



**Centro Universitário de Brasília
Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento - ICPD**

**ESTUDO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA NO EXERCÍCIO NA ESTEIRA EM MULHERES DE 40 A
60 ANOS FISICAMENTE ATIVAS**

Renata Alves de Azevedo*

RESUMO

A atividade física, praticada regularmente leva às adaptações morfológicas e fisiológicas importantes para a manutenção do organismo em condições normais. A frequência cardíaca (FC), é uma das variáveis fisiológicas mais utilizadas na prescrição de exercícios físicos e nos programas de avaliação. É largamente empregada como indicadora de intensidade de esforço. O estudo objetivou analisar o comportamento da frequência cardíaca em mulheres no exercício em esteira rolante. O estudo contou com 21 voluntárias com idade entre 40 e 60 anos que participaram de um teste de esforço em esteira, aplicando-se o protocolo de Bruce até o esforço máximo. Observou-se que a variação da FCmax não tem relação com a idade das praticantes, que o tempo de 48h pode ser pequeno para predizer valores de FC em mulheres nessa faixa etária. Observou-se o período de recuperação, onde o melhor período para recuperação foi após os 10 primeiros minutos e que 15 minutos de recuperação não foram suficientes para atingir os níveis de FC de repouso.

Palavras-chave: Frequência Cardíaca, Mulheres, Esteira

* Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como pré-requisito para obtenção de Certificado de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Fisiologia do Exercício Aplicada ao Treinamento Esportivo e a Nutrição Esportiva, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Renata A. Elias Dantas.

1 INTRODUÇÃO

A atividade física, praticada regularmente leva às adaptações morfológicas e fisiológicas importantes para a manutenção do organismo em condições normais. (Arantes G.N., et al, 2009). Neste sentido, é fundamental ter parâmetros de avaliação ou prescrição de atividade no intuito de propiciar o estímulo específico para cada indivíduo, a fim de não subestimar, nem superestimar a capacidade do indivíduo (ACSM, 2000).

As modificações na frequência cardíaca (FC), ocorrem muito rapidamente através da inervação do miocárdio e de mensageiros químicos na corrente sanguínea. Esses chamados controles extrínsecos aceleram o coração antes do exercício e se ajustam à intensidade do esforço físico. Pode-se determinar a FC máxima do exercício imediatamente após o esforço. Qualquer aumento no dispêndio de energia, faz necessário ajustes no fluxo sanguíneo alterando todo o sistema cardiovascular de forma a atender as demandas do fluxo sanguíneo. No início do exercício, o componente vascular dos músculos ativos aumenta a dilatação das arteríolas locais. Uma grande redução temporária do fluxo sanguíneo durante o exercício vigoroso, ocorre no fígado, pâncreas e trato gastrintestinal (MCARDLE, KATCH, KATCH, 2008).

A frequência cardíaca (FC), é uma das variáveis fisiológicas mais utilizadas na prescrição de exercícios físicos e nos programas de avaliação. É largamente empregada como indicadora de intensidade de esforço e (ASTRAND et al, 1954), durante décadas foi aceita uma relação linear direta com o consumo máximo de oxigênio (VO_2) durante o teste progressivo máximo (TPM) (POLLOCK; WILMORE 1993).

Por ser uma ferramenta não invasiva e de fácil acesso, a variabilidade da frequência cardíaca é escolhida para investigar e revelar alterações cardíacas ligadas a diferentes programas de exercício físico, assim como a intensidade desses exercícios (NAKAMURA et. al, 1996).

A função cardíaca apresenta alterações de acordo com a temperatura corporal, sono e o horário do dia, sendo mais baixa a noite, independentemente da carga de trabalho durante o dia, com uma diferença de 5 a 10 batimentos por minuto (bpm). A FC máxima tem uma variação de menor amplitude se comparada a FC de repouso no exercício físico máximo, de acordo com a hora do dia (REILLY, 1990).

O estudo de Afonso, et al. (2006), Frequência cardíaca máxima em esteira ergométrica em diferentes horários, estudou 11 indivíduos do gênero masculino, com média de 22 anos de idade, fisicamente ativos, com o objetivo de analisar a frequência cardíaca máxima no Teste de Bruce (TBruce). Foi observado a FC de repouso, a FC máxima, a percepção de esforço (PE) e tempo até a exaustão em TBruce em 6 diferentes horários do dia. Conclui-se que mantendo as atividades diárias, a FC de repouso e máxima apresentam valores mais baixos por volta das 24:00 horas sem perda do desempenho aeróbio e da PE, mostrando que esses achados devem ser considerados na prescrição de exercícios em horários tardios.

Durante o exercício, os valores da FC aumentam de maneira progressiva e proporcional ao trabalho realizado (ALONSO et al, 1998) até atingir um valor máximo, que não pode ser superado a despeito de aumentos subsequentes na carga do exercício. Esse ponto é chamado de Frequência Cardíaca Máxima (FCmax), considerado o limite superior do sistema cardiovascular central (ROBERGS et al, 2002). A FCmax é uma variável importante para verificação de esforço durante um teste de ergométrico (ACSM, 2000) e de maior utilização como base para prescrição de intensidades em programas de exercícios físicos sendo geralmente expressada em porcentual da máxima ou da frequência cardíaca de reserva ($FC_{max} - FC_{rep}$) (POLLOCK et al, 1994).

