Polar[®]) and ergospirometry, respectively. The collected analyzes were registered in an electronic database, submitted to tabulations in electronic spreadsheets, and later analyzed by the IBM[®] SPSS[®] software (Statistical Package for the Social Sciences), version 22.0. The Kolmogorov-Smirnov test was used to calculate the means and standard deviation and the ANOVA was used for multifactorial measurements, Tukey post-hoc $p < 0.05$. Results: HR, VO₂, MET during TCP[®] was the same for those evaluated in the course of time with PSE in the Borg scale of 9.5 ± 1.81 , HR maintained a plateau equal to 126.7 ± 16.75 . Relative HR (% FC) of the patients remained at $66 \pm 7\%$ of the HR_{max}, which was obtained in a growing treadmill test, performed prior to the (TCP)[®] video session. The consumption of VO₂ was: 17.53 ± 2.45 ml.kg.min⁻¹, a metabolic demand of 5 ± 1.62 MET and GE of: 296.7 ± 59.03 kcal with a respiratory quotient (QR) of 0.86 ± 0.04 . The results demonstrate that a (TCP)[®] method can be characterized as a predominance of energy metabolism of the aerobic oxidative system, with moderate intensity and caloric expenditure, with an easy to moderate effort perception, for this population.

Key words: TCP[®], training intensity, energy expenditure.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Desenho Experimental	30
Figura 2. Braço abdômen, braço T (invertido), step invertido.....	520
Figura 3. Step tap (pontas dos pés).	533
Figura 4. Step Touch (abre e fecha)	533
Figura 5. Flexão de joelhos (posterior/puxa atrás).....	544
Figura 6. Step calcanhar (toque com calcanhar).	544
Figura 7. Flexão de quadril (joelho para cima/alto).....	555
Figura 8. Step Traseiro (toca atrás).	555
Figura 9. Quatro tempos A.	566
Figura 10. Agachamento (em ângulo diagonal) e deslocamento lateral.	566
Figura 11. quatro tempos B.	566
Figura 12. Agachamento e deslocamento lateral.	577
Figura 13. Marcha com deslocamento lateral.	577
Figura 14. Step tap (toca e senta),	577
Figura 15: FC _{máx} do teste crescente.....	333
Figura 16, FC da sessão.....	344
Figura 17, %FC da sessão:	344
Figura 18, GE da sessão	355
Figura 19; Escala de Borg do teste crescente	355
Figura 20, escala de Borg da sessão	366
Figura 21:VO ₂ da sessão.....	367
Figura 22 MET da sessão	377
Figura 23; QR da sessão.....	377
Figura 24: Correlação FC, VO ₂	388

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: escalas de Borg.....	266
Tabela 2: Intensidade de Esforço	266
Tabela 3; caracterização da amostra.....	333

LISTA DE ABREVIATURAS SIGLAS E SIMBOLOS

ACSM - *American College of Sports Medicine*

ADP – adenosina difosfato

AHA – *American Heart Association*

AF – Atividade Física

ATPase -Enzima adenosina trifosfatase

ATP Adenosina Trifosfato

Borg- escala de percepção de esforço

CO₂ - dióxido de carbono

IPAQ *International Physical Activity Questionnaire*

CR 10 - (*Category Ratio Scale*) escala de percepção de esforço (1-10)

CR 20 - (*Category Ratio Scale*) escala de percepção de esforço (6-20)

DEFMH – Departamento de Educação Física e Motricidade Humana

EqO₂- equivalente Ventilatório de oxigênio

EqCO₂- equivalente ventilatório de dióxido de carbono.

ETA Efeitos Térmicos de Alimentação

ETAF Efeito Térmico da atividade física

FAD⁺ - Flavina Adenina Nucleotídeo

FAZ -Escala de excitação dos sentidos

FC- Frequência cardíaca

FC_{máx} – Frequência Cardíaca máxima

FS - Escala de sensação

% FC - percentuais da frequência cardíaca máxima

GE – Gasto energético

H⁺ - íons prótons de hidrogênio

K⁺ -íons prótons de potássio

LAC – lactato

LNMAE – Laboratório de Nutrição e Metabolismo Aplicado ao Exercício

LV- limiar ventilatório

MET – Equivalente metabólico da Tarefa

NAD⁺ - Nicotinamida Adenina Nucleotídeo

N AV - Nodos Atrioventriculares

O₂ – Oxigênio

OMS - Organização Mundial de Saúde

PA – Pressão Arterial

pH – concentração hidrogênio

PSE- Percepção Subjetiva de Esforço
QR – Quociente Respiratório
RPM - Rotações Por Minuto
SN - Nodo sinusal
SNA- Sistema Nervoso Autônomo
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCP[®]- Treinamento Corretivo Postural
TC – Treino contínuo
TF – Treinamento Físico
TI – Treino intervalado
TMR - Taxa Metabólica de Repouso
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos
VO₂- consumo de oxigênio
VO_{2máx}- consumo máximo de oxigênio
% VO_{2máx} – percentual de treinamento em relação ao VO_{2máx}
Pi – fosfato inorgânico
ZTF – Zonas de Treinamento Físico (%FC)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 SEDENTARISMO	17
2.2 ATIVIDADE FÍSICA	18
2.3 FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC)	19
2.4 GASTO ENERGÉTICO (GE)	20
2.5 EQUIVALENTE METABÓLICO DA TAREFA (MET)	24
2.6 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE)	25
2.7 TREINAMENTO CORRETIVO POSTURAL (TCP)[®]	27
3 OBJETIVOS	29
3.1 Geral	29
3.2 Específicos	29
4 MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1 Aprovação ética.....	29
4.2 Voluntários	29
4.2.1 Critérios de inclusão.....	29
4.2.2 Critérios de exclusão	30
4.3 Desenho Experimental	30
4.4 Local.....	31
4.5. Medidas de peso e altura	31
4.6 Teste crescente e sessão do (TCP) [®]	31
4.6.1 Teste crescente em esteira	31
4.6.2 Sessão do TCP [®]	31
4.7 Avaliações cardiorrespiratória.....	32
4.7.1 Ergoespirometria	32
4.7.2 Frequência Cardíaca (FC) e a percepção subjetiva de esforço (PSE)	32
4.8 Análise Estatística	32
5 RESULTADOS	33
6 DISCUSSÃO	39

7 CONCLUSÃO	42
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXO 1	51
CEP.....	51
ANEXO 2	52
Movimentos executados na sessão do TCP®	52
ANEXO 3	58
(TCLE)	58
ANEXO 4	60
PAR Q	60
ANEXO 5	62
Escala de Borg.....	62
Frequencímetro Polar rcx-5.....	62
ANEXO 6	63
Balança dayone	63
Ergoespirometro VO2000	63

1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico nas últimas décadas e as influências sociais têm significativamente influenciado a forma como nos socializamos, viajamos, trabalhamos e fazemos compras, o que resulta na permanência diária das pessoas, por muitas horas, na posição sentada caracterizando um comportamento sedentário (Clemes et al., 2014). Associado ao sedentarismo, a inatividade física é definida pelas diretrizes como a realização de um volume inferior de 150 minutos por semana de atividade física (OMS, 2010). Esse comportamento pode resultar em uma série de doenças crônicas não transmissíveis como as doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, entre outras (Ciolac; Guimarães, 2004; Fernandes et al., 2015; OMS, 2010). Uma forma de prevenir essas doenças é através da prática regular de atividade física em um volume igual ou superior aos recomendados pelo OMS (2010). Essa estratégia tem um importante papel na manutenção da saúde do indivíduo, como no controle do peso corporal, uma vez que o sobrepeso pode repercutir no desenvolvimento de doenças crônicas (Poehlman et al., 2002).

De acordo com Caspersen et al., (1985) a atividade física é qualquer movimento corporal ocasionado pela contração muscular que conduz a um gasto energético acima dos níveis de repouso. Quando planejada, estruturada e realizada de forma periódica, a atividade física passa a ser definida como exercício físico, conduzindo a manutenção ou aperfeiçoamento das capacidades físicas como, força, flexibilidade, agilidade e coordenação. (Caspersen et al., 1985; Porto; Junqueira, 2008). Para uma eficiente resposta frente ao exercício físico, deve se levar em consideração as variáveis do treinamento, tais como: o volume, intensidade, densidade, dentre outros (Fleck; Kraemer, 2017).

Dentre esses fatores, a intensidade de esforço físico pode ser determinada através de parâmetros cardiorrespiratórios, como o percentual do consumo máximo de oxigênio ($\%VO_{2m\acute{a}x.}$), frequência cardíaca máxima ($FC_{m\acute{a}x.}$), escala de percepção subjetiva de esforço (PSE), os equivalentes metabólicos (METs) e por meio do gasto energético (Haskell et al., 2007).

Estes parâmetros são utilizados nos diversos tipos de treinamentos físicos com destaque para o Treinamento corretivo Postural (TCP)[®], um método de ginástica que visa à correção postural com variações de movimentos corporais nos planos e eixos exigindo o melhor controle neuromuscular contra a ação da gravidade de forma eficiente e econômica, assim, podendo ser aplicado na promoção de saúde e desempenho esportivo (Duarte, 2012).

Como não há estudos analisando as respostas cardiorrespiratórias de uma sessão aguda do TCP[®], o presente estudo teve como objetivo verificar a intensidade deste método através das variáveis: frequência cardíaca, consumo de oxigênio, gasto energético, equivalente metabólico e percepção subjetiva de esforço. Hipotetizamos ser um treinamento de características aeróbias.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SEDENTARISMO

A inatividade física tem crescido exponencialmente nos últimas décadas chegando a níveis epidêmicos em todo o mundo, mostrando que 20% dos adultos e 80% dos adolescentes não praticam exercícios com frequência e intensidade adequadas para suas faixas etárias (Fernandes et al., 2015; OMS, 2018).

Segundo a OMS (2018), o percentual de indivíduos acima de 15 anos que não realizam o mínimo de 150 minutos de atividades físicas (AF) ao longo da semana ultrapassam os 31%. Isso se deve principalmente pela industrialização, urbanização e mecanização, ou seja, as mudanças nas funções cotidianas como afazeres domésticos, funções no trabalho e meios de transporte favorecendo o comportamento sedentário, tendo como consequência um baixo nível de gasto energético (Dempsey et al., 2014; Júdice et al., 2016; Silva et al., 2008).

Esse estilo de vida tem sido classificado como um importante fator de risco de mortalidade e comorbidade associadas e responsáveis pelo desencadeamento de doenças hipocinéticas como as doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, obesidade entre outras (Fernandes et al., 2015; OMS, 2018). Por outro lado, os indivíduos que atingem as recomendações sugeridas pela OMS (2018) de praticar atividade física (AF) regularmente em um volume acima de 150 minutos, tem demonstrado uma melhora na saúde (Ciolac; Guimarães, 2004; Fernandes et al., 2015; OMS, 2018) e diminuição dos riscos dessas doenças hipocinéticas. (Lima; Levy; Luiz, 2014; Silva et al., 2008; OMS, 2018).

Uma das diretrizes amplamente adotadas em todo o mundo, do *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2017), orienta que adultos realizem 30 minutos ou mais de AF com intensidade moderada pelo menos 5 dias por semana, ou 20 minutos de AF de intensidade vigorosa pelo menos 3 dias por semana, além das atividades da vida diária. Outra alternativa adotada é a combinação de exercícios moderados e vigorosos com consumo semanal de 450 a 750 MET-minutos semanais baseados pelo compendio de atividades físicas de Ainsworth (2000) (Haskell et al., 2007; Lima; Levy; Luiz, 2014).

Já para o Comitê Consultivo do Questionário Internacional de Atividade Física (*International Physical Activity Questionnaire*, IPAQ, 2005) define como padrão mínimo de atividades em três categorias: pelo menos 20 minutos por dia de AF vigorosa durante 3 ou mais dias por semana; pelo menos 30 minutos por dia de AF moderada durante 5 ou mais dias por semana e a combinação de esforço moderado e vigoroso, desde que atinja o mínimo de 600 MET-minutos por semana.

2.2 ATIVIDADE FÍSICA

A atividade física (AF) pode ser definida como qualquer movimento que envolva expressão corporal regidas pelo sistema músculo esquelético que resulta de um aumento substancial de calorias acima do gasto energético de repouso. Dentre estas AF podemos citar o exercício físico, que consiste de um processo planejado e estruturado com repetições dos movimentos corporais contra uma determinada resistência para melhora ou aperfeiçoamento das capacidades físicas como; força, flexibilidade, agilidade e coordenação (Caspersen, Powell, Christenson, 1985; Porto, Junqueira, 2008) podendo ser manipuladas através das variáveis do treinamento, tais como; volume, intensidade, densidade entre outros (Fleck, Kraemer, 2017).

A manipulação dessas variáveis durante os exercícios vão exigir energia de vias metabólicas de acordo com sua especificidade, onde os de maior intensidade demandam mais do metabolismo anaeróbio láctico, caracterizado pela produção de energia onde há baixa disponibilidade de oxigênio e que posteriormente poderá formar lactato. No entanto, quando são de menor intensidade de esforço há alta demanda aeróbia, sendo esta via caracterizada pela utilização de oxigênio para metabolização de substratos e produção de energia (McArdle et al., 2016).

Silva Junior et al., (2008) demonstraram que durante aula de ciclo indoor com 10 homens com idade = $27,44 \pm 4,62$ anos, $FC_{máx} = 190,5 \pm 8,89$ bpm, $VO_{2máx} = 55,37 \pm 3,29$ ml.kg.min⁻¹, comparando método intervalado (TI) e contínuo (TC) com manutenção do tempo (31min) de aula e três posicionamentos corporais sobre o ciclo com intensidade de 16 METs, ambos os métodos mantiveram FC, VO_2 e lactato, sendo mais elevados no TC devido ao tempo do estágio nas intensidades marcadas pelo posicionamento corporal ser maior quando comparado ao TI. Isto demonstra que tanto TI com recuperação a 65% (recuperação ativa) quanto TC (sem recuperação), nas variações de intensidade pré-estabelecidas entre 75-85% da $\%FC_{máx}$, apresentaram flutuações nestas zonas, e que resultou de uma lactacidemia no TI = $4,07 \pm 0,85$ mmol e PSE 7 (forte) utilizando os sistemas oxidativo e glicolítico, TC = $8 \pm 0,97$ mmol e PSE de 8 (extremamente forte) com predominância do sistema glicolítico com um gasto energético (GE) para os métodos de 590 ± 47 KCal.

Sendo assim, o GE como produto do treinamento, pode ser determinado pela intensidade imposta frente aos objetivos, e de acordo com as variáveis mensuradas, como; consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$), escala de percepção de esforço e equivalente metabólico da Tarefa (MET) (Haskell et al., 2007; Poehlman et al., 2002).

2.3 FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC)

A FC é definida como o número de batimentos do coração por minuto (bpm) tendo como valores de referência em repouso de 50 a 100bpm (American Heart Association-AHA, 2018). Esse estado basal pode se alterar devido ao nível de condicionamento físico, doenças cardiorrespiratórias, drogas, temperatura ambiente ou mesmo durante o sono (Futster et al., 2000; Almeida, 2007; Almeida; Araújo, 2003; Barbosa et al., 2004; Verrier; Tan, 2009). As respostas do sistema cardiovascular são constantemente controladas pelo sistema nervoso autônomo (SNA) (Guyton e Hall, 2011), através das fibras cardíacas de ações simpáticas e parassimpáticas, as quais respectivamente atuam por vias eferentes simpática, tanto na liberação de catecolaminas (noradrenalina e adrenalina) nos nodos sinusais (SN) e atrioventriculares (AV) permitindo maior excitação cardíaca e aumento da FC, como também pela atuação das vias eferentes parassimpáticas com a liberação de acetilcolina nos nodos SN e AV resultando na inibição da musculatura cardíaca e diminuição da FC (Fronchetti et al., 2007; Martinelli et al., 2005).

Além disso, o mecanismo barorreflexo, é extremamente importante para o controle da pressão arterial (PA) mantendo-a estável dentro de uma faixa estreita de variação, regula reflexamente a FC, resistência vascular periférica, débito cardíaco momento-a-momento e conseqüentemente a distribuição de fluxo sanguíneo (Guyton e Hall, 2011; Fronchetti et al., 2007; Martinelli et al., 2005). Localizadas em grandes artérias, arco aórtico e seio carotídeo, seu mecanismo é ativado através da deformação mecânica das terminações neurais em resposta rápida à distensão das paredes dos vasos que foi estimulada pelas ondas de pulso (Guyton e Hall, 2011; Rowell e O'Leary, 1990).

Estas deformações estimulam uma ação reflexa muscular a partir de aferências originadas dos nervos sensoriais Ia, Ib,II,III,IV, em especial os nervos III, IV, definidos como ergorreceptores localizados nos vários tecidos como também nos músculos ativos que vão promover alterações cardiovasculares durante o exercício (Martelli et al., 2014).

O nervo tipo III é responsável por aferências de sinais vindos de estímulos relacionados ao movimento, sendo denominados de mecanorreceptores (Rowell e O'Leary, 1990). Já o nervo IV responde as alterações químicas (pH, H⁺, lactato, K⁻, ADP, Pi) (Rowel e Shepherd, 1996) denominados de metaborreceptores, portanto, esses nervos respondem as contrações musculares e desta forma influenciando respostas cardiovasculares, dentre elas a FC (Fischer et al., 2013; O'Leary, 1993; Rowel e Shepherd, 1996).

A termorregulação também influencia a FC (Afonso, 2017). Isso acontece devido às contrações musculares do corpo para realizar as tarefas diárias ou durante o exercício há depender de fatores como a intensidade, níveis de hidratação e ambientais podendo elevar à temperatura de 40°C (ACMS, 2000; Camargo; Furlan, 2011). O excesso de calor é transferido para o sangue por condução, esta energia

térmica é distribuída pela circulação aumentando a temperatura do organismo e ativando termorreceptores centrais e periféricos para controlar a temperatura interna (Guyton e Hall, 2011).

Esses mecanismos reflexos promovem a transferência de calor interno à rede vascular da pele e desta para o meio ambiente (por convecção) (Camargo; Furlan, 2011), resultando da redução do débito cardíaco, volume sanguíneo central e desativando os receptores cardiopulmonares e consequentemente aumentando a FC (Guyton e Hall, 2011). Portanto, com a ventilação externa do ambiente em constante troca térmica com o calor corporal para que este diminua e consequentemente também a FC durante o exercício, depois de cessado, os sistemas da termorregulação e cardiovasculares são reestabelecidos (Guyton e Hall, 2011; Pearson, Low, Stöhr, 2011)

Durante o exercício, a FC pode ser utilizada para controlar o a intensidade tanto em modalidades coletivas (Batista et al., 2016; Beneli et al., 2017; Haddad et al., 2017) quanto individuais (Cerqueira, Silva, Marins, 2011; Milanez et al., 2012). Portanto, pode ser utilizada como um parâmetro de quantificação interna da intensidade do exercício através de testes diretos utilizando frequencímetro e indiretos por escalas de percepção subjetiva de esforço (Oliveira, 1994, 2004; Graef; KrueL, 2006) ou de equações descritas na literatura que utilizam a FC (Dourado, 2011; Vasconcelos, 2007).

Durante as sessões com dois protocolos de 40 minutos em esteira e pista de Perez et al.,(2010) sendo duas em esteira e duas em pista (50-60% e 80-85% $FC_{máx}$) a FC foi registrada minuto a minuto pelo monitor de frequência cardíaca (MFC) e medida a cada 10 minutos pela palpação do pulso radial. Foram observadas correlações fortes ($r = 0,95$) e moderadas para forte ($r = 0,73$) entre palpação e MFC nas quatro sessões. A FC de esforço na palpação foi subestimada não mais do que 5%, mas não houve diferenças significativas entre os valores médios absolutos de FC mensuradas pelo MFC e pela palpação. Pode-se concluir que para uma mesma intensidade de esforço, os resultados obtidos no campo e laboratório foram semelhantes. Sendo assim, de acordo com as recomendações do ACMS (2011) e AHA (Pearson et al., 2002), o exercício físico quando prescrito pela FC, para que haja adaptações cardiorrespiratórias significativas, devem estar nas zonas de intensidade a partir de 64% da $FC_{máx}$ (Perez, Dias, Carletti, 2010).

2.4 GASTO ENERGÉTICO (GE)

O total de energia necessário para a manutenção da vida, ou também denominado de gasto energético diário (GED), compreende a taxa metabólica de repouso (TMR), necessário para a realização das funções vitais do organismo; o gasto energético da atividade física (ETAF) que engloba as atividades do cotidiano e o exercício físico; e o efeito térmico do alimento (ETA), relacionado com a digestão, a absorção e o metabolismo dos alimentos. Em indivíduos saudáveis, a TMR corresponde a aproximadamente 60 a 70% do gasto diário; o ETA entre 5 a 15% e o ETAF entre 15 a 30%, sendo este último o que mais varia entre os indivíduos, logo sendo passível de modificações por meio de fatores

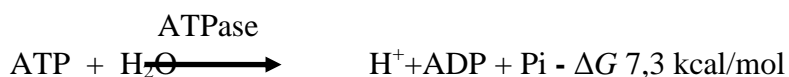
externos (FAO/OMS/UNU, 1998, Foureaux, Pinto, Dâmaso, 2006; Levine et al., 2001; Lima et al., 2018; Meirelles; Gomes, 2004).

Um desses fatores, por exemplo, o baixo trabalho da contração da musculatura esquelética tanto nos exercícios e em atividades diárias em pé, tanto quanto nas atividades realizadas de maneira deitada ou sentada e entre 20 < 150 minutos semanais não aumentando muito o GED acima dos níveis de repouso. Esta condição da falta ou inatividade de exercícios é definido como comportamento sedentário, o que é diferente de seu significado original: sentar (do latim: *sedere*), assim, tem sido proposto o termo inatividade, para minimizar a confusão e enfatizar as características distintas entre sentar-se muito ou exercitar-se pouco (Amorim, Faria, 2012; Meneguci et al., 2015).

Neste contexto, durante os exercícios o organismo capta o oxigênio atmosférico para oxidar os substratos bioenergéticos e ressintetizar ATP, sendo esta a principal moeda energética a ser utilizada no trabalho de contração muscular durante o exercício físico, onde o GE se encontra acima das condições de repouso (Mcardle et al., 2016).

O ATP é um nucleosídeo formado a partir de uma molécula de adenina e de ribose (denominada adenosina) unida a três fosfatos (trifosfato), onde a quebra do 2º e 3º grupo fosfato libera uma grande quantidade de energia (Mcardle et al., 2016).

Para que essa energia seja utilizada, o ATP sintetizado pela fosforilação oxidativa e armazenado nas células se combinam com água sofrendo um processo de hidrolisação pela ação da enzima adenosina trifosfatase (ATPase) (clivação de fosfato) com subsequente liberação de energia disponível para o trabalho (ΔG) de 7,3KCal para cada um dos dois grupos fosfatos terminais, resultando na formação de adenosina difosfato (ADP) e Pi inorgânico. Portanto, a reação reflete a diferença entre reagente e soluto gerando muita energia livre, demonstrando que o ATP é um composto fosfato de alta energia na manutenção da vida (Mcardle et al., 2016) como na reação descrita abaixo:



Portanto as ligações que unem os dois fosfatos mais externos considerados de alta energia, e que durante a hidrolise liberam energia útil às funções corporais, como por exemplo, secreção glandular, transmissão nervosa, digestão, ação muscular entre outras (Mcardle et al., 2016).

O ATP utilizado é proveniente dos macronutrientes, e por ações enzimáticas contidas no citoplasma das células convertendo carboidratos (CHO) em glicose através da glicólise, os lipídios pela beta-oxidação em ácidos graxos e as proteínas em aminas pela deaminação, resultando ao final de uma série de processos químicos em acetil-CoA. E assim, em sequencia sendo transportado para dentro da mitocôndria chegando ao ciclo de Krebs, onde, ocorre outra sequencia de processos químicos com a formação de dióxido de carbono (CO₂) (eliminado pelo sistema cardiorrespiratório) remoção de íons de

hidrogênio (H^+) pelos transportadores de elétrons H^+ como a nicotinamida adenina nucleotídeo (NAD^+) e flavina adenina nucleotídeo (FAD^+) à cadeia transportadora de elétrons (Mcardle et al., 2016).

Na cadeia transportadora de elétrons que representam uma série de carreadores de moléculas, os elétrons transportados do ciclo de Krebs junto com as coenzimas das $NADH^+$ e $FADH_2^+$ (forma reduzida) ao se ligarem nos complexos proteicos 1 ($NADH$) ou 3 ($FADH$) na cadeia de elétrons desencadeiam uma força próton-motriz lançando as moléculas de hidrogênios da matriz interna da mitocôndria para o espaço intermembranas mitocondrial, e fazendo as $NADH$ e $FADH_2$ voltarem a sua forma oxidada (NAD^+ e FAD^+).

No espaço intermembrana, a alta concentração de H^+ nesta câmara, retornam através de um complexo proteico conhecido como enzima ATPsintase, localizada na membrana mitocondrial interna, que muda seu estado conformacional causado pelo fluxo H^+ que passam através desta enzima para sintetizar ATP. Por sua vez, os elétrons entregues aos complexos podem se combinar com o oxigênio formando radicais livres, ou serem atraídos até o complexo 4, onde o elétron H^+ se combina com o oxigênio molecular (aceptor final) formando água (H_2O), assim, esta sequência de eventos é definida pela teoria quimiosmótica de Mitchell (Maughan et al., 2000).

A partir da oxidação de substratos para formação de energia demonstrada por essa teoria, ou seja, que utilizam o oxigênio (O_2) e a subsequente formação de dióxido de carbono (CO_2) é possível quantificar o GE tanto no estado de repouso quanto em exercícios físicos através das diferenças entre o consumo e produção de gases entre o ar inspirado e expirado (Mcardle et al., 2016), em outras palavras, as análises tanto da demanda de energia vindas da oxidação dos carboidratos (CHO), ácidos graxos e proteínas (Maughan et al., 2000) dos gases e do GE podem ser mensuradas por testes diretos e indiretos da calorimetria (Mcardle et al., 2016; Pollock et al., 2013).

Dentre os vários métodos desenvolvidos para mensuração do GE temos: calorimetria direta, calorimetria indireta e os métodos não restritivos, que utilizam a: frequência cardíaca, estudos dietéticos diário de atividades e a técnica de água duplamente marcada para se aproximar dos gastos relacionados aos novos modos de estilos da vida humana próximo às condições reais (Kac; Sichiery; Gigante, 2007; Mcardle et al., 2016).

O teste de calorimetria direta consiste em colocar um indivíduo dentro de uma câmara selada com sofisticados equipamentos capaz de mensurar os gases CO_2 , nitrogênio (N), O_2 e o calor irradiado do corpo enquanto pedala para a roda girar através do campo de um eletromagneto produzindo uma corrente elétrica que permite determinar a potência em watts, e apesar de fornecer dados precisos não é possível detectar alterações instantâneas de liberação de energia (Mcardle et al., 2016; Robergs e Roberts, 2002).

Pelo fato de ser muito caro e de difícil aplicabilidade seu uso se torna limitado, porque exige isolamento, vigília e de pessoal treinado na preparação de qualquer procedimento experimental. Por essa razão, o metabolismo energético durante o exercício intenso não pode ser mensurado por meio

desse tipo de equipamento sendo necessárias outras formas de avaliação como a calorimetria indireta em relação às trocas gasosas que ocorrem durante o processo no sistema oxidativo (Diener, 1997).

Durante as trocas de gases pulmonares que equivalem às utilizadas e liberadas dos tecidos corporais, a quantificação é feita através da inspiração e expiração o que permite muito facilmente utilizando aparelhos ergoespirométricos medir o GE pela calorimetria indireta e calculada com base nas trocas respiratórias semelhantes ao método direto, mas, não medindo diretamente a produção de calor (Wilmore; Costill, 2001), em comparação com o outro método e mais simples e com menor custo (Mcardle et al., 2016).

Há duas formas de se mensurada; em circuito fechado e aberto, em circuito fechado o aparelho espirométrico mede diretamente o consumo de oxigênio (VO_2) para determinar o GE durante o repouso. Neste modelo, o teste é considerado fechado porque o indivíduo inala 100% de O_2 de um recipiente cheio e depois reinala o mesmo gás, um botijão com cal soldada (hidróxido de potássio) e colocado nos sistema para conter o CO_2 expirado, os dados são coletados no tambor de registros com o consumo de O_2 baseado no volume total do sistema (Wilmore; Costill, 2001, Mcardle et al., 2016).

A limitação deste espirômetro é que o indivíduo precisa ficar perto do equipamento por ser grande, o circuito oferece resistência em acomodar intensos volumes de ventilação, e a taxa de produção de CO_2 durante esforço intenso não consegue ser removida pelo sistema, além de não permitir adequadamente o movimento durante o exercício (Mcardle et al., 2016).

O espirômetro em circuito aberto, o ar é inalado diretamente do ambiente numa composição de 20,93% de O_2 , 0,03% de CO_2 , 79,04% N com outros gases inertes pelo indivíduo, no momento em que o ar é exalado, as diferenças nas concentrações de O_2 e CO_2 em relação às concentrações do ar ambiental inspirado resultam do metabolismo energético. Portanto, o volume de ar ventilado pelo organismo em relação à composição do ar inspirado e expirado por período de tempo determinado, facilita praticamente além das medidas dos gases determinar o GE (Mcardle et al., 2016).

Neste teste, o ar atmosférico é fornecido ao sistema e o indivíduo ao mesmo tempo, mas, o ar inspirado e separado do expirado por meio de válvulas unidirecionais fixadas em uma máscara que permite ser colocada diretamente no rosto do avaliado, e desta forma simples, captando e analisando a composição dos gases e sua mensuração. A partir dos estudos destas análises, se mostrou que aproximadamente de 4,69 a 5,05 KCal é produzida pela combinação mista de CHO, lipídios e proteínas para cada 1 litro de O_2 consumido, podendo ser utilizado como um parâmetro de 5KCal/L O_2 em atividades físicas aeróbias (Mcardle et al., 2016; Scott; Earnest, 2011; Wilmore; Costill, 2001).

No estudo de Grossl et al., (2008) em que avaliaram uma aula de *Power jump* de cinquenta e um minutos (51min) realizada em mini trampolim ($FC_{máx}=196$, $VO_{2máx}=39,8$ ml.kg.min⁻¹), sobre dois protocolos, onde na aula 1 (PJ1) o GE ficou em $386,0 \pm 58,3$ kcal, $FC_{média}$ 161 ± 11 bpm ($82,8 \pm 6\%$ da $FC_{máx}$) o que correspondeu $27,86 \pm 4$ ml.kg.min⁻¹ (71% do $VO_{2máx}$) e na aula 2 (PJ2) o GE de $355,1 \pm 53,8$, $FC_{média}$ de 156 ± 10 bpm ($80 \pm 5\%$ da $FC_{máx}$) e $27,1 \pm 4$ ml.kg.min⁻¹ (70% do $VO_{2máx}$).

Vale destacar que aproximadamente em um quarto da aula (1/4) ficou em intensidade de 8 METs (severa), aumentando a contribuição do metabolismo anaeróbio, e assim, exigindo fornecimento aumentado de ATP consequentemente do GE (Grossl et al., 2008) devido ao aumento lento do VO_2 ao seu máximo, o que correspondeu do dispêndio de acordo com o consumo nos dois protocolos e nível de intensidade: pesado, com predominância do metabolismo aeróbio (Grossl et al., 2008).

2.5 EQUIVALENTE METABÓLICO DA TAREFA (MET)

O equivalente metabólico da tarefa (MET) é definido pela quantidade de consumo de oxigênio de $3,5 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ de um indivíduo em repouso sendo múltiplo da taxa metabólica de repouso (TMR) e considerando os equivalentes calóricos pelo consumo do oxigênio, esse valor corresponde a um GE de $1 \text{ kcal.kg (peso corporal).h}^{-1}$, e qualquer atividade que eleve esse consumo acima dos níveis de repouso também aumentara o dispêndio energético devido a intensidade da atividade. (Ainsworth et al., 1993, 2000; Farinatti, 2003; Jetté; Sidney; Blümchen, 1990).

Se considerarmos o consumo de 1 L O_2 com um GE de 5 Kcal , em 200 ml de O_2 o GE será de 1 Kcal , então, $1 \text{ MET} = 3,5 \text{ ml.kg.min}^{-1}/200 \text{ ml} = 0,0175 \text{ kcal.kg.min}^{-1}$ em $(1 \text{ Kcal.kg.h}^{-1}/ 60 \text{ min.h}^{-1} = 0,017)$ repouso. Portanto, uma pessoa de 70 kg em condições de repouso terá aproximadamente um GE $= 0,0175 \text{ kcal.kg.min}^{-1} \times 70 \text{ kg} = 1,2 \text{ KCal/min}^{-1}$ ou 1 MET , e ao realizar o trabalho em 2 METS terá o dobro do metabolismo de repouso ou $7,0 \text{ ml.kg.min}^{-1}$, e 3 METS ou $10,5 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ de três vezes o metabolismo em repouso, e assim por diante. (Ainsworth et al., 1993, 2000; Coelho-Ravagnani et al., 2013; Farinatti, 2003; Jetté; Sidney; Blümchen, 1990; Tompuri, 2015). Portanto, o valor de MET é múltiplo do gasto energético de repouso, assim quando se expressa o gasto de energia em METs, representa-se o número de vezes pelo qual o metabolismo de repouso foi multiplicado durante uma atividade. (Ainsworth et al., 2000).