Embora a idade da amostra influencie nos resultados do teste, relacionando inversamente à FC, outros fatores como o tipo do ergômetro utilizado, FC de repouso, tabagismo e gênero do avaliado e composição corporal, também interferem nessa variável (FENHALL et al, 2001). Independentemente da idade, o uso de medicamentos como betabloqueadores, interfere significativamente na FCmax (WONISCH et al, 2003) e, em idosos, a influência dessas variáveis dificulta uma

abordagem precisa para estimar a frequência dessa população, podendo implicar na prescrição de exercícios baseados em valores preditos para essa idade, principalmente em indivíduos cardiopatas (SERRO-AZUL et al, 2004).

O método utilizado para estimar a FCmax mais comumente utilizado é a equação “220-idade”, e os relatos propõe terem sido originados por Fox e colaboradores (FOX et al, 1971). Essa equação tem sido amplamente utilizada em idosos brasileiros, embora sua precisão e aplicabilidade gerem controvérsias entre pesquisadores. Recentemente, Tanaka et al, 2001, desenvolveram outro modelo ($208 - 0,7 \times \text{idade}$) para estimar a FCmax, apresentando valores consideravelmente diferentes da equação tradicional. Quando comparadas, observa-se que a equação “220 – idade” superestima a FCmax em adultos jovens e se iguala aos valores da equação de Tanaka em indivíduos com 40 anos, a partir dessa idade, a equação tradicional subestima os resultados quando comparada à equação “ $208 - 0,7 \times \text{idade}$ ”.

O estudo de Silva et al. (2006), Frequência cardíaca máxima em idosas brasileiras: uma comparação entre valores medidos e previstos, com o objetivo de comparar os valores da FCmax em um teste de esforço progressivo (TEP), sob o protocolo de Bruce modificado, em 93 idosas brasileiras com idade média de 67 anos. O teste foi realizado em esteira com obtenção dos valores de referência da FCmax fazendo a correlação e concordância entre os valores medidos e os estimados ($220 - \text{idade}$). Conclui-se que as equações de predição superestimam significativamente os valores obtidos implicando em relevantes resultados na prescrição de um TEP para essa população. Relataram também que a FCmax relacionou-se inversamente com a idade das voluntárias, mostrando o declínio com a chegada da idade.

Tendo em vista a relevante importância que a frequência cardíaca tem no exercício físico aeróbico, a presente pesquisa, tem por objetivo analisar as alterações da frequência cardíaca no exercício máximo em esteira realizado por mulheres de fisicamente ativas, com idade entre 40 e 60 anos.

2 METODOLOGIA

2.1 Aspectos éticos

Fizeram parte dessa amostragem, 21 mulheres, com idade entre 40 e 60 anos, ativas, moradoras do Distrito Federal, que não possuíam problemas cardiovasculares ou motores.

Critérios de inclusão – foram incluídos na pesquisa as mulheres de 40 a 60 anos que não tenham sofrido lesões na musculatura dos membros inferiores nos três últimos meses anteriores a realização dos protocolos; e, assim como os que assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – anexo 1.

Critérios de Exclusão – foram excluídos do estudo as mulheres que possuam histórico de doença cardiovascular ou que sofrerem lesões osteomioarticulares; faltem alguma das etapas para a coleta de dados; e, as que não assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Centro Universitário de Brasília – anexo 2. Todos os sujeitos forneceram consentimento livre e esclarecido por escrito, e sem nenhuma patologia.

Para o procedimento da pesquisa, foram analisadas vinte e uma mulheres de quarenta a sessenta anos do Studio de Personal Evolua na Asa Sul- Brasília DF.

Foi realizada a mensuração da frequência cardíaca, antes, durante e depois da atividade física aeróbica em duas sessões com intervalo de quarenta e oito horas entre uma sessão e outra. Foi aferida a frequência cardíaca mínima e máxima durante o exercício, a frequência cardíaca imediatamente pós, cinco, dez e quinze minutos após o exercício aeróbico na esteira, sendo monitorado pelo frequencímetro da marca Polar RS800G3.

A frequência cardíaca máxima (FCmax) foi predita pela equação “220 – idade”.

A frequência cardíaca de repouso (FC_{rep}) utilizada no teste, foi mensurada utilizando esfignomamômetro digital da Microlife, com manguitos e bolsa de borracha, com largura compatível a circunferência braquial da participante (8, 12 e 15 cm de largura). A escolha do uso do equipamento para aferição da FC_{rep} deveu-se a praticidade e padronização da medição.

Os dados obtidos foram analisados e comparados, verificando as alterações no comportamento da frequência cardíaca antes durante e depois da atividade física aeróbica.

Os participantes executaram o protocolo de Bruce em esteira que tem como principais características o tempo constante de cada estágio em 3 minutos, a velocidade de trabalho que variando de 2,7 a 8,0 km/h e os aumentos constantes na inclinação em 2%. O voluntário caminha por três minutos na velocidade de 1,7Mph (2,5 Km/h) com 10% de inclinação da esteira. Nos estágios seguintes há um aumento tanto de inclinação como o de velocidade na esteira (BRUCE, KUSUMI e HOSMER, 1973). Os parâmetros FC e PA foram anotados cinco minutos antes do início da atividade estando o indivíduo em repouso, o teste que foi realizado até que o participante atingisse a exaustão voluntária. Após o encerramento do teste foi medida a frequência cardíaca imediatamente após o teste e 5, 10 e 15 minutos a fim de analisar a taxa de recuperação dessas variáveis

Na primeira etapa foi feita a coleta da assinatura do TCLE e a estratificação amostral (tais como idade, peso, estatura, IMC e frequência cardíaca máxima), em seguida, na segunda etapa foi aplicado o protocolo adaptado de Bruce na esteira da Marca Movement e mensurado a frequência cardíaca (FC) monitorada pelo frequencímetro da marca Polar RS800G3, antes, durante e depois da atividade física aeróbica na esteira.

O peso e altura foi mensurado numa sala fechada individualmente para não constranger a avaliada. O peso (kg) foi verificado uma única vez, utilizando-se balança manual WELMY, modelo R-110 até 150 Kg e variações de 0,1kg. A estatura foi medida com o estadiômetro de metal na própria balança. O índice de massa

corpórea (IMC) determinado através da divisão do valor do peso (kg) pela estatura (M) ao quadrado.

O IMC é utilizado pela World Health Organization para classificação do estado nutricional de adultos e idosos, aonde é considerado normal o IMC até 25 kg/m² e sobrepeso acima de 25 kg/m² (WHO, 1986).

Os testes de avaliação física e as sessões de exercício aeróbico foram realizados em sala climatizada com temperatura entre 20° a 23 °C. As voluntárias foram orientadas a se apresentarem nas avaliações que antecederam os testes descansadas, alimentadas, hidratadas e a não realizarem esforço intenso nas últimas 48h (Os testes de avaliação funcional foram realizados das 14h às 18h).

3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

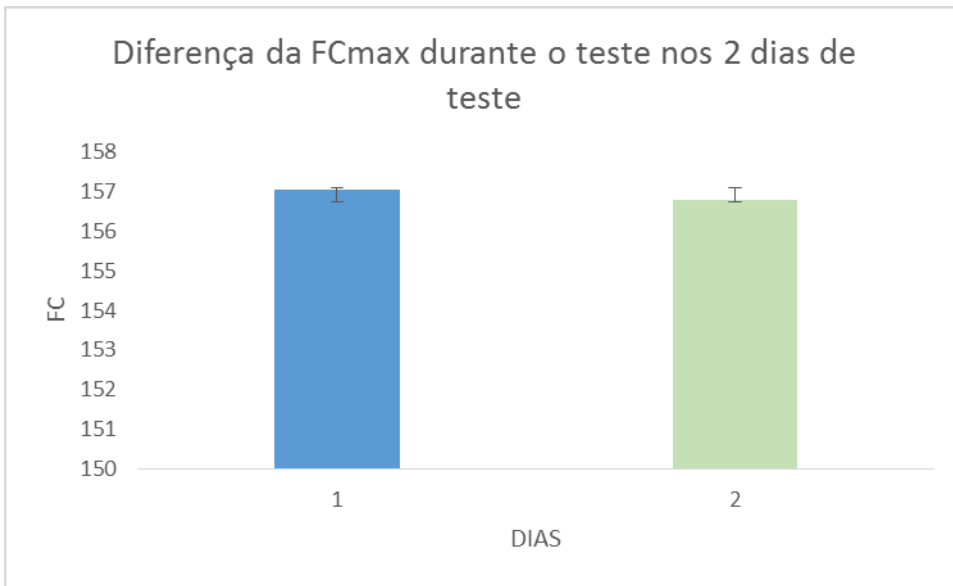
Os dados foram expressos em média \pm desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. A resposta da frequência cardíaca ao exercício em esteira foi verificada através do Teste ANOVA, de fator único, para comparações múltiplas. Todas as análises foram realizadas no software estatístico Action Stat versão 3.1 de 2016. Adotou-se como nível de significância $p < 0,05$.

3.1 Resultados

O número de indivíduos desse experimento mostrou-se compatível com estudos previamente realizados por outros pesquisadores e a faixa etária encontrou respaldo na literatura com a opção por indivíduos adultos, saudáveis e ativos fisicamente (DESCHENES et al, 1998; MARTIN et al, 2001) o que contribui para diminuir a possibilidade de o fator idade influenciar nos resultados (ENGELS et al 1998).

O Gráfico 1 mostra a diferença da FCmax atingida no teste no primeiro e no segundo dia. Nota-se uma diferença insignificante entre os dois dias de teste.