Para classificar os níveis das intensidades pelo MET, foi desenvolvido escalas de atividades, sendo considerada leve quando menor que 3 METs ($< 3 \text{ METs}$), moderada de 3 a 6 METs ($3-6 \text{ METs}$) e vigorosa maior que 6 METs ($> 6 \text{ METs}$) (Ainsworth et al., 2000; Farinatti, 2003; Jetté; Sidney; Blümchen, 1990), definidas pelos estudos de várias atividades e exercícios através do consumo de oxigênio, o que permitiu inferir sobre o GE demonstrado nas atividades físicas (Farinatti, 2003).

Como por exemplo, no estudo de Ravagnani (2013) que investigou um grupo de 15 indivíduos adultos dois protocolos. No protocolo 1 realizaram a sequência de exercícios composta de aquecimento, caminhada e flexibilidade. Já o protocolo 2 a sequência foi aquecimento, caminhada e resistência muscular localizada. O estudo resultou em valores médio de MET para o protocolo 1 de $4,7 \pm 0,8$ (aquecimento), $5,8 \pm 0,9$ (caminhada) e $3,6 \pm 0,7$ (flexibilidade) (1), para o protocolo 2 foi de $4,6 \pm 1,2$ (aquecimento), $5,6 \pm 1,0$ (caminhada) e $4,8 \pm 1,0$ (resistência muscular localizada). Concluindo que ambos os protocolos apresentaram características de atividades moderadas.

2.6 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE)

A quantificação da intensidade do exercício pode ser determinada através das cargas externa e interna do treinamento, ou seja, a carga externa compreende a manipulação das variáveis do treinamento como as séries e repetições. Já a carga interna esta relacionada às respostas fisiológicas expressas individualmente como a frequência cardíaca e a percepção subjetiva de esforço (PSE) (Impellizzeri et al., 2004; Milanez et al., 2011; Nakamura; Moreira; Aoki, 2010).

A PSE é uma ferramenta que pode traduzir as respostas fisiológicas impostas aos sistemas cardiorrespiratório e musculoesquelético a partir de um esforço percebido como a sensação de quão pesado e extenuante é uma tarefa física (Noble e Robertson, 1996).

Com esse intuito, em 1977 o fisiologista suéco Gunnar Borg desenvolveu a escala de PSE ou escala de BORG, com o objetivo de facilitar a compreensão da auto percepção em relação ao esforço e com a finalidade de quantificar os sintomas físicos de seus pacientes, tais como falta de ar e dor torácica (Borg, 1998).

A escala de BORG foi criada com o intuito de refletir a relação entre o esforço percebido e o ritmo cardíaco (Borg, 2000). É uma escala de 15 graus, que compreendem valores que variam de 6 a 20, pretendendo condizer com a variação da frequência cardíaca de 60 a 200bpm. Mais tarde, em 1982 Borg introduziu uma escala de 10 pontos (*Category Ratio Scale – CR 10*), que melhor se adéqua as PSE, tais como as alterações da ventilação, dor, força e concentrações de lactato (Borg, 2000).

Embora a escala de BORG seja uma medida indireta com base na percepção do individuo, tem demonstrado forte correlação com %FCmáx , %VO₂máx e MET(Garber et al., 2011; Scherr et al., 2013), conforme a tabela 2. Além da relação com as concentrações de lactato sanguíneo, em que 3 e 4mmol corresponde a faixa de 12 a 14 (leve a moderado) da escala de BORG (Garber et al., 2011; Irving et al., 2006; Scherr et al., 2013). o que permite inferir sobre o GE em condições anaeróbias sobre o exercício (Teixeira, 2017, Krause 2009, Edwards et al., 2003; Wasserman et al.,1964).

Dessa forma, a PSE é um instrumento simples e de fácil entendimento, aplicabilidade, manipulação e não invasiva, podendo ser aplicada independente de gênero, idade ou condição física (Ciolac et al., 2015; Demello et al., 1987; Eston, 2012; Haddad et al., 2017; Kang et al., 2003; Nakamura; Moreira; Aoki, 2010), conforme ilustrada abaixo nas tabelas 1 e 2.

Escala de BORG CR10 (0-10)	
0	NADA
0,5	MUITO FRACO/LEVE
1	FRACO/LEVE
2	FRACO
3	MODERADO
4	
5	FORTE
6	
7	MUITO FORTE
8	EXTREMAMENTE FORTE
9	
10	

CR10 (0-10)

Escala de BORG (6-20)	
6	MUITO MUITO LEVE
7	
8	
9	MUITO LEVE
10	LEVE
11	
12	
13	MODERADO
14	
15	UM POUCO PESADO
16	
17	PESADO
18	
19	MUITO PESADO
20	

CR20 (6-20).

Tabela 1: escalas de Borg

INTENSIDADE RELATIVA

Intensidade De Esforço	% FC _{máx}	% VO _{2máx}	METs	BORG (6-20)	BORG (0-10)
Muito Leve	< 57	< 37	< 2,0	< 9	< 1
Leve	57-63	37 - 45	2,0-2,9	9 - 11	1 - 2
Moderada	64-76	46 - 63	3,0-5,9	12 - 13	3 - 4
Vigorosa	77-95	64 - 90	6,0-8,7	14 - 17	5 - 6
Próximo do Máximo	≥ 96	≥ 91	≥ 8,8	≥ 18	≥ 7

Tabela 2: Intensidade de Esforço em relação a %FC_{máx}, %VO_{2máx}, METs e escalas de BORG (6-20 e 0-10) adaptado de Garber et al., 2011; ACMS, 2017.

2.7 TREINAMENTO CORRETIVO POSTURAL (TCP)[®]

O treinamento físico é definido como um processo sistemático e repetitivo, inserido de forma progressiva através de exercícios, cujos objetivos são a melhora e aperfeiçoamento das capacidades físicas, tendo como resultado o desempenho físico para as atividades, sejam elas esportivas ou do cotidiano que envolva demandas motoras (Barbanti; Tricoli; Ugrinowitsch, 2004; Duarte, 2012; RoscheL; Tricoli; Ugrinowitsch, 2011).

Uma forma de alcançar esses objetivos é através do TCP[®], que é caracterizado pela utilização de movimentos corporais combinados e alternados, entre os membros superiores e inferiores, tendo como sobrecarga os segmentos corporais contra a ação gravitacional, o qual o indivíduo irá se deslocar em planos e eixos pré-definidos no decorrer da aula (Duarte, 2012).

O (TCP)[®] também possui algumas particularidades, como a predominância em grande parte da aula no plano frontal, que é caracterizado pela divisão do corpo em anterior e posterior em que as ações articulares ocorrem em torno de um eixo antero posterior.(Brandão; Soares, 2013)A realização dos movimentos no plano frontal, favorece o acionamento dos músculos de cadeias musculares, ou seja, os músculos atuam de forma integrada visando o equilíbrio postural de modo que os movimentos ocorram de forma harmoniosa (Vieira, 1998).

Por se tratar de uma nova proposta com todas suas peculiaridades, o (TCP)[®] considera princípios mais globais desenvolvidos com o método em 20 anos de pratica além de considerar os já comprovados pelo TF. Portanto, trata o sujeito com todas suas vivências e experimentos além do fenótipo sobre o genético pensando somente em desempenho, mas também em saúde.

São princípios que complementam o TF como: o princípio da integralidade que é o relacionamento do individuo quanto aos seus medos, anseios, vivências, a vida sociocultural a qual está inserido, e que podem contribuir para melhora do processo de seu treinamento no método. Baseado no princípio da adaptação, é um conceito da quebra da homeostase e que deve acontecer de forma lenta e gradual; é o tempo para que o processo ocorra calmamente pela própria percepção do individuo treinado e da qualidade da resposta, e estudado com critério pelo profissional que o aplica.

Do Acréscimo de complexidade aos Movimentos: engloba os princípios da sobrecarga e variabilidade em conjunto com a perspectiva pedagógica do movimento humano como base do método, assim, a exigência de ângulos e amplitudes exigirão ações posturais e sua adaptação. A sobrecarga virá com complexidade de movimentos inter/intra-membros e variabilidade nas formas de exigências destas, tornando a prática estimulante para o individuo, lhe permitindo um melhor desenvolvimento dos movimentos.

Motivação e aderência: similar a continuidade do TF, se mostra com uma nova roupagem ao considerar os aspectos motivacionais mais do que os fatores de stress na busca do desempenho, assim procura a pratica alegre, ritmada e harmoniosa fazendo o individuo internalizar uma afetividade e afinidade pelo método.

E por fim, do foco nos anseios e necessidades semelhante a especificidade: que são os anseios e expectativas intrínsecos da pessoa como objetivo a ser alcançado, semelhante à especificidade, mas não como único fim para aumentar o rendimento em qualquer modalidade, mas os desejos mais intrínsecos do sujeito treinado pelo (TCP)[®].

Cabe ressaltar que a semelhança entre os princípios do método com os TF de alguma forma se somam completando-se e outros são reconsiderados, já os princípios: volume, intensidade e densidade conduz o (TCP)[®] como todo treinamento na melhora das capacidades.

(TCP)[®] é **MOBILIZAR**; em movimentos puros nos planos e eixos, **FIXAR**; com predomínio das capacidades coordenativas e condicionantes, **CONSCIENTIZAR**; na liberdade de movimentos com confiança de coordenação de movimentos ritmos e redondos. Todos esses pressupostos, utiliza a pedagogia para produzir uma nova técnica para o ensino do movimento humano, promover a atividade física a todo e qualquer tipo de população na intenção de qualidade de vida

Sendo assim, o TCP[®] pode auxiliar na melhora postural e funcional dos movimentos dos indivíduos. Porém ainda não há relatos na literatura em relação a intensidade de treino e quanto as respostas cardiorrespiratórias de uma sessão aguda do método.

Sendo assim, o TCP[®] pode auxiliar na melhora postural e funcional dos movimentos dos indivíduos. Porém ainda não há relatos na literatura em relação a intensidade de treino e quanto as respostas cardiorrespiratórias de uma sessão aguda do método.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Verificar as respostas de homens jovens ativos praticantes de quaisquer modalidades sem contato prévio com o método para avaliar as cardiorrespiratórias em uma sessão do TCP[®].

3.2 Específicos

Medir e avaliar as demandas funcionais: 1) consumo de oxigênio (VO₂), 2) frequência cardíaca (FC), 3) percepção de esforço (PSE) e metabólicas: 4) gasto energético (GE), 5) equivalente metabólico da tarefa (MET) em uma sessão do TCP[®] para caracterização do método.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aprovação ética

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos com o parecer nº 2.011.326, CAAE: 66308917.5.0000.5504.

4.2 Voluntários

No primeiro momento foi realizado um convite para a população de São Carlos-SP através de rede sociais e meio de comunicação da UFSCar- São Carlos para participarem do estudo. Foram selecionados depois da análise feita através do questionário do PAR-Q um total de 20 voluntários de acordo com os critérios de inclusão e exclusão pré-definidos, sendo que houve uma desistência e seu nome foi retirado a seu pedido, ficando com 19 participantes.

Dezenove (19) voluntários com idade de $25,53 \pm 5,00$ anos, com peso de $71,62 \pm 8,83$ Kg, estatura de $176,37 \pm 6,43$ cm e IMC de $22,99 \pm 2,24$ kg/m² sendo todos fisicamente ativos.

4.2.1 Critérios de inclusão

Indivíduos adultos do homens e mulheres;

Idade entre 20 a 40 anos;

Ativos fisicamente de qualquer modalidade;

Ter o mesmo padrão de alimentação e sono no período da intervenção.

4.2.2 Critérios de exclusão

- Possuir limitações físicas;
- Estar fazendo uso de medicamentos;
- Fazer uso de esteroides anabolizantes, suplementos ou etilismo;
- Doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC).

4.3 Desenho Experimental

No primeiro momento foi realizado um convite para a população de São Carlos-SP através de rede sociais (facebook e instagram) e meio de comunicação da UFSCar- São Carlos para participarem do estudo.

Todos aqueles que aceitaram participar do estudo, receberam um questionário do PAR-Q online para que posteriormente fossem selecionados os voluntários de acordo com os critérios de inclusão e exclusão pré-definidos pelo grupo.

Após análises e seleção, os voluntários foram convidados para um primeiro contato e visita ao laboratório o qual foram informados acerca dos objetivos, assim como todos os procedimentos no decorrer da intervenção. Em seguida, todos os que concordaram em participar do estudo, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que assinassem e realizado um questionário de anamnese e medidas de peso e estatura para análises subseqüentes.

Na semana seguinte com data marcada foi realizada uma sessão de familiarização do método do TCP[®], após um intervalo de 2 semanas foi agendada a visita individual com horário marcado para o teste crescente e na semana posterior também para uma sessão do método através de vídeo aula padrão para todos conforme demonstrado na figura 1.

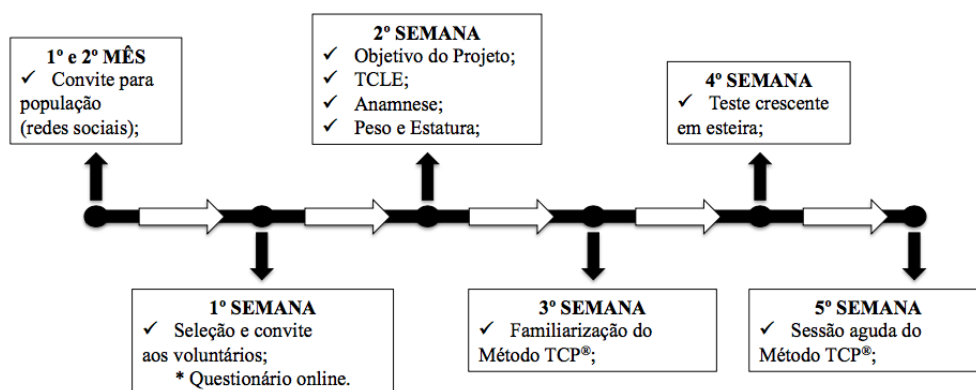


Figura 1. Desenho Experimental

4.4 Local

O Projeto foi realizado na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar no Departamento de Educação Física e Motricidade Humana (DEFMH) pelo Laboratório de Nutrição e Metabolismo Aplicados ao Exercício (LMNAE), no salão do departamento tendo boa ventilação piso antiderrapante (paviflex), espelhos para visualização dos movimentos, bancos para sentar-se e banheiros bem estruturados para receber bem os participantes.

4.5. Medidas de peso e altura

A medida de massa corporal foi realizada em balança marca: dayhome EB9003, capacidade máxima: 150 kg com desvio de 100g, altura mensurada com fita métrica fixada à parede, registrando as medidas corporais para o cálculo de índice de massa corporal (IMC), que o peso dividido pela altura elevado ao quadrado (Kg/m^2) (WHO, 1995).

4.6 Teste crescente e sessão do (TCP)[®]

4.6.1 Teste crescente em esteira

O teste crescente de esforço máximo para obtenção da $\text{FC}_{\text{máx}}$ dos participantes teve início após 2 minutos de repouso com corrida em esteira, inclinação fixa de 1% para simular esforço de corrida/caminhada em terreno plano e ao ar livre (Jones, Doust, 1996) velocidade inicial de 6 km/h e posteriormente com incremento de velocidade de 1 km/h a cada 2 minutos até a exaustão voluntária do avaliado e padronizada para todos os sujeitos.

4.6.2 Sessão do TCP[®]

A sessão do TCP[®] consistiu de uma vídeo aula com movimentos de membros superiores e inferiores, combinados ou alternados sempre de forma integrada com deslocamentos para frente e para atrás, laterais e rotações, ou seja, nos planos frontal, sagital e transversal com duração efetivamente de 45 minutos com músicas a uma frequência de 130 batimentos por minuto (bpm).

4.7 AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

4.7.1 Ergoespirometria

A ergoespirometria foi utilizada durante a vídeo-aula (TCP)[®] para quantificação do consumo de oxigênio (O_2) utilizando os equivalentes ventilatórios de oxigênio ($O_2 = VE/VO_2$) e produção de dióxido de carbono ($CO_2 = VE/VCO_2$) através do analisador de gases VO2000 Aerosport[®] (Medical Graphics Corporation, U.S.A.) com pneumotacógrafo de fluxo médio (coleta de 10 em 10 segundos).

No teste, os voluntários permaneceram em repouso durante 2 minutos, iniciando o protocolo após esse período, a coleta dos dados processados pelo software Ergo PC Elite (MicroMed[®]) foram posteriormente transferidos para análise no software IBM[®] SPSS[®] (Statistical Package for the Social Sciences), versão 22.0.

4.7.2 Frequência Cardíaca (FC) e a percepção subjetiva de esforço (PSE)

A análise da FC foi verificada através do monitoramento dos voluntários durante todo o teste, tanto no crescente quanto na sessão do (TCP)[®]. Para isso, foi utilizado o monitor cardíaco polar rcx5-polar e software utilizado através do site <https://www.polarpersonaltrainer.com>. Já a PSE, foi determinada a cada 2 minutos nos incrementos de carga no teste crescente até a exaustão, enquanto na sessão do (TCP)[®] foi quantificada a cada 5 minutos ao longo da sessão através da escala de BORG (6-20).

4.8 Análise estatística

As informações coletadas foram registradas em banco de dados eletrônico, submetidos à tabulação em planilhas eletrônicas, e posteriormente submetidos ao tratamento estatístico. Todas as análises da estatística descritiva foram realizadas utilizando o software IBM[®] SPSS[®] (Statistical Package for the Social Sciences), versão 22.0. Devidos aos testes de Kolmogorov-Smirnov assumiu-se a normalidade, Anova unidirecional para um fator, post-hoc de Tukey com nível de significância $p < 0,05$, e testes de Person para medir os principais coeficientes de correlação.

5 RESULTADOS

Dezenove (19) voluntários homens fisicamente ativos, medidas em média e desvio padrão.

VARIÁVEIS	MÉDIA
Idade (anos)	25,53 ± 5,00
Estatura (cm)	176,37 ± 6,43
Peso (kg)	71,62 ± 8,83
IMC (Kg/m ²)	22,99 ± 2,24

Tabela 3; caracterização da amostra em média e desvio padrão.

O Resultado do teste crescente em esteira dos avaliados para $FC_{máx}$ foi de $190,58 \pm 9,28$ bpm conforme mostrado na figura 15.

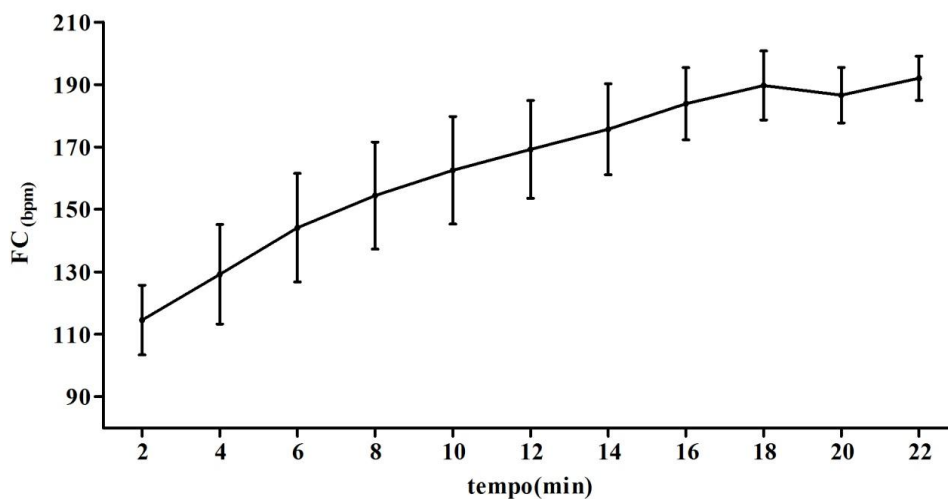


Figura15: $FC_{máx}$ do teste crescente = $190,58 \pm 9,2$ para o teste em esteira com inclinação de 1% e aumento de velocidade a cada 2 min até exaustão voluntária.

Os resultados obtidos da FC da sessão foi de $126,7 \pm 16,75$ bpm a partir dos 10 minutos que se estendeu até os 40 minutos conforme demonstrado na figura 16.

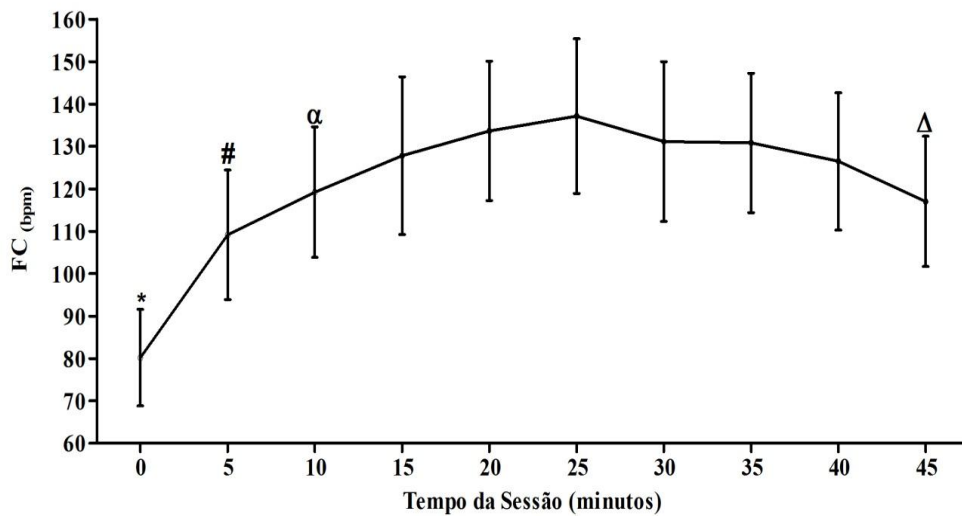


Figura 16, FC da sessão: Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Foi utilizado o teste Anova unidirecional para um fator, post-hoc de Tukey com nível de significância $p < 0,05$. * representa que a FC (0) no repouso é diferente da FC da sessão (5,10,15,20,25,30,35,40 e 45); # representa que a FC (5) é diferente das FC em 0,15,20,25,30,35 e 40; α representa que a FC (10) é diferente das FC em 0,25,30 e 35; Δ representa que a FC (45) é diferente das FC em 0 e 25.

Os resultados da FC da sessão quando expressados em percentuais da FCmáx, foi de $66 \pm 7\%$ a partir dos 10 minutos até o 40 minutos conforme demonstrado na figura 17.

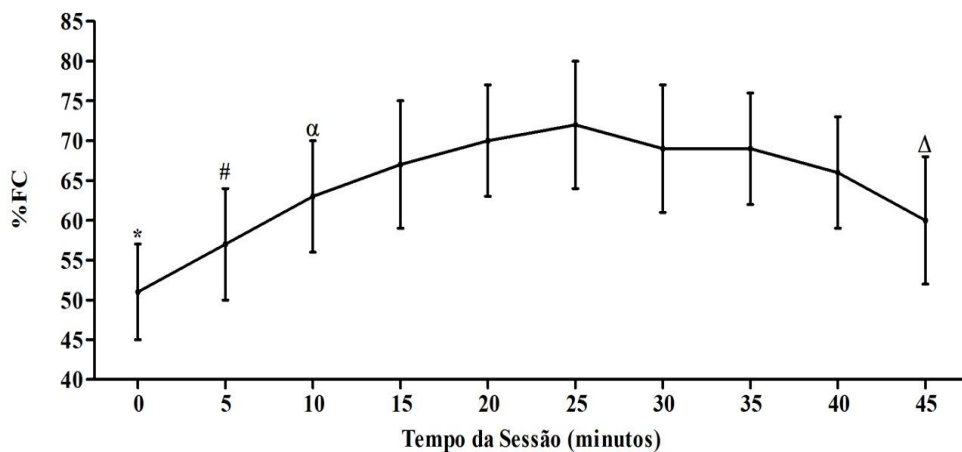


Figura 17, %FC da sessão: Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Foi utilizado o teste Anova unidirecional para um fator, post-hoc de Tukey com nível de significância $p < 0,05$. * representa que a %FC (0) no repouso é diferente das %FC da sessão (5,10,15,20,25,30,35,40 e 45); # representa que a %FC (5) é diferente das %FC em 0,15,20,25,30,35 e 40; α representa que a %FC (10) é diferente das %FC em 0,15,20,25,30,35 e 40; Δ representa que a 45 é %FC é diferente das %FC em 0,25,30 e 35.

Para o gasto energético (GE) da sessão (consumos em momentos específicos), os resultados obtidos foram de $296,7 \pm 59,03$ KCal, sendo que no tempo 25 foi indicado como o tempo no qual os voluntários apresentaram maior GE conforme demonstrado na figura 18.

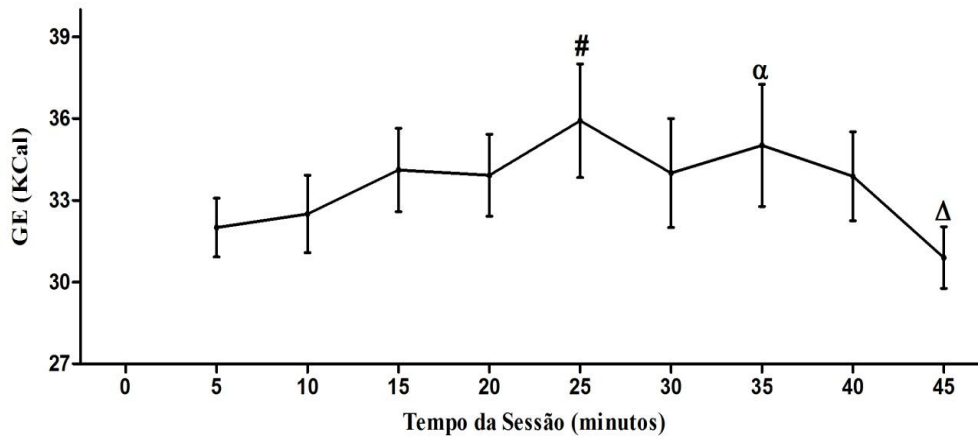


Figura 18, GE da sessão: Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Foi utilizado o teste Anova unidirecional para um fator, post-hoc de Tukey com nível de significância $p < 0,05$. repouso não aparece devido à escala, # representa que o GE (25) é diferente dos GE em 0,5,10,15,20,30,40 e 45; α representa que o GE (35) é diferente dos GE em 0,5, 10 e 45; Δ representa que o GE (45) é diferente dos GE em 0,15,20,25,30,35 e 40.

A percepção de esforço dos avaliados durante teste crescente utilizando a escala de borg (CR-20), PSE do teste = 6, 8, 10, 11,14,16, 17, 18, 18 conforme demonstrado na figura 19.

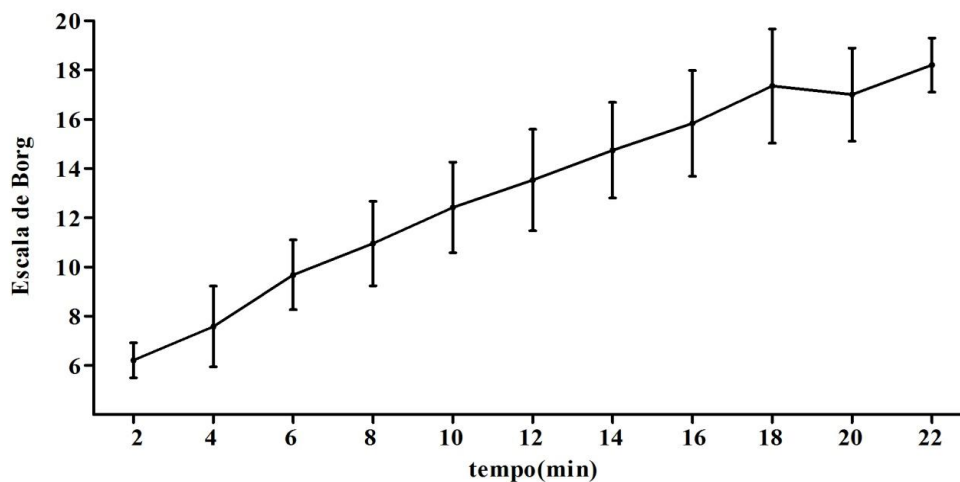


Figura19; Escala de Borg do teste crescente com as PSE de 2 em 2 min , PSE = 6, 8, 10, 11,14,16, 17, 18, 18.

Para a PSE através da escala de Borg da sessão os voluntários apresentaram uma dificuldade crescente no início da sessão e estabilizando em aproximadamente de $9,5 \pm 1,81$, conforme demonstrado na figura 20.

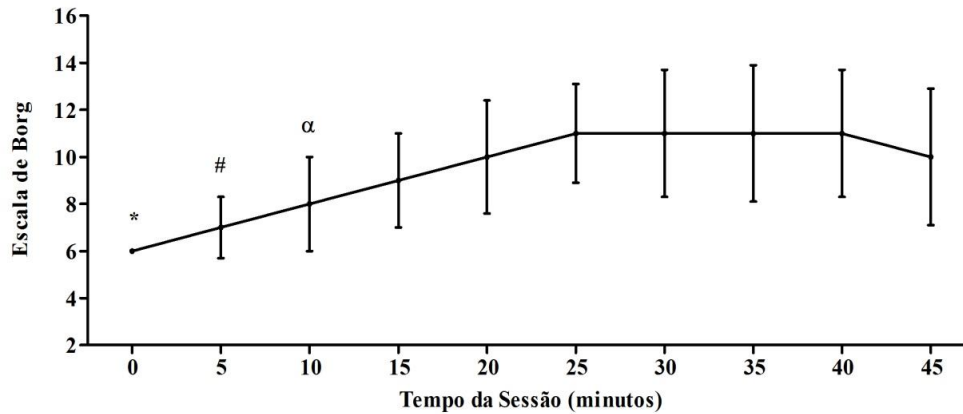


Figura 20, escala de Borg da sessão: Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Foi utilizado o teste Anova unidirecional para um fator, post-hoc de Tukey com nível de significância $p < 0,05$. * representa que a PSE (0) no repouso é diferente da PSE da sessão (5,10,15,20,25,30,35,40 e 45); # representa que a PSE (5) é diferente das PSE em 0,10,15,20,25,30,35,40 e 45; α representa que a PSE (10) é diferente das PSE em 0,25,30,35 e 40.

Para o consumo de oxigênio (VO_2) da sessão (momentos específicos em relação ao método), os voluntários apresentaram $17,53 \pm 2,45$ ml.kg.min⁻¹ tendo um momento de maior pico aos 25 minutos da sessão conforme demonstrado na figura 21.

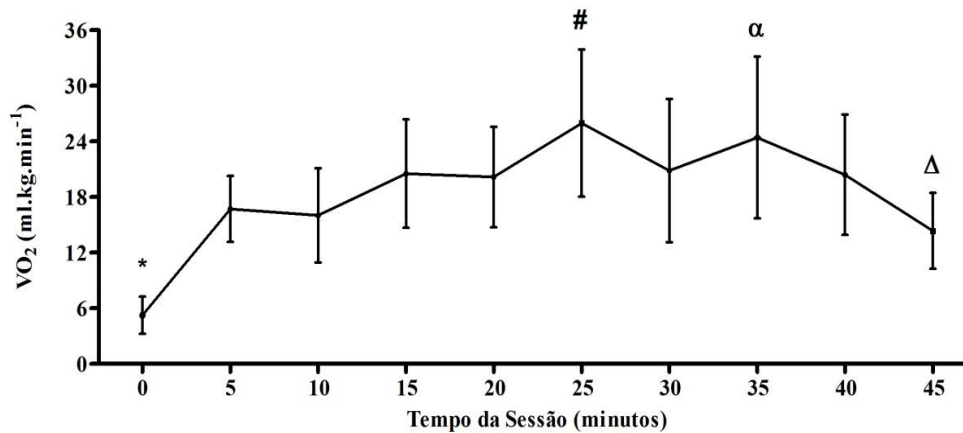


Figura 21: VO2 da sessão Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Foi utilizado o teste Anova unidirecional para um fator, post-hoc de Tukey com nível de significância $p < 0,05$. * representa que o VO_2 tempo (0) no repouso é diferente de todos os VO_2 da sessão (5,10,15,20,25,30,35,40 e 45); # representa que o VO_2 (25) é diferente dos VO_2 em 0,5,10 e 45; α representa que o VO_2 (35) é diferente dos VO_2 em 0,5 e 45; Δ representa que o tempo VO_2 (45) é diferente dos VO_2 em 0,25,30 e 35.