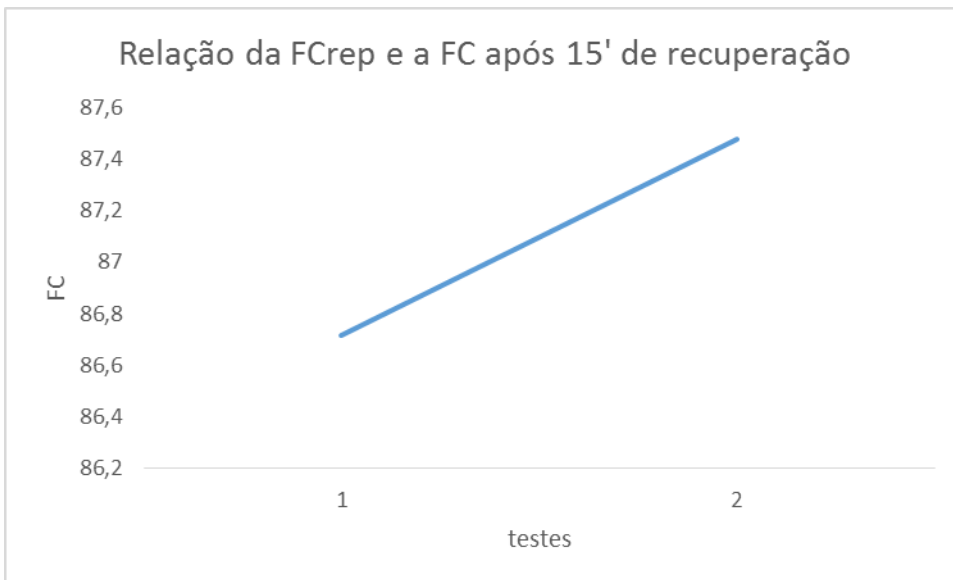
Gráfico 1



Fonte: Feito pela própria autora

O gráfico 2 mostra a relação entre a FCrep e a FC atingida após 15 minutos de recuperação. Nota-se um valor aumentado após os 15 minutos de recuperação após o exercício em relação ao repouso.

Gráfico 2

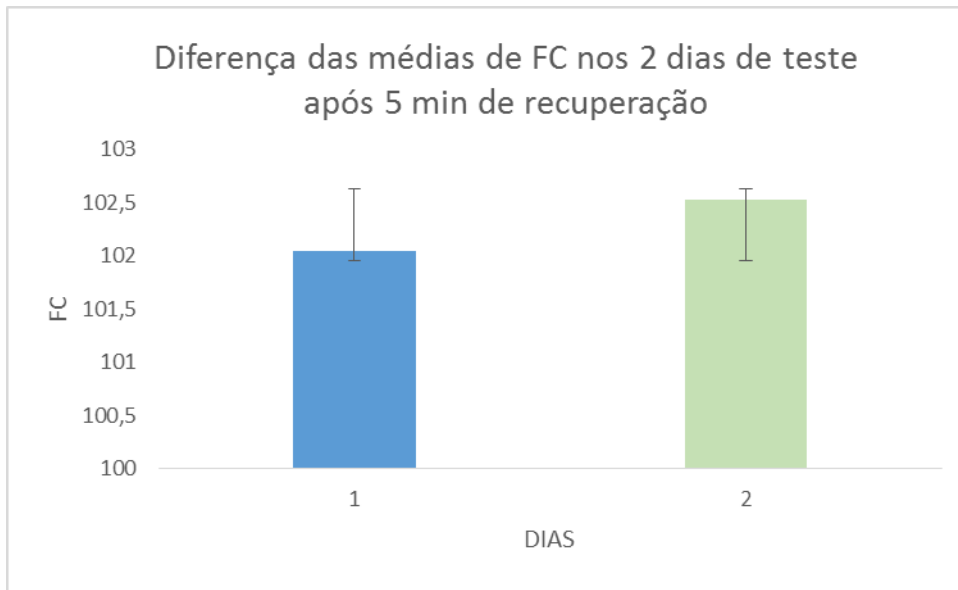


Fonte: Feito pela própria autora

Nos gráficos 3, 4 e 5, analisamos os períodos de recuperação, onde apenas no primeiro momento (5 primeiros minutos de recuperação) temos uma melhor recuperação no primeiro dia de teste, com uma frequência cardíaca mais baixa, já

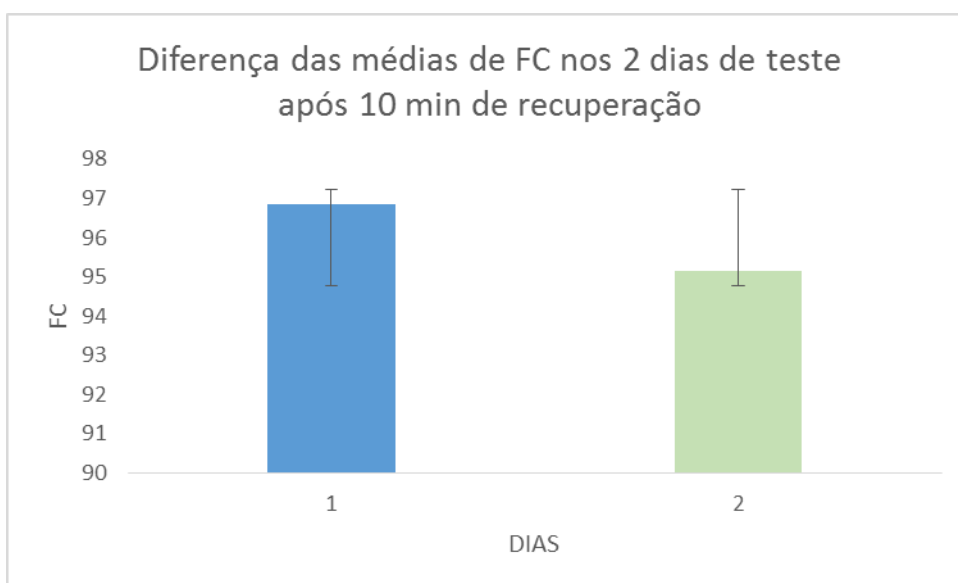
no 2º e 3º momento, notamos que, no segundo dia de teste, a FC se mostra mais baixa. Porém, os valores não se diferem significativamente.