Os resultados obtidos da intensidade da sessão quando representadas em MET (momentos específicos em relação ao método), foi de uma estabilização de $5 \pm 1,62$ METs entre os momentos 5 e 40 minutos, tendo um pico de intensidade aos 25 minutos conforme demonstrado na figura 22.

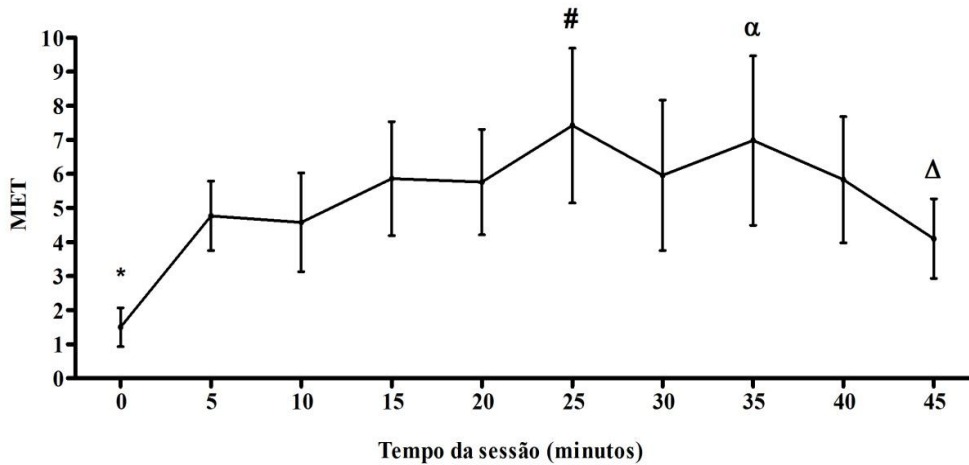


Figura 22 MET da sessão: Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Foi utilizado o teste Anova unidirecional para um fator, post-hoc de Tukey com nível de significância $p < 0,05$. * representa que o MET (0) no repouso é diferente dos METs da sessão (5,10,15,20,25,30,35,40 e 45); # representa que o MET (25) é diferente dos METs em 0,5,10 e 45; α representa que o MET (35) é diferente dos METs em 0,5, 10 e 45; Δ representa que o MET (45) é diferente dos METs em 0,25,30 e 35.

Com relação ao quociente respiratório (QR), os voluntários não apresentaram diferença ao longo da sessão, sendo que se manteve em $0,86 \pm 0,04$ conforme demonstrado na figura 23.

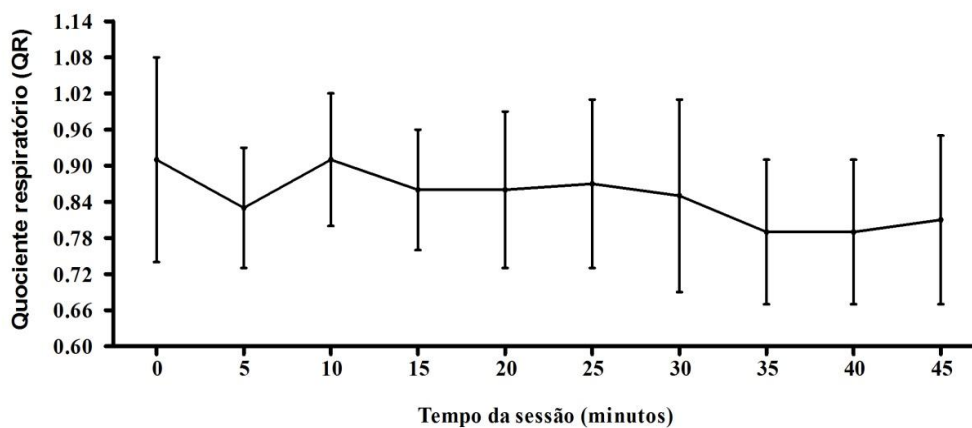


Figura 23; QR da sessão: Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Foi utilizado o teste Anova unidirecional para um fator, post-hoc de Tukey com nível de significância $p < 0,05$.

A correlação entre a FC e consumo de oxigênio $VO_2 = r: 0,94127$ $p: 0,00$ para esta sessão do método sendo considerada forte de acordo com *Pearson*, conforme demonstrado na figura 24.

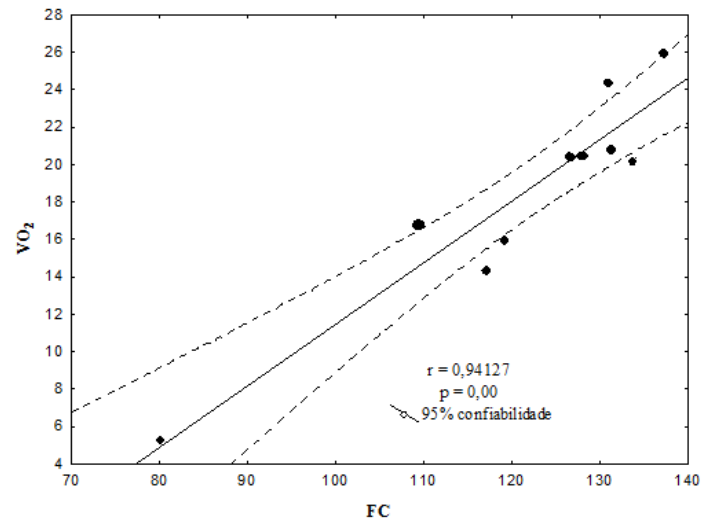


Figura 24: Correlação FC, VO_2 . Foi utilizado o teste Anova unidirecional para um fator, post-hoc de tukey com nível de significância $p < 0,05$.

6 DISCUSSÃO

Ao levarmos em consideração o princípio da individualidade biológica para a necessidade de adequação das atividades físicas de acordo com os objetivos e a capacidade de execução do praticante e sua melhora, colocamos a classificação da intensidade das atividades físicas e a estimativa do gasto energético como aspectos importantes da prescrição do exercício bem como da fisiologia do exercício (Coelho-Ravagnani et al., 2013). Este foi nosso objetivo, quando submetemos os voluntários a um teste de esforço crescente inicial, para que pudéssemos comparar o sujeito na sessão de (TCP), com os dados máximos dele mesmo. Diante disso, através desse estudo pudemos caracterizar a intensidade do método (TCP)[®] para indivíduos adultos fisicamente ativos, pelo %FC_{máx}, VO₂, MET, PSE e estimar GE.

Foi observado que os indivíduos apresentaram um percentual de 66% da FC_{máx}, ou seja, quanto à intensidade, pode ser considerado um treino leve a moderado, pois tem como resultado valores entre 60 e 80% da FC_{máx} (Fagard, 2001). Além disso, significa que esse protocolo de TCP[®] pode levar possivelmente ao aumento do condicionamento cardiorrespiratório em indivíduos ativos, já que o percentual da FC_{máx} está entre o recomendado, de 64 a 76% da FC_{máx} (ACSM, 2017).

De acordo com os parâmetros do ACSM (2017) também é recomendado que a atividade possa ser de intensidade alta (77-95% da FC_{máx}) durante 20-60 min, 3 vezes por semana, ou de intensidade moderada (64-76% da FC_{máx}) durante 30-60 min, 5 vezes por semana.

Além da FC_{máx}, os resultados de $5 \pm 1,62$ METs para um consumo do VO₂ de 17,53 ml.kg.min⁻¹ confirmam ser de intensidade moderada para sessão de TCP[®] segundo o compêndio de atividades físicas (ACMS, 2017; Ainsworth et al., 1993, 2000; Farinatti, 2003).

Com relação ao GE obtido na sessão, foi de aproximadamente 296,7 KCal, esse valor além de estar dentro do indicado pela ACSM, pensando em longo prazo (período de 6 a 12 meses de treino), pode ter um efeito metabólico direto, já que um aumento no gasto energético em torno de 200 KCal dia pode levar a redução da massa corporal em aproximadamente 5 quilos nesse tempo (Negrão et al., 2000). Além do valor médio do QR (Quociente Respiratório) de 0,86 que de acordo com Wilmore e Costill, (2001, p.132) esse valor é caracterizado por um consumo de 50,7% de carboidrato e 49,3% de lipídios, caracteristicamente aeróbio.

Pfzinger e Lythe (2003) avaliaram a intensidade de uma sessão de *Body pump* durante 60 minutos através dos parâmetros de VO₂, FC e METs em voluntários. Os pesquisadores obtiveram um VO₂ de 20 ml.kg.min⁻¹, FC de 135,4 bpm, MET de 5,71 e um GE de 411KCal além de um platô a 74,2% da FC_{máx}. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados em nosso estudo, quanto ao VO₂ e METs. Porém a diferença entre o GE pode ser justificada pela diferença de intensidade entre os dois protocolos, verificado pelo percentual da FC_{máx}, além da duração da sessão.

Yanes-Sepúlveda et al.,(2018) avaliaram o gasto energético, quantidade e intensidade de esforço físico durante uma aula de Zumba por 1 hora com 61 mulheres (idade=23-49 anos, peso = $67,3 \pm 11,8$) com diferentes Índices de Massa Corporal (IMC) divididas em peso normal (N = 26; peso = $57,3 \pm 4$ kg, IMC = 18,5-24,9), sobrepeso (N = 21; peso = $68,2 \pm 4,6$ kg, IMC = 25-29,9) e obeso (N = 14; peso = $84,4 \pm 7,8$ kg, IMC > 30).

Foram monitoradas com acelerômetro triaxial conectado ao quadril no lado dominante de cada participante, para registrar a aceleração do corpo nos planos antero-posterior, vertical e medial-lateral do movimento (Melanson et al., 1995; Matthews et al., 2013) e conhecer as seguintes variáveis relacionadas à AF: quantidade de atividades; intensidade de esforço em porcentagem (%) nas etapas da aula em conjunto com a PSE (CR10), MET e GE.

A PSE correspondeu à porcentagem de tempo de esforço da aula em que as avaliadas estavam em diferentes faixas de contagens por minuto (CPM). Para isso, utilizou-se a classificação de intensidade para adultos de Freedson et al.,(1998) (moderado, 1952-5724 CPM), pela contagem de passos de atividade física moderada a vigorosa (AFMV)

O número médio de passos foi de $4533,3 \pm 1351$ e a porcentagem de tempo total de aula de intensidade moderada a vigorosa (% AFMV) foi de $53,8 \pm 14,4\%$, a média da intensidade metabólica foi de $3,64 \pm 1,1$ MET, com gasto energético total de $3,9 \pm 1,6$ kcal. Os participantes com peso normal obtiveram maiores % de AFMV ($62,1 \pm 15\%$) comparados aos grupos com sobrepeso ($50,1 \pm 9,4\%$) e obesos ($44,1\% \pm 11,9\%$). A intensidade metabólica de $4,6 \pm 1,9$ MET, GE= 276 ± 43 kcal no grupo com peso normal foi maior em comparação com $3,5 \pm 1,0$ MET, GE = 210 ± 40 kcal no sobrepeso e $3,1 \pm 1,2$ MET, GE = 186 ± 40 kcal no grupo obeso com uma PSE de $7,84 \pm 0,9$ sem diferenças entre os grupos.

Estes resultados mostram que um IMC maior está associado a uma menor intensidade de esforço, gasto energético e quantidade de atividade física durante uma aula de Zumba de uma hora, restringindo a mulheres com sobrepeso e obesas a atingir os parâmetros de esforço recomendados para controlar o peso e melhorar a aptidão cardiovascular. (Yanez-Sepulveda et al., 2018).

Para o TCP o grupo se manteve em 77% em atividade moderada durante a videoaula, isto se deve provavelmente a maior porcentagem de massa magra dos avaliados em relação a seu IMC. O que mostrou uma intensidade e dispêndio energético semelhante quando comparado com o grupo de peso normal no estudo sobre a Zumba (Yanez-Sepulveda et al., 2018)

Em outro estudo foi analisado as mesmas variáveis em aula de 75 minutos em cama elástica do Jump Fit com 10 mulheres onde foi verificado um VO_2 de $27,1$ ml.kg.min⁻¹, FC de 155,6 bpm, mantendo um platô a 87% da $FC_{m\acute{a}x}$, MET de 8 e GE de 386,4 KCal (Furtado; Simão; Lemos, 2004) demonstrou no tempo efetivo da aula (50 minutos descontando repouso e recuperação) um platô com intensidade de moderada a intensa sugerindo ser uma aula de treinamento aeróbio capaz de adaptações cardiovasculares. Essa diferença dos resultados quanto ao GE, VO_2 , FC e MET quando comparados ao

método do TCP[®], pode ser justificado pela sobrecarga, duração e do platô que se fixou em 16% acima do nosso estudo.

Segundo Furtado (2004) a aula também corrobora com as recomendações do ACMS contemplando estar dentro das faixas de 60-90% da $FC_{máx}$ e 50-85% do $VO_{2máx}$ para estimular a melhora da eficiência cardiorrespiratória. No caso do TCP[®], a reposta da FC promoveu aumento do consumo de oxigênio que influencia adaptações periféricas relacionados ao estoque muscular, aumentando a enzimas oxidativas, conteúdo de mioglobina, glicogênio, densidade e volume mitocondrial, porem, não promovendo adaptações centrais dependente da difusão pulmonar, débito cardíaco e da afinidade da hemoglobina. (D'assunção et al., 2007; Harms, 2000)

Estas adaptações são devido ao movimento muscular e sua variabilidade de combinações que exigiram maiores ações musculares tanto de braços quanto de pernas, o que facilitou o maior fluxo sanguíneo periférico (Harms, 2000), o que não exigiu tanto do trabalho cardiorrespiratório e também possivelmente pela boa forma física dos avaliados em executar o exercício e de sua fácil execução o que justifica o GE da sessão.

Por fim, quanto ao PSE através da escala de BORG (6-20) os voluntários apresentaram um valor médio de 9,5 durante a sessão do TCP[®], valores considerados de intensidade leve de acordo com os parâmetros de intensidade pré-estabelecidos no estudo de por Borg e Kaijser (2006).

Bigliassi et al.,(2018) investigaram parâmetros perceptivo (foco atencional e PSE), em 24 homens obesos. Os sujeitos realizaram exercícios individualizados em cicloergômetro reclinado em três condições (estimulação sensorial (ST), privação sensorial (DE) e controle (CO)) por 10 minutos pedalando a 60-70 rotações por minuto (rpm). O grupo ST (videoclipes com cicloergômetro) revelou melhores respostas ao esforço e no aumento da valência afetiva durante o exercício quando comparado aos grupos DE e CO (PSE: ST= 10(leve), DE e CO = 13(moderado) escala CR20).

A afetividade (FS) mensurada pela escala de sensação desenvolvida por Hardy e Rejeski (1989) para avaliar o tom hedônico e a escala de excitação (FAZ) dos sentidos por Svebak e Murgatroyd (1985) utilizados (instrumentos validados e de alta confiabilidade) para investigar a resposta afetiva ao exercício. Evidenciou para o grupo ST uma FS = 4 (bem agradável), para DE e CO uma FS= 1 (pouco agradável), FAZ para ST = 4 (boa excitação) e para DE e CO uma FAZ= 3 (baixa excitação) no estudo de Bigliassi et al.,(2018).

Estes estímulos audiovisuais demonstram ter o potencial de minimizar os efeitos prejudiciais da fadiga e aumentar a afetividade durante o exercício (Barreto-Silva et al., 2018; Barwood, Weston, Thelwell & Page, 2009). Ademais podem ser usados durante os períodos incorporativos das primeiras sessões de treinamento quando os indivíduos com obesidade têm maior probabilidade de se concentrar em sensações relacionadas à fadiga (Bigliassi et al., 2018).

No estudo de Fritz et al., (2018) 19 participantes (10 homens; idade = $25 \pm 2,4$ anos).realizaram teste de resistência ao frio, colocando a mão não dominante até altura do braço em um tanque com

água gelada a 2° C por 5 minutos. Os participantes foram convidados a retornar no dia seguinte para realizar duas sessões de exercícios físicos em máquinas de musculação, onde estavam acoplados equipamentos que tocavam músicas de acordo com a velocidade dos movimentos (máquina de abdominais e puxador costas) dos participantes. A música consistia em um conjunto de repetidos ciclos musicais sincronizados em um ritmo de 130 batidas por minuto com amplitude de ~65 decibéis.