Gráfico 3



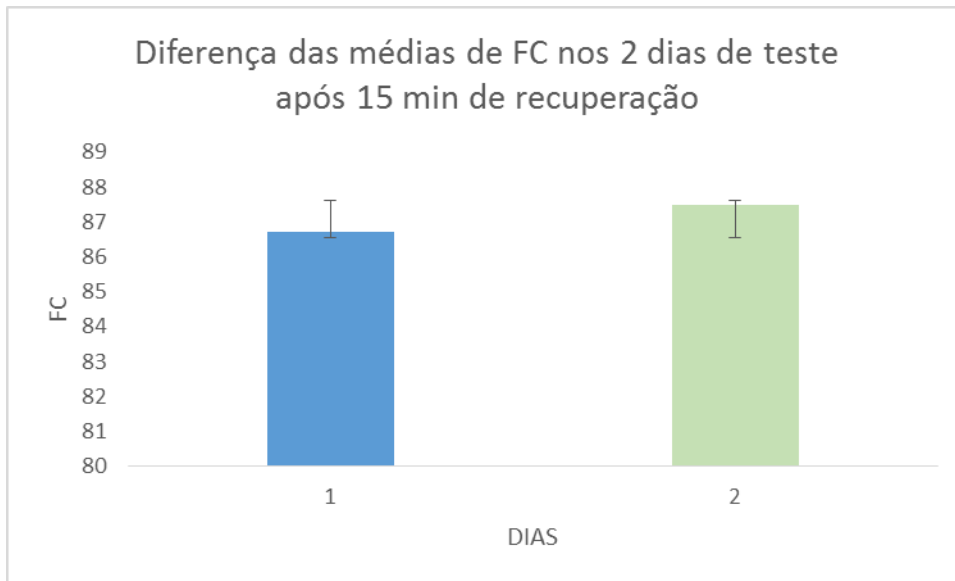
Fonte: Feito pela própria autora

Gráfico 4



Fonte: Feito pela própria autora

Gráfico 5



Fonte: Feito pela própria autora

4 DISCUSSÃO

Segundo Vargas, 2010, os testes ergométricos (TE) indiretos, dispõem de cálculos matemáticos preditivos e calculam parâmetros associados ao desempenho cardiorrespiratório máximo (frequência cardíaca, intensidade da carga máxima suportada, entre outros). Robert Bruce, desenvolveu um protocolo de esforço físico chamado “Master’s Two steps”, que consistia em subir e descer dois degraus de escada, porém era extenuante para cardiopatas. Em 1949 Bruce testou em pacientes o teste na esteira ergométrica e analisaram o eletrocardiograma colhendo a FC minuto a minuto enquanto a intensidade do teste era alterada o teste consiste no recrutamento de grandes grupos musculares; iniciando com um esforço submáximo e prosseguindo até a fadiga. É seguro, aceitável e rápido, pois logo no primeiro estágio o VO_2 máximo aumenta quatro vezes em relação ao repouso. Hoje, o protocolo de Bruce é amplamente utilizado, com mais de 1000 evidências científicas (BRUCE, 1973).

O protocolo de Bruce é definido por uma grande alteração na inclinação, o que pode ocasionar o término do teste em função da ineficiência muscular e motora por causa da inclinação da esteira. (POLICARPO, 2007).

A qualidade de vida, funções orgânicas, sociais e emocionais podem ser melhorados com um programa de exercícios físicos. Essa periodização de exercícios depende de uma prescrição personalizada na sua intensidade, duração, frequência e modalidade. A intensidade do exercício é fundamental no resultado final. Os exercícios aeróbicos usam grandes grupos musculares, aumentando os batimentos cardíacos e a respiração por algum tempo (FIGUEIREDO,2010).

O treinamento não modifica de modo apreciável a FCmax, apesar de induzir uma melhora da potência aeróbica máxima. Ou seja, antes do treinamento, os pacientes aerobicamente treinados, alcançarão a mesma frequência cardíaca máxima de antes do treinamento, mas será necessário atingir níveis de esforço mais intensos para que essa frequência seja alcançada (FROELICHER & MYERS, 2000).

O treinamento físico promove adaptações morfológicas e funcionais que capacitam o organismo a responder melhor ao estresse do exercício. Assim, após essas adaptações, um exercício de mesma intensidade provoca menores efeitos agudos após um período de treinamento (SBC, 2005).

A recuperação da FC imediatamente após a prática do exercício é considerada uma função na redução na modulação da atividade simpática e uma reativação na modulação da atividade parassimpática que ocorre durante os primeiros 30 segundos após o exercício (IMAI et al, 1994). Os resultados do estudo apontaram a importância do período de recuperação para que a frequência cardíaca retorne a níveis próximos da FC de repouso. É preciso estudar a fisiologia do sistema nervoso autônomo se houverem anormalidades na modulação da atividade parassimpática; que tem uma possível associação com a diminuição da FC de recuperação após o esforço em teste de esteira, e maior mortalidade dos pacientes em período de acompanhamento (NISHIME, 2000).

Os resultados mostraram que 15 minutos de recuperação, não foram suficientes para reestabelecer os níveis de repouso, e que os maiores níveis de recuperação foram alcançados após o décimo primeiro minuto da realização do teste de esforço. Antelmi e colaboradores, em seu estudo com 485 indivíduos com média de idade de 42,3 anos, que realizaram um teste de esforço em esteira ergométrica, analisou a variação entre a recuperação e a frequência cardíaca em 2007, e concluiu que a recuperação da FC associa-se com a idade e o sexo, onde, indivíduos mais novos apresentam uma recuperação mais rápida, assim como as do sexo feminino. Observaram também, uma melhor recuperação entre o segundo e o quinto minuto após o exercício.

5 CONCLUSÃO

Diante do presente estudo conclui-se que o comportamento da frequência cardíaca pode variar durante o exercício de alta intensidade independentemente da idade das avaliadas. E no que diz respeito à recuperação, conclui-se que, deve-se respeitar a individualidade do paciente, já que encontramos resultados distintos em diferentes estudos sobre o tema, e no presente teste, o tempo de recuperação sugerido, não foi suficiente para alcançar os níveis da frequência cardíaca de repouso. Conclui-se ainda que, 48h de intervalo pode ser pouco tempo para predizer uma diferença significativa nos valores de FC em mulheres de 40 a 60 anos de idade.

STUDY OF CARDIAC FREQUENCY IN AEROBIC EXERCISE IN THE MAT IN WOMEN OF 40 TO 60 YEARS PHYSICALLY ACTIVE

ABSTRACT

Regular physical activity leads to morphological and physiological adaptations that are important for maintaining the body under normal conditions. Heart rate (HR) is one of the most commonly used physiological variables in physical exercise prescription and evaluation

programs. It is widely employed as an indicator of effort intensity. The aim of this study was to analyze the heart rate behavior in women on treadmill exercise. The study consisted of 21 volunteers aged between 40 and 60 years who participated in a treadmill stress test, applying the Bruce protocol until the maximum effort. It was observed that HRmax variation is not related to the age of the practitioners, that the time of 48h may be small to predict HR values in women in this age group. The recovery period was observed, where the best period for recovery was after the first 10 minutes and that 15 minutes of recovery were not sufficient to reach resting HR levels.

Key words: Heart Rate, Women, Treadmill

REFERÊNCIAS

ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 6th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. p. 91-114.

AFONSO, L. S, et. al., Frequência cardíaca máxima em esteira ergométrica em diferentes horários Rev Bras Med Esporte _ Vol. 12, Nº 6 – Nov/Dez, 2006

ALONSO DO, et al. Comportamento da frequência cardíaca e de sua variabilidade durante diferentes fases do esforço progressivo máximo. Arq Bras Cardiol. 1998; 71 (6): 787-92.

ARANTES G. N.; SANTOS A. C. I.; NAVARRO F.; A Influência Do Exercício Físico Combinado (Aeróbio E De Força) Na Necessidade De Insulina Exógena Em Indivíduos Diabéticos Tipo I. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, Vol 3, Nº15, p.284-294. 2009.

ASTRAND, P. O.; RYHMING, I. A. Normogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate during submaximal work. J App Physiol, Bethesda, v.7, p. 218-221, 1954.

BRUCE, R.A., et al., Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. American Heart journal, volume 85, april 1973, pages: 546-562.

DESCHENES MR, et al. Chronobiological effects on exercise performance and selected physiological responses. Eur J Appl Physiol. 1998;77:249-56.

ENGELS HJ, et al. An empirical evaluation of the prediction of maximal heart rate. Res Q Exerc Sport. 1998;69:94-8.

FERNHALL B, et al. Prediction of maximal heart rate in individuals with mental retardation. Med Sci Sports Exerc. 2001; 33 (10): 1655-60.

FIGUEIREDO, P.R. et al. Alterações da Composição Corporal, Vo₂ e da Força em Mulheres Participantes de um Programa De Ginástica em Itaqui/RS. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.4, n.20, p.179-195. Mar/Abr. 2010.

FOX SM, et al. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. Ann Clin Res. 1971; 3: 404-32.