Após realizar duas sessões de 10 minutos, o teste de resistência ao frio era feito e a percepção de dor avaliada através de questionário de sensibilidade a dor (*Pain-Sensitivity-Questionnaire*, PSQ; Ruscheweyh et al., 2009). Os dados evidenciaram um efeito substancial de redução da dor quando se utiliza o controle musical em combinação com os movimentos durante o exercício físico, a justificativa se deve, sobretudo, a provável liberação de endorfinas (Sforzo, 1989; Droste et al., 1991; Goldfarb & Jamurtas, 1997; Boecker et al., 2008), que também tem sido implicado na mediação da melhora do humor e diminuição da sensibilidade à dor ao se exercitar ouvindo música (Västfjäll, 200; Dunbar et al., 2012; Roy et al., 2012).

O TCP[®] utiliza músicas em suas sessões de treinos por entender que é um estímulo prazeroso e motivador para quem pratica o método, e por isso, evidenciando uma PSE de intensidade leve. Esse recurso pedagógico contribuiu possivelmente para esta intensidade devido à liberação de endorfinas e do estímulo áudio visual (vídeo-aula) (Fritz et al., 2018, Bigliassi et al., 2018).

Embora esse resultado da PSE tenha sido diferente das respostas fisiológicas da FC, MET e VO₂ da sessão, esse fenômeno também pode ser explicado pelo fato da própria percepção intrínseca dos indivíduos quando analisados pela escala de Borg.

Em relação ao VO_{2máx} podemos supor que possivelmente tenha chegado próximo de 40% (20 ml.kg.min⁻¹) do consumo máximo proposto para essa faixa etária com um VO_{2máx} de 50 ± 9,9 ml.kg.min⁻¹ (Kaminsky et al., 2015).

Com relação aos horários dos testes dos avaliados, ressaltamos que houve o dia inteiro de agendamentos, mas para garantir a confiabilidade de respostas nós adotamos que para o mesmo horário agendado no primeiro teste o outro obrigatoriamente fosse ao mesmo horário. Esta atitude foi tomada devido ao período de férias e todos os avaliados terem já outros compromissos agendados, o que também aconteceu para os equipamentos pelo fato de outros laboratórios requisitarem seu uso.

7 CONCLUSÃO

Nosso estudo concluiu que uma sessão de forma aguda do método TCP[®], apresentou características de um treino de intensidade moderada e predominância do metabolismo aeróbio com um gasto energético de 296,7 Kcal para esta população através das variáveis; %FC, VO₂, MET, PSE e o GE calculado através do QR.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHA AMERICAN HEART ASSOCIATION

http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HighBloodPressure/GettheFactsAboutHighBloodPressure/All-About-Heart-Rate-lse_UCM_438850_Article.jsp#.Wz50JDpKjiU.

Acessado em 05 julho de 2018.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 10th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins. p.230, 2017.

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. **Med Sci Sports Exerc**; v.43, n.7, p.1334-59, 2011.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Exercício e reposição líquida. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 5, n. 1, p. 35–41, 2000.

AFONSO, M. M. **O efeito da temperatura e humidade relativa nas variáveis fisiológicas do ciclista O efeito da temperatura e humidade relativa nas variáveis fisiológicas do ciclista**. [s.l.] Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, 2017.

AINSWORTH, B. E. et al. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 25, n. 1, p. 71–80, 1993.

AINSWORTH, B. E. et al. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 32, n. Supplement, p. S498–S516, 2000.

ALMEIDA, M. B. DE. Heart rate and exercise : An evidence based interpretation. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 2, p. 196–202, 2007.

ALMEIDA, M. B.; ARAÚJO, G. S. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. **Revista Brasileira De Medicina**, v. 9, n. 2, p. 104–112, 2003.

AMORIM, P. R. DOS SANTOS; FARIA, F. R. Dispendio energético das atividades humanas e sua repercussão para a saúde Energy expenditure of human activities and its impact on health. **Motricidade**, v.8, n.2, p.296 - 302, 2012.

ARAÚJO, D. S. M. S.; ARAÚJO, C. G. S. Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 6, p.194–203, 2000.

BARBANTI, V. J.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, p. 101–109, 2004.

BARBOSA, E. C. et al. Repolarização Precoce no Eletrocardiograma do Atleta . Bases Iônicas e Modelo Vetorial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 82, n.1, p.103–107, 2004.

BARBOSA, R.M.S.P.. Resenha do livro "Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo", de Markus Vinicius Nahas. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Porto Alegre ,v.34, n. 2, p.513-518, 2012.

BARRETO-SILVA, V., BIGLIASSI, M., CHIEROTTI, P., & ALTIMARI, L. R. L. R. Psychophysiological effects of audiovisual stimuli during cycle exercise. **European Journal of Sport Science**, v.18, n.4, p.560–568, 2018.

BATISTA, A. S. et al. Avaliação do rendimento acadêmico em função do volume de exercício orientado e o quociente de coordenação corporal de crianças do 1º ciclo. **Revista de Ciências del Deporte**, v. 12, n. 3, p. 185–194, 2016.

BARWOOD, M. J., WESTON, N. J. V., THELWELL, R., & PAGE, J. A motivational music and video intervention improves high-intensity exercise performance. **Journal of Sports Science & Medicine**, v.8, n.3, p.435–442, 2009.

BENELI, L. et al. Treinamento da potencia muscular nas modalidades coletivas: uma revisão sistemática Training of muscle power in team sports: a systematic review. v. 25, n. 4, p. 166–175, 2017.

BIGLIASSI, M. et al. Effects of audiovisual stimuli on psychological and psychophysiological responses during exercise in adults with obesity. **Journal of Sports Sciences**, v.24, n.1, p. 1–12, 2018. doi.org/10.1080/02640414.2018.1514139

BOECKER, H., SPRENGER, T., SPILKER, M.E., HENRIKSEN, G., KOPPENHOEFER, M., WAGNER, K. J., et al. The runner's high: opioidergic mechanisms in the human brain. **Cereb. Cortex** v.18, n.11, p.2523–2531, 2008. doi: 10.1093/cercor/bhn013

BORG, G. **Borg's perceived exertion and pain scales**. Human Kinetics, 104 p., 1998.

BORG, G. **Escalas de Borg para a Dor e o Esforço Percebido**. São Paulo: Manole, 2000.

BORG, E.; KAIJSER, L. A Comparison Between Three Rating Scales for Perceived Exertion and Two Different Work Tests. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v.16, n. 1, p.57-69, 2004.

BRANDÃO, D. C.; SOARES, J. LEITE. ANÁLISE QUALITATIVA DE TRÊS EXERCÍCIOS UTILIZADOS EM MUSCULAÇÃO PARA O GRUPAMENTO COSTAS. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 7, n. 41, p. 473–476, 2013.

CAMARGO, M. G. DE; FURLAN, M. M. D. P. Resposta fisiológica do corpo às temperaturas elevadas: exercício, extremos de temperatura e doenças térmicas. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 2, p. 278–288, 2011.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public health reports (Washington, D.C. : 1974)**, v. 100, n. 2, p. 126–31, 1985.

CERQUEIRA, M. S.; SILVA, A. I.; MARINS, J. C. B. Análise do modelo de avaliação física aplicado aos árbitros de futebol pela FIFA. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 6, p. 425–430, 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. 2, p. 103–108, 2015.

CLEMES, S. A. et al. Validity of two self-report measures of sitting time. **J Phys Act Health.**; v.9, n.4, p.533-539, 2012.

CIOLAC, E. G.; GUIMARÃES, G. V. Exercício físico e síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 4, p. 319–330, 2004.

- COELHO-RAVAGNANI, C. DE F. et al. Estimativa do equivalente metabólico (MET) de um protocolo de exercícios físicos baseada na calorimetria indireta. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, n. 2, p. 134–138, 2013.
- D'ASSUNÇÃO, W. et al. Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 2, p. 118–122, 2007.
- DEMELLO, J. et al. Ratings of perceived exertion at the lactate threshold in trained and untrained men and women. *Med Sci Sports Exerc.* v.19, n.4, p.354-362, 1987.
- DEMPSEY, P. C. et al. Managing Sedentary Behavior to Reduce the Risk of Diabetes and Cardiovascular Disease. **Current Diabetes Reports**, v.14, n.9, p. 522, 2014.
- DIENER, J. R. C. Calorimetria indireta. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 245–253, 1997.
- DOURADO, V. Z. Reference Equations for the 6-minut walktest in healthy Individuals. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.96, n.6, p.128–138, 2011.
- DUARTE, A. C. G. DE O. **Por que método treinamento corretivo postural (TCP®)? Pressupostos teóricos e princípios práticos básicos**, 2012.
- DUNBAR, R. I., KASKATIS, K., MACDONALD, I., AND BARRA, V. Performance of music elevates pain threshold and positive affect: implications for the evolutionary function of music. **Evol. Psychol.** v.10, n.4, p. 688–702, 2012. doi: 10.1177/147470491201000403
- DROSTE, C., GREENLEE, M.W., SCHRECK, M., AND ROSKAMM, H.). Experimental pain thresholds and plasma beta-endorphin levels during exercise. **Med. Sci. Sports Exerc.** v.23, n.3, p.334–342, 1991. doi: 10.1249/00005768-199103000-00012
- EDWARDS, A.M., CLARK, N, MACFADYEN, A.M.. lactate and ventilatory thresholds reflect the training status of professional soccer players where maximum aerobic power is unchanged. *Journal of Sports Science and Medicine.*v.2, n.1, p.23-29, 2003
- ESTON, R. Use of Ratings of Perceived Exertion in Sports.pdf. **Human Kinetics, Inc.**, v. 7, p. 175–182, 2012.
- FAGARD, R. H. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 33, n.6, p.484-492, 2001.
- FARINATTI, P. D. T. V. Apresentação de uma Versão em Português do Compêndio de Atividades Físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em Fisiologia do Exercício. **Rev Bras Fis Exerc**, v.2, p. 177–208, 2003.
- FAO/OMS/UNU. Necessidades de energia e proteína: Série de relatos técnicos 724. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 1998.
- FERNANDES, A. P. et al. Leisure-time physical activity in the vicinity of Academias da Cidade Program in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil: the impact of a health promotion program on the community. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. suppl 1, p. 195–207, 2015.

- FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017
- FISCHER, J. P. ADLAN, A. M., SHANTSILA, A., SECHER, F., SORENSEN, H., SECHER, N.H.. Muscle metaboreflex and autonomic regulation of heart rate in humans. *J Physiol*. V.591, n.15, p.3777-3788, 2013.
- FOUREAUX, G.; PINTO, K. M. DE C.; DÂMASO, A. Efeito do consumo excessivo de oxigênio após exercício e da taxa metabólica de repouso no gasto energético TT. **Rev. bras. med. esporte**, v. 12, n. 6, p. 393–398, 2006.
- FREEDSON PS, MELANSON E, SIRARD J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. **Med Sci Sports Exerc**; v.30, n.5, p.777-781, 1998.
- FRITZ, T.H., BOWLING, D.L., CONTIER, O., GRANT, J., SCHNEIDER, L., LEDERER, A., HÖER, F., BUSCH, E. AND VILLRINGER, A. Musical Agency during Physical Exercise Decreases Pain. **Frontiers in Psychology**. v.8, n.2312, p.1-9, 2018.
- FRONCHETTI, L. et al. Modificações da Variabilidade da Frequência Cardíaca Frente ao Exercício e Treinamento Físico. *R. Min. Educ. Fís., Viçosa*, v. 15, n. 2, p. 101-129, 2007.
- FURTADO, E.; SIMÃO, R.; LEMOS, A. Análise do consumo de oxigênio, frequência cardíaca e dispêndio energético, durante as aulas do Jump Fit. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, p. 371–375, 2004.
- FUSTER, V., WAYNE, A.R., O'ROUKE, R.A. **Hurt's The Heart**. 10th ed, New York: McGraw-Hill. 2001.
- GARBER, C. E. et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 7, p.1334–1359, 2011.
- GOLDFARB, A. H., AND JAMURTAS, A. Z.. β -endorphin response to exercise. **Sports Med**. v.24, n.1, p. 8–16, 1997. doi: 10.2165/00007256-199724010-00002
- GRAEF, F. I.; KRUEL, L. F. M. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: Diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício - Uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 4, p. 221–228, 2006.
- GROSSL, T, GUGLIELMO, L.G.A., CARMINATTI, L.J., SILVA, J.F. determinação da intensidade da aula de power jump por meio da frequência cardíaca. **Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum**, v.10, n.2, p.129-136, 2008.
- GUYTON & HALL. **Tratado de fisiologia médica/John E. Hall**. 12 ed. Rio de Janeiro: ELSEVIER. 2011.
- HADDAD, M. et al. Session-RPE method for training load monitoring: Validity, ecological usefulness, and influencing factors. **Frontiers in Neuroscience**, v.11, n.612, 2017.
- HARDY, C. J., & REJESKI, W. J.. Not what, but how one feels: The measurement of affect during exercise. **Journal of Sport & Exercise Psychology**, v.11, n.3, p.304–317, 1989.

- HARMS, C. A. Effect of skeletal muscle demand on cardiovascular function. **Medicine and science in sports and exercise**, v.32, n.1, p. 94–99, 2000.
- 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. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.39, n.8, p. 1423–1434, 2007.
- IMPELLIZZERI, F. M. et al. Use of RPE-based training load in soccer. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.36, n.6, p. 1042–1047, 2004.
- INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE, IPAQ, 2005. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. **Guidelines for Data Processing and Analysis of the International of the IPAQ**, p.1–15, 2005.
- IRVING, B. A. et al. Comparison of Borg- and OMNI-RPE as markers of the blood lactate response to exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.38, n.7, p.1348–1352, 2006.
- JETTÉ, M.; SIDNEY, K.; BLÜMCHEN, G. Metabolic equivalents (METS) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. **Clinical Cardiology**, v.13, n.8, p.555–565, 1990.
- JONES, A. M., DOUST, J. H. A 1% treadmill grade most accurately reflects the energetic cost of outdoor running. *Journal of Sports Science*. v.14, n.4, p.321–327, 1996.
- JÚDICE, P. B. et al. What is the metabolic and energy cost of sitting, standing and sit/stand transitions? **European Journal of Applied Physiology**. v.116, n. 2, p. 263–273, 2016.
- KAC, G.; SICHIERY, R.; GIGANTE, D. P. **Epidemiologia nutricional**. Editora FIOCRUZ/Atheneu, 580 p. 2007.
- KAMINSKY, L. A. et al. Reference standards for cardiorespiratory fitness measured with cardiopulmonary exercise testing: Data from the fitness registry and the importance of exercise national database. **Mayo Clinic Proceedings**. v.90, n.11, p. 1515–1523, 2015.
- KANG, J. et al. Regulating intensity using perceived exertion during extended exercise periods. **European Journal of Applied Physiology**, v.89, n.5, p. 475–482, 2003.
- KRAUSE, J.C.R.. **Respostas cardiorrespiratórias, oxidativas e de lesão muscular em bailarinas após aulas e ensaios de ballet**. Dissertação (Tese) de mestrado.UFRGS Porto Alegre, 2009.
- LEVINE, J. et al. Measurement of the components of nonexercise activity thermogenesis. **American journal of physiology. Endocrinology and metabolism**, v.281, n.4, p.670–5, 2001.
- LIMA, D. F.; LEVY, R. B.; LUIZ, O. DO C. Recomendações para atividade física e saúde: consensos, controvérsias e ambiguidades. **Rev. Panam. Salud Publica**, v.36, n.3, p.164–170, 2014.
- LIMA, M. A. et al. Energy expenditure of healthy young men in a postural corrective training (TCP)[®]. **Journal of Exercise Physiology Online**, v.21, n.1, p. 188–192, 2018.
- MCARDLE, W.D., KATCH, F.I., KATCH, V. L., **Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MARTELLI, D. et al. The low frequency power of heart rate variability is neither a measure of cardiac sympathetic tone nor of baroreflex sensitivity. **AJP: Heart and Circulatory Physiology**. v.307, n.7, p. 1005–1012, 2014.

MARTINELLI, F. S. et al. Heart rate variability in athletes and nonathletes at rest and during head-up tilt. **Braz J Med Biol Res Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v.38, n. 38, p.639–647, 2005.

MATTHEWS CE, KEADLE SK, SAMPSON J, LYDEN K, BOWLES HR, MOORE SC, et al. Validation of a previous-day recall measure of active and sedentary behaviors. **Med Sci Sports Exerc**. v.45, n.8, p.1629-38, 2013.