FROELICHER VF, MYERS JN. Exercise and the Heart. 3^o edição. Philadelphia: WB Saunders, 2000.

IMAI K, et al. Vaguely mediated heart rate recovery after exercise is accelerated in athletes but blunted in-patients with chronic heart failure. J Am Coll Cardiol. 1994; 24: 1529-35.

KINDERMANN M, et al. Defining the optimum upper heart rate limit during exercise: a study in pacemaker patients with heart failure. Eur Heart J. 2002; 23: 1301-8.

MARTIN L, et al. Comparison of physiological responses to morning and evening submaximal running. J Sports Sci. 2001;19:969-76.

MCARDLE W, et al. Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e desempenho Humano, Guanabara Koogan, 6ed. RJ, 2008

MCARDLE W, et al. Fundamentos de fisiologia del ejercicio. 2 edição, España, editora MCGRAW-HILL, 2004. p 128 -134.

NAKAMURA M, et al. Effects of mitral and/or aortic valve replacement or repair on endothelium-dependent peripheral vasorelaxation and its relation to improvement in exercise capacity. Am J Cardiol 1996; 77: 98-102.

NISHIME EO, et al. Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. JAMA. 2000; 284: 1392-8.

POLICARPO F, et al. Avaliação do Consumo Máximo de Oxigênio e da Frequência Cardíaca Máxima por Diferentes Protocolo. EF Deportes.com, Revista Digital – ano15 – n°151 / Buenos Aires, Agosto de 2007.

POLLOCK M, WILMORE J. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

POLLOCK M, et al. Exercise training and prescription for the elderly. South Med J. 1994; 87 (5): 88-95.

REILLY T. Human circadian rhythms and exercise. Crit Rev Biomed Eng. 1990;18:165-79.

ROBERGS R, LANDWEHR R. The surprising history of the H_{rmax} = “220-age” equation. JEP. 2002; 5 (2): 1-10.

SERRO-AZUL L, et al. Estratégia para individualizar uma dose eficiente de betabloqueador em pacientes idosos com isquemia miocárdica e função ventricular esquerda preservada. Arq Bras Cardiol. 2004; 82 (6): 551-4.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Volume 84, Nº 5, Maio 2005

TANAKA H, et al. Age-predicted maximal heart rate revisited. J Am Coll Cardiol. 2001; 37: 153-6.

VACANTI L, et al. O teste ergométrico é útil, seguro e eficaz, mesmo em indivíduos muito idosos, com 75 anos ou mais. Arq Bras Cardiol. 2004; 82 (2): 147-50.

VARGAS W, et al. Desenvolvimento de um protocolo submáximo alternativo para a estimativa do VO₂máx em esteira com inclinação fixa. Revista Liberato, Novo Hamburgo, v. 11, n. 15, p. 1-88, jan./jun. 2010.

WAJNGARTEN M, et al. Avaliação cardiorrespiratória ao exercício no idoso sadio. Arq Bras Cardiol. 1994; 63 (1): 27-33.

WONISCH M, et al. Influence of beta-blocker use on percentage of target heart rate exercise prescription. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2003; 10 (4): 296-301.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. Bull. wld. Hlth. Org., 64:929-41,1986.

ANEXOS**ANEXO I****TERMO DE PERMISSÃO**

Ao Diretor de Esportes Rafael Velasque Gama,

Solicitamos a Vossa Senhoria a necessária permissão para utilização das dependências esportivas de treinamento da Associação de Patinação de Velocidade Jaguar, situadas na Área especial 3 – SPO, para elaboração e desenvolvimento de Projeto de Pesquisa intitulado: “Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto no exercício anaeróbico e aeróbico em patinadores de velocidade”.

Informamos, ainda, que o presente Projeto Científico será realizado sob a orientação e supervisão do Professor **Márcio Rabelo Mota**.

Brasília, 10 de março de 2016

Rafael Velasque Gama
Diretor de Esportes da Equipe Jaguar

Cindya Katerine Pardo - Fone: (61) 8282-0264

Orientador Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Projeto de Pesquisa: “Estudo da pressão arterial, frequência cardíaca e VO2 estimado no exercício aeróbico em mulheres de 40 a 60 anos”.

Instituição dos pesquisadores: Centro Universitário de Brasília - UniCEUB

Professor Orientador: Márcio Rabelo Mota e Renata Elias Dantas.

Pesquisador Assistente:

Janaína Marques da Silveira Valim

CPF: 061.526.616-92

Telefone: (61) 99178-4308

Marcela Quirino de Azeredo Bastos

CPF: 837.437.661-91

Telefone: (61) 99216-4952

Renata Alves de Azevedo

CPF: 017.317.981-99

Telefone: (61) 99693-7812

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/ UniCEUB, com o código CAAE 57726016.0.0000.0023 em 10/08/2016, telefone (61) 39661511, email comitê.bioetica@uniceub.br .

- Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar.
- Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso queira participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia.
- Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

Natureza e objetivos do estudo

- O objetivo específico deste estudo analisar a resposta da pressão arterial, da frequência cardíaca e do nível de aptidão física através do VO₂ estimado no exercício físico aeróbio.
- Você está sendo convidado a participar exatamente pelo pesquisador Janaína Marques da Silveira Valim, Marcela Quirino de Azeredo Bastos e Renata Alves de Azevedo.