MAUGHAN, R., GLEESON, M., GREENHAFF, P.L.. **Bioquímica do exercício e treinamento**. Barueri. Manole 1ªed. 2000.

MEIRELLES, C. D. M.; GOMES, P. S. C. Efeitos agudos da atividade contra-resistência sobre o gasto energético: revisitando o impacto das principais variáveis. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.10, n.2, p. 122–130, 2004.

MELANSON, E.L.J.R, FREEDSON, P.S. Validity of the Computer Science and Applications, Inc. (CSA) activity monitor. **Med Sci Sports Exerc**. v.27, n.6, p.934-940, 1995.

MENEGUCI, J. et al. Comportamento sedentário: conceito, implicações fisiológicas e os procedimentos de avaliação. **Motricidade**. v.11, n.1, p.160–174, 2015.

MIKO, I., SZERB, I., SZERB, A., BENDER, T., POOR, G. Effect of a balance-training programme on postural balance, aerobic capacity and frequency of falls in women with osteoporosis: a randomized controlled trial. **J Rehabil Med**.v. 50, n.6, p. 542-554, 2018.

MILANEZ, V. F. et al. Avaliação e comparação das respostas da percepção subjetiva de esforço e concentração de lactato em uma competição oficial de karate. **Revista da Educacao Fisica**. v.22, n.1, p.57–64, 2011.

MILANEZ, V. F. et al. Relação entre métodos de quantificação de cargas de treinamento baseados em percepção de esforço e frequência cardíaca em jogadores jovens de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v.26, n.1, p.17–27, 2012.

NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? **Revista da Educação Física/UEM**, v.21, n.1, p. 1–11, 2010.

Negrão, C.E.T., Trambetta, I.C., Tinucci, T., Forjaz, C.L.M.. O Papel do Sedentarismo na obesidade. **Revista Brasileira de Hipertensão**. v.7, n.2, p.149-155, 2000.

NOBLE, B.J., ROBERTSON RJ. **Perceived exertion. Human Kinetics**: Champaign, 1996.

NOBLE, B.J..Application of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.14, n.5, p.406-411, 1982.

NOGUEIRA, F. C. A., NOGUEIRA, R. A., MILOSKI, B., CORDEIRO, A. H. O., WERNECK, F. Z., FILHO, M. B..Influência das cargas de treinamento sobre o rendimento e os níveis de recuperação em nadadores. **Rev. Educ. Fís/UEM**, v.26, n.2, p. 267-278, 2015.

- O'LEARY, D.S.. Autonomic mechanisms function metaboreflex control of heart rate **J Appl Physiol.** v.74, n.4, p.1748-1754, 1993.
- OLIVEIRA, F.R.; SILVA, A.E.L. Estimativa dos limiares ventilatórios através da velocidade máxima em teste incremental **DEMotriz.** Rio Claro, v.10, n.1, p.37-44. 2004.
- OLIVEIRA, F.R., GAGLIARDI, J.F.L.; KISS, M.A.P.D.M..Proposta de referencia para prescrição de treinamento aeróbio e anaeróbio para corredores de média e longa duração.**Revista Paulista da Educação Física.** São Paulo. v.8, n.2, p.68-76,1994c.
- PEARSON, J.; LOW, D.; STÖHR, E. Hemodynamic responses to heat stress in the resting and exercising human leg: insight into the effect of temperature on skeletal muscle blood flow. **American Journal of physiology.** v.300, n.3, p. 663–673, 2011.
- PEARSON, T. A. et al. AHA Guidelines for Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Stroke: 2002 Update: Consensus panel guide to comprehensive risk reduction for adult patients without coronary or other atherosclerotic vascular diseases. **Circulation.** v. 106, n. 3, p. 388–391, 2002.
- PEREZ, A. J.; DIAS, K. D.; CARLETTI, L. Controle da intensidade do exercício aeróbio pela palpação da artéria radial. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.** v. 12, n. 3, p. 186–194, 2010.
- POEHLMAN, E. T. et al. Effects of endurance and resistance training on total daily energy expenditure in young women: A controlled randomized trial. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism.** v.87, n.3, p. 1004–1009, 2002.
- POLLOCK et al : **fisiologia clínica do exercício.** Barueri - SP. Manole, 2013.
- PORTO, L.; JUNQUEIRA, L. Atividade física e saúde: evolução dos conhecimentos, conceitos e recomendações para o clínico No Title. **Bras Med.** v.45, n.2, p. 107–115, 2008.
- RAVAGNANI, C.F.C.; MELO, F.C.L.; RAVAGNANI, F.C.P.; BURINI, F.H. P.; BURINI, R.C..Estimativa do equivalente metabólico (MET) de um protocolo de exercícios físicos baseada na calorimetria indireta. **Rev Bras Med Esporte.** v.19, n.2, p.134-138, 2013
- ROBERGS, R. A.; ROBERTS, S. O. **Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde.** São Paulo: Phorte Editora, 2002.
- ROSCHEL, H.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte.** v.25, n.spe, p. 53–65, 2011.
- ROWELL, L. B., SHEPHERD, J. T. **Exercise: regulation and integration of multiple systems.** New York: Published for the American Physiological Society by Oxford University Pres, 1210 p, 1996.
- SCHERR, J. et al. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. **European Journal of Applied Physiology.** v.113, n.1, p.147–155, 2013.
- SCOTT, C. B.; EARNEST, C. P. Resistance Exercise Energy Expenditure is Greater with Fatigue as Compared to Non-Fatigue. **JEPonline.** v.14, n.1, p. 1–11, 2011.
- SILVA, K. S. DA et al. Associações entre atividade física, índice de massa corporal e comportamentos sedentários em adolescentes. **Revista Brasileira de Epidemiologia.** v.11, n.1, p.159–168, 2008.

SPARKS M., COETZEE, B., GABBETT, T.J. Internal and external match loads of University-level soccer players: a comparison Between methods. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.31, n.4, p.1072–1077, 2016.

TEIXEIRA, J.A.A. **influência da variação da carga de treino resistido, sob o método de circuito, sobre o gasto energético e cinética da creatina quinase em homens adultos treinados e destreinados**. Dissertação (tese) de mestrado.UFSCAR São Carlos, 2017.

TOMPURI, T. T. Metabolic equivalents of task are confounded by adiposity, which disturbs objective measurement of physical activity. **Frontiers in Physiology**, v. 6, n. Aug, p. 1–6, 2015.

VASCONCELOS, T. L. Comparação das respostas de frequência cardíaca máxima através de equações preditivas e teste máximo em laboratório. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.1, n.2, p.19–24, 2007.

VERRIER, R. L.; TAN, A. Heart rate, autonomic markers, and cardiac mortality. **Heart Rhythm**. v.6, n.11 SUPPL., p.68–75, 2009.

VIEIRA, A. O método de cadeias musculares e articulares de G.D.S.: uma abordagem somática. **Movimento (ESEF/UFRGS)**. v.4, n.8, p.41–49, 1998.

WASSERMAN, K., MCLLROY, M.B.. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. **American Journal of Cardiology**. v.14, n.6, p.844-852, 1964.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. Physical energy: fuel metabolism. **Nutrition reviews**, v.59, n.1, p. 13–16, 2001.

WHO. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva. **World Health Organization 2018**. ISBN 978-92-4-151418-7

YANEZ-SEPULVEDA, R. et al. Differences in energy expenditure, amount of physical activity and physical exertion level during a Zumba fitness class among adult women who are normal weight, overweight and obese. **J Sports Med Phys Fitness**, v.58, n.1–2, p. 113–119, 2018. DOI: 10.23736/S0022-4707.17.06835-9

ANEXO 1

CEP

UFSCAR - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SÃO CARLOS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RESPOSTAS CARDIORESPIRATÓRIAS FRENTE AO TREINAMENTO CORRETIVO POSTURAL (TCP®)

Pesquisador: Marco Antonio de Lima

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 66308917.5.0000.5504

Instituição Proponente: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.096.707

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo experimental transversal que será realizado no Laboratório de Metabolismo e Nutrição do exercício/ Departamento de Educação Física e motricidade Humana (DEFMH). Serão convidadas a participar do estudo 20 mulheres entre 20 a 40 anos que serão randomicamente divididas em dois grupos para realizar as sessões de exercícios de Treinamento Corretivo Postural (TCP) e esteira. Tendo como desfecho primário "Aumento da força, mudança de composição corporal, melhora da postura, aumento de funcionalidade, maior ativação de tônus muscular e conscientização corporal, diminuição da pressão arterial e melhora cardiorrespiratória."

Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador responsável descreve qque o Objetivo Primário será "Verificar as respostas cardiorrespiratórias em uma sessão aguda do método TCP® e comparar com uma sessão aguda em esteira conforme as orientações prescritas pelo American College of Sports Medicine (ACMS) para treinamentos aeróbios. E como objetivo secundário "Medir o VO2máx numa sessão aguda do TCP® para caracterização do método como treino aeróbio. Medir a frequência cardíaca numa sessão aguda do TCP® para caracterização do método como treino aeróbio. Verificar as respostas através dos equivalentes ventilatórios de O2 e CO2.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

ANEXO 2

Movimentos executados na sessão do TCP®

Figura 2. Braço abdômen, braço T (invertido), step invertido.

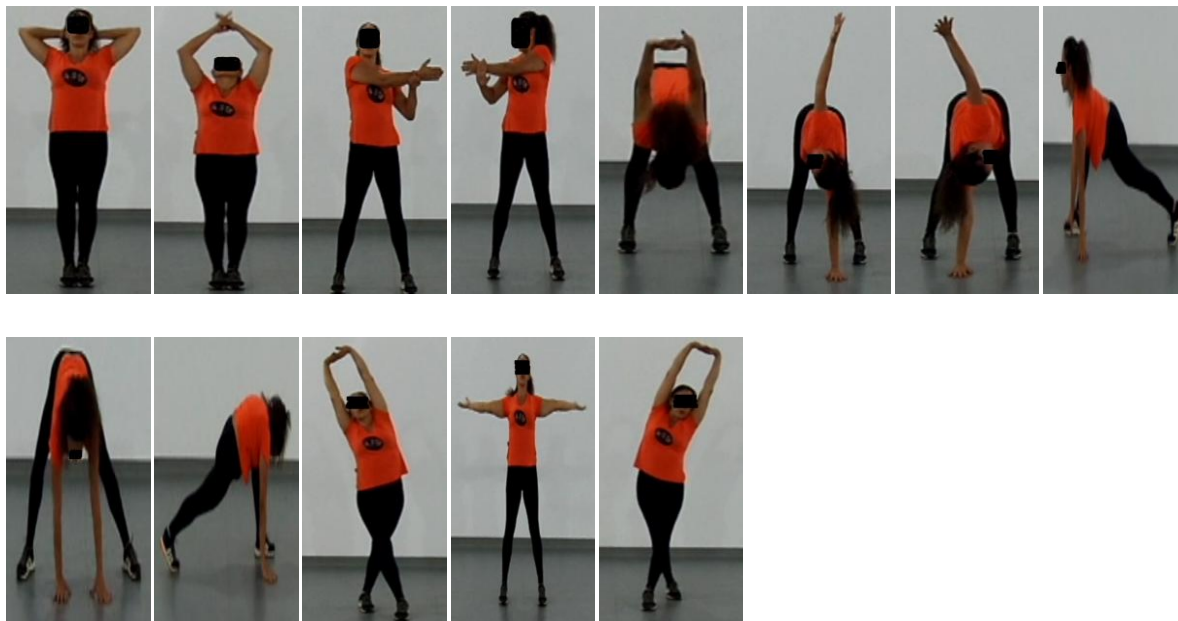


Figura 2. Braço abdômen (braço s apoiados na cabeça e segura) com variação dos movimentos, braço T (invertido) com variação dos movimentos nos planos, step invertido com braço T (imagine-se voando) com braço T, combinações dos movimentos (tempo 4:23min).

Figura 3. Step tap (pontas dos pés).



Figura 3. Combinações do step tap com; braços alternados, oferta, T alternado, T superior para transição de oferta. (tempo 7:46min).

Figura 4. Step Touch (abre e fecha)

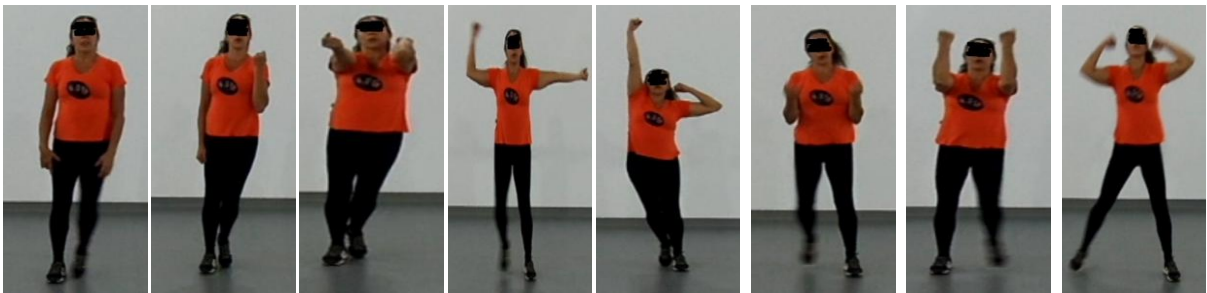


Figura 4. Step touch em combinação com; braços bíceps, alto à frente, alto lateral, alto elevação, combinações dos movimentos. (tempo 11:36min).

Figura 5. Flexão de joelhos (posterior/puxa atrás).

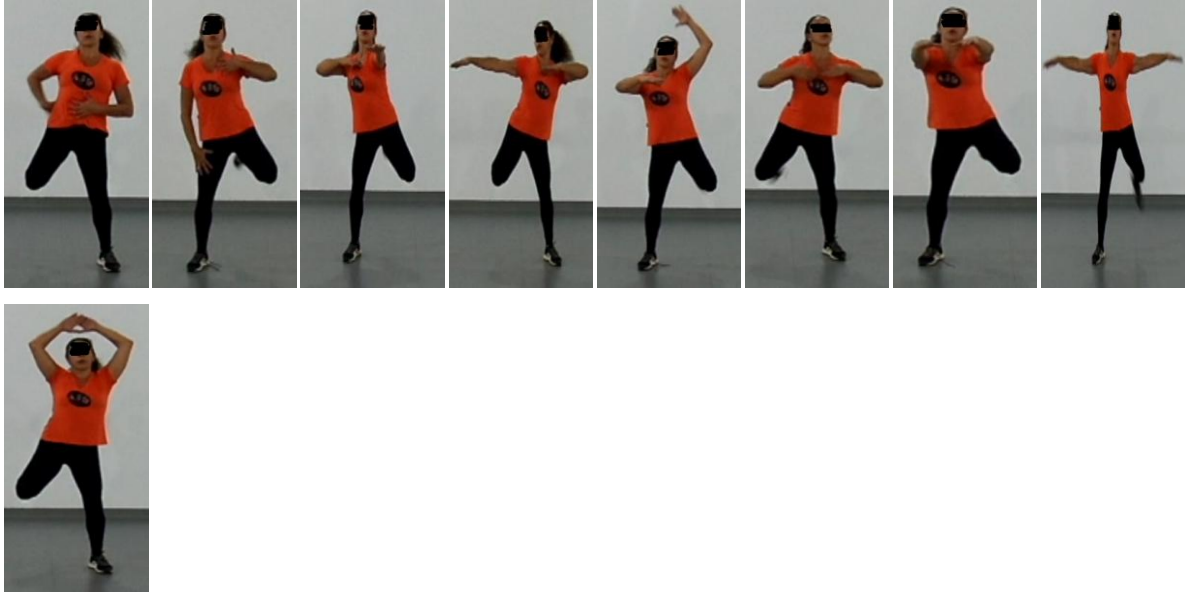


Figura 5. Flexão de joelhos em combinação com; remada alta, combo coordenado frente-lateral-elevação, combinações dos movimentos (tempo 15:44 min).

Figura 6. Step calcanhar (toque com calcanhar).



Figura 6. Step calcanhar em combinação com: elevação HOP braços frontal-extensão, hop dois braços, abdução de ombros, combinações dos movimentos. (tempo 20:20 min).

Figura 7. Flexão de quadril (joelho para cima/alto).

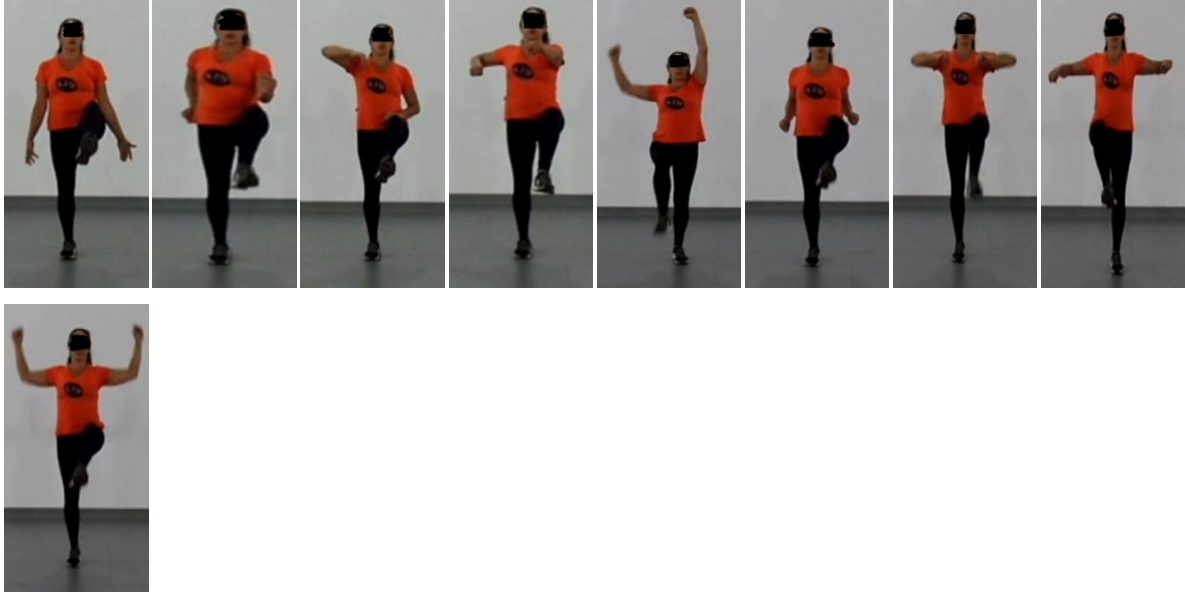


Figura 7. Flexão de quadril em combinação com; braço de corrida, abdução braço de corrida, braço T alternado (variação), braço T elevado (variação), braço de corrida em combinação com braço T (tempo 24:29min).

Figura 8. Step Traseiro (toca atrás).

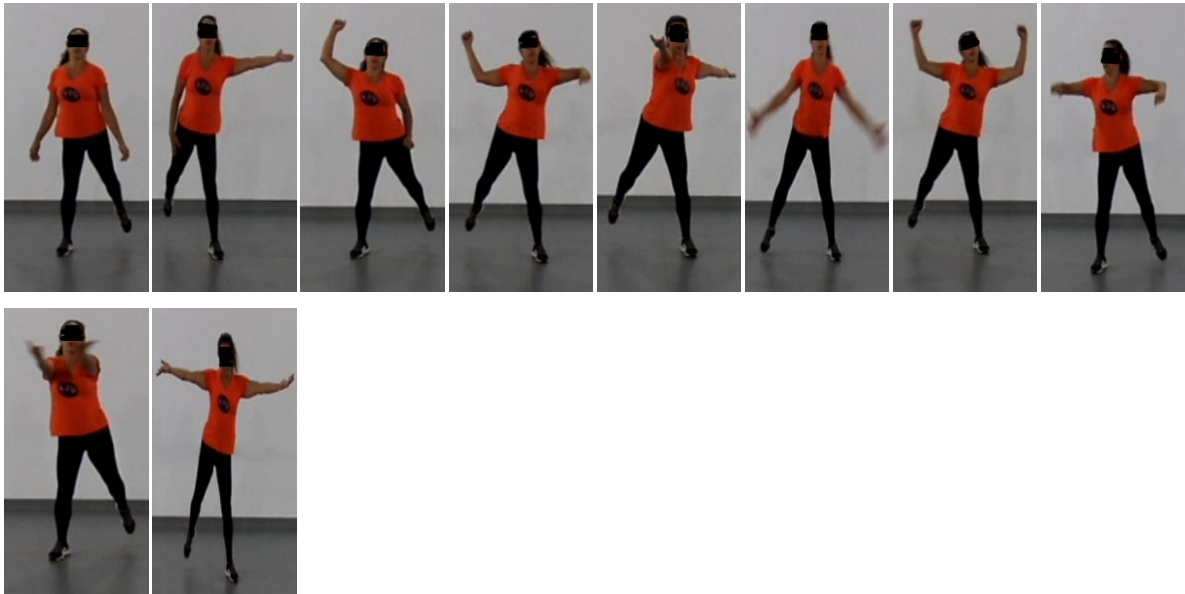


Figura 8. Step traseiro em combinação com; braço oferta aberto (alternado), braço T (variação), combinações dos movimentos; braço oferta aberto, braço gênio aberto (happer), braço oferta (ofereça), (tempo29:18min).

Figura 9. Quatro tempos A.



Figura 9. Marcha, step tap frontal, step tap (ponta dos pés), step tap traseiro (toca atrás), combinações dos quatro movimentos (tempo 31:20 min).

Figura 10. Agachamento (em ângulo diagonal) e deslocamento lateral.

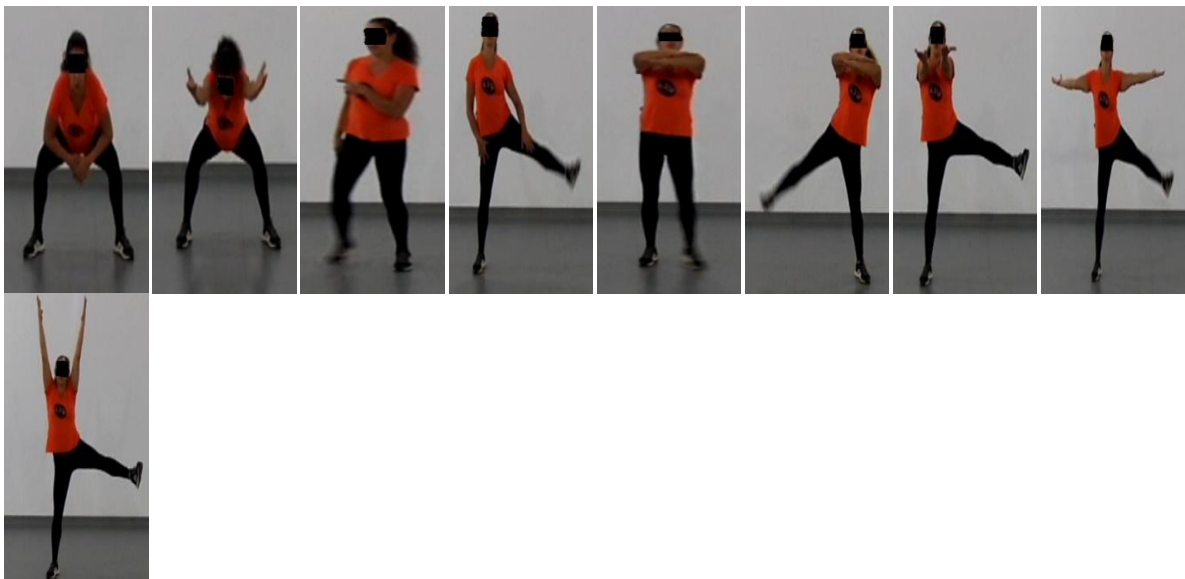


Figura 10. Agachamento, agachamento braço oferenda, marcha com deslocamento de dois passos para a lateral (plano frontal), deslocamento de dois passos no plano frontal mais step tap com abdução (elevar a perna- passo T), passo T com braço gênio estático, passo T com braço oferenda, passo T com braço T, passo T com braço T (imagine-se voando) (tempo 34:12 min).

Figura 11. quatro tempos B.



Figura 11. Marcha, step tap frontal, step tap (ponta dos pés), step tap traseiro (toca atrás), combinações dos quatro movimentos (tempo 35:57 min).

Figura 12. Agachamento e deslocamento lateral.



Figura 12. Agachamento, agachamento com braço oferecido, marcha, deslocamento de dois passos para a lateral em combinação com; step tap com cowboy, braço cintura forte, braço patinador, braço T (variação do voando), e combinações entre os movimentos (tempo 39:46min).

Figura 13. Marcha com deslocamento lateral.



Figura 13. Marcha, deslocamento lateral de um passo com três step tap (vai e volta, sem deslocamento) em combinação com; braço T frontal (variação do movimento), braço T superior (imagina-se voando), marcha com soltura de ombros (tempo 4:39min). Figura 14. Step tap com agachamento.



Figura 14. Step tap (toca e senta), step tap com agachamento (ponta dos pés), step tap calcanhar, step tap calcanhar com braço T (voando) e variação, marcha, step tap (ponta dos pés) com soltura de ombros, cintura (variação), combinação dos movimentos (tempo 45 min/final do treino).

ANEXO 3

Termo de Consentimento de Livre Esclarecido (TCLE)

RESPOSTAS CARDIORESPIRATÓRIAS FRENTE AO MÉTODO DO TREINAMENTO CORRETIVO POSTURAL (TCP)[®]

Eu, _____, RG: _____ tendo sido convidado (a) para participar da pesquisa de mestrado do programa interinstitucional de Pós-graduação em ciências fisiológicas, associação ampla UFSCar/UNESP, intitulada: “respostas cardiorespiratórias frente ao método Treinamento Corretivo Postural TCP[®]” sob orientação da Prof^ª Dr^ª Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte, docente do departamento de Educação Física e Motricidade Humana da UFSCar, e desenvolvida pelo aluno de mestrado Marco Antonio de Lima.

O objetivo central a ser estudado é a caracterização do treinamento corretivo postural (TCP[®]) como treinamento aeróbio, comparando um treino agudo do TCP[®], fazendo análise ergoespirométrica do VO₂.

As sessões serão realizadas em duas semanas, com um intervalo de uma semana para cada treino onde os grupos serão randomizados, ou seja, as participantes que treinarem o TCP[®] na primeira semana retornam uma semana depois para sessão em esteira, tendo o mesmo procedimento para as que iniciarem com o treino em esteira.

A confirmação da participação, a participante fará avaliação individual médica e psicológica, uma vez confirmada liberação da participante, uma equipe multidisciplinar realizara avaliação antropométrica (peso, altura, IMC), avaliação de VO_{2max}. A coleta de sangue será por exame laboratorial, e coletas em capilar (25 microlitros) no lóbulo da orelha para análise de glicemia pré e pós-treino no local por profissional capacitado com utilização de materiais descartáveis, os demais procedimentos não são invasivos.

As avaliações serão marcadas previamente, em primeiro momento antes do início do projeto, tanto para o teste crescente e mensuração ergoespirométrica quanto para os questionários e avaliação da frequência cardíaca com monitor rxc5-polar e ergoespirométrica durante a sessão de vídeo aula do método. Avaliações futuras serão também previamente marcadas caso seja necessário refazer alguma análise de interesse do estudo. **Lembro-lhe**, que sua participação **não é obrigatória** e a qualquer momento você pode desligar-se do projeto de pesquisa e retirar seu consentimento.

Durante sua participação nas avaliações, poderá ocorrer desconforto quanto ao aumento do calor corporal com elevação da pressão arterial, durante os movimentos poderá ocorrer algum desequilíbrio o que é esperado, ou seja, com o mínimo de riscos. A orientação do professor, neste sentido, será de colocá-lo (a) sentado (a) com a cabeça entre as pernas, a fim, de restaurar sua pressão arterial e frequência cardíaca.

Com o TCP[®], por ser realizado uma única sessão os benefícios serão mínimos, mas com sua participação, permitira que o estudo se aprofunde no conhecimento deste método. Entretanto, o aumento de força, mudança de composição corporal, melhora da postura, maior ativação de tônus muscular e conscientização corporal, e o que é esperado pelas pessoas que praticam este tipo de treinamento.

O controle de seus dados durante a sessão serão registrados em gráficos para análise do estudo quanto à intensidade, dispêndio energético dentre outras variáveis, e sempre que desejar, lhe serão mostradas as informações de sua participação no decorrer do projeto.

Todas as informações através da minha participação não permitirão identificação da minha pessoa ou imagem, exceto pelos responsáveis do estudo, e toda divulgação de informações só será permitida para fins acadêmicos e de publicação de artigo científico.

A qualquer momento eu poderei me desligar do projeto e tirar meu consentimento, sem qualquer prejuízo, cobrança ou qualquer ação à minha pessoa.

O Projeto será realizado na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar pelo Laboratório de Nutrição e Metabolismo Aplicados ao Exercício do Departamento de Educação Física e Motricidade Humana sobre a supervisão da Professora Prof^ª Dra. Ana Cláudia Garcia de Oliveira Duarte, onde, a sala do departamento é bem ventilada com piso antiderrapante (paviflex), espelhos para visualização dos movimentos, banheiros e pátio bem arejado com bancos e vista agradável.

Endereço para correspondência, aluno de mestrado: Marco Antonio de Lima; marcoantoniodelima@gmail.com, cel. (14) 9645-5592, orientadora: Prof^ª Dr^ª Ana Claudia **Garcia de Oliveira Duarte**; anaclau@ufscar.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar o parecer nº 2.011.326, CAAE: 66308917.5.0000.5504, que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110/ 3351 8328 Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br

São Carlos, _____ de _____ de 201____,

assinatura

ANEXO 4



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS
ASSOCIAÇÃO AMPLA UFSCar/UNESP

**PAR Q****Activity Readiness Questionnaire**

(Questionário de Prontidão para Atividade Física)

O objetivo deste questionário é identificar a necessidade de avaliação clínica e médica antes do início a pratica de exercício físico. Caso você marque um SIM, a orientação é a realização da avaliação clínica e médica. No entanto, qualquer pessoa pode participar de exercícios físicos de moderado esforço, respeitando as restrições médicas. O PAR-Q foi elaborado para auxilia-la (o) auto ajudar-se. Por favor, leia atentamente e responda com coerência cada questão marcando com SIM ou NÃO.

1. Alguma vez seu médico disse que você possui algum problema cardíaco e recomendou que você só praticasse atividade física sob prescrição médica?
SIM () NÃO ()
2. Você sente dor no tórax quando pratica uma atividade física?
SIM () NÃO ()
3. No último mês você sentiu dor torácica quando não estava praticando atividade física?
SIM () NÃO ()
4. Você perdeu o equilíbrio em virtude de tonturas ou perdeu a consciência quando estava praticando atividade física?
SIM () NÃO ()
5. Você tem algum problema ósseo ou articular que poderia ser agravado com a prática de atividades físicas?
SIM () NÃO ()
6. Seu médico já recomendou o uso de medicamentos para controle da sua pressão arterial ou condição cardiovascular?
SIM () NÃO ()
7. Você tem conhecimento de alguma outra razão física que o impeça de participar de atividades físicas?
SIM () NÃO ()

SIM

(“Sim” para uma ou mais perguntas)

Consulte seu médico por telefone ou pessoalmente se não passou por exames recentemente. ANTES de intensificar e ou ser avaliado em programas de condicionamento físico, comente que perguntas você respondeu com um "sim" ao Par-Q, ou mostre a cópia deste questionário e aconselhando-se com ele acerca de suas condições para: - Atividades físicas; de baixos níveis de intensidade com aumento progressivo, supervisionada: que satisfaça suas necessidades específicas. E na sua continuidade observar outros programas e/ou serviços especiais.

NÃO

(Se você respondeu "não")

Ao responder tudo não ao Par-Q, você tem uma razoável garantia de apresentar as condições adequadas para: intensificar e ou ser avaliado em programas de condicionamento físico, aumentando o nível de dificuldade e desempenho e diminuindo sua percepção de dor e melhora das habilidades.

Interromper programa de exercício

No caso de alguma enfermidade temporária de menor gravidade, tal como um resfriado comum.

Declaração

Assumo a veracidade das informações prestadas acima e declaro que estou em plenas condições de saúde e apto a realizar exercícios físicos, sem nenhuma restrição médica para me submeter a um programa de treinamento físico. Declaro, ainda, que não sou portador de nenhuma moléstia infecto contagiosa que possa prejudicar os demais frequentadores do ambiente de exercícios.

NOME: _____ ASSINATURA _____ Data: ___/___/_____

ANEXO 5

Escala de Borg

6	MUITO FÁCIL
7	
8	
9	FÁCIL
10	
11	RELATIVAMENTE FÁCIL
12	
13	LIGEIRAMENTE FÁCIL
14	
15	CANSATIVO
16	
17	MUITO CANSATIVO
18	
19	EXAUSTIVO
20	

Frequencímetro Polar rcx-5



ANEXO 6**Balança dayone****Ergoespirometro VO2000**