Procedimentos do estudo

- Para o procedimento da pesquisa, serão analisadas vinte e uma mulheres de quarenta a sessenta anos do Studio de Personal do Evolua na Asa Sul-Brasília DF.
- Os dados obtidos serão analisados e comparados, a fim de verificar se houve alterações na pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC) durante o exercício e estimar o nível de aptidão física através do volume máximo de oxigênio (VO₂) estimado no exercício físico aeróbio.
- Na primeira etapa será feita a coleta da assinatura do TCLE e a estratificação amostral (tais como idade, peso, estatura, IMC e frequência cardíaca máxima), em seguida, na segunda etapa será aplicado o protocolo de exercício aeróbio na esteira, Inicia-se por um breve aquecimento e tem como principais características o tempo constante de cada estágio em 3 minutos, a velocidade de trabalho que varia de 2,7 a 8,0 km/h e os aumentos constantes na inclinação da esteira em 2%. A intensidade do esforço foi controlada até que o indivíduo atingisse a exaustão ou esgotamento físico não podendo mais continuar o teste, seguido de um período de recuperação ativa com a finalidade de manter o fluxo sanguíneo moderado capaz de mover os metabólicos produzidos durante o esforço onde será mensurado a pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC), antes, durante e depois da atividade física aeróbica na esteira e o volume máximo de oxigênio (VO₂) estimado através do software 9.0 da terrazul informática, em três sessões com intervalo de quarenta e oito horas entre uma sessão e outra.
- A identificação dos valores da PA será feita pelo método indireto, utilizando manguitos com bolsa de borracha, com largura compatível a circunferência

braquial da participante. Para a aferição da pressão arterial de repouso os avaliadores posicionarão o indivíduo de forma que estes fiquem em repouso absoluto por um período de três a 5 minutos, sentado em uma cadeira com encosto, costas apoiadas, pernas relaxadas, pés paralelos e braços relaxados. O avaliador vai inflar o esfigmomanômetro até identificar a pressão na qual ocorre o desaparecimento do pulso na mesma. Essa coleta será feita antes, durante e imediatamente após o exercício aeróbico na esteira.

- O peso e altura será mensurado numa sala fechada individualmente para não constranger o avaliado. A estatura será medida com o estadiômetro de metal na própria balança. O índice de massa corpórea (IMC) será determinado através da divisão do valor do peso (kg) pela estatura (M) ao quadrado.
- Os testes de avaliação física e as sessões de exercício aeróbico serão realizados em sala climatizada com temperatura entre 20° a 23 °C. Os voluntários serão orientados a se apresentarem nas avaliações descansados, alimentados, hidratados e a não realizarem esforço intenso nas últimas 48h.
- Os riscos durante a pesquisa e realização dos testes serão da responsabilidade dos pesquisadores que arcará com qualquer problema que possa vir a acontecer, recorrendo à ajuda do SAMU, HRAN para prestar socorro caso seja necessário.
- Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou comprometimento neste estudo.

Riscos e benefícios

- Este estudo não possui maiores riscos, senão os inerentes ao procedimento de execução do teste.
- A participação poderá contribuir para um maior e melhor entendimento, na esfera científica, sobre o comportamento da pressão arterial, frequência cardíaca e VO₂, nos sistemas de exercício aeróbios em esteira.

Participação recusa e direito de se retirar do estudo

- Sua participação é voluntária. Você não terá nenhum prejuízo caso não queira participar.

- Você poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.
- Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos, você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

Confidencialidade

- Os dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.
- O material com as informações coletadas (dados) ficará guardado sob a responsabilidade das pesquisadoras Janaína Marques da Silveira Valim, Marcela Quirino de Azeredo Bastos e Renata Alves de Azevedo, com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade, e será destruído após a pesquisa.
- Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Se houver alguma consideração ou dúvida referente aos aspectos éticos da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UniCEUB, que aprovou esta pesquisa, pelo telefone 3966.1511 ou pelo e-mail cep.uniceub@uniceub.br. Também entre em contato para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo.

Eu, _____ RG _____, após receber uma explicação completa dos objetivos da pesquisa e dos procedimentos envolvidos, concordo voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Este Termo de Consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a participantes.

Brasília, DF, _____ de _____ de 2016

Participante

Márcio Rabelo Mota

Prof^o / Pesquisador Responsável

Janaína Marques da Silveira Valim e

Marcela Quirino de Azeredo Bastos

Renata Alves de Azevedo

Pesquisador Assistente

ANEXO II

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo da Pressão Arterial, VO₂ Estimado e Frequência Cardíaca no exercício aeróbico na esteira em mulheres de 40 a 60 anos fisicamente ativas **Pesquisador:** Renata Aparecida Elias Dantas **Área Temática:**

Versão: 1

CAAE: 57726016.0.0000.0023

Instituição Proponente: Centro Universitário de Brasília - UNICEUB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO

PARECER Número

do Parecer: 1.676.618

Apresentação do Projeto:

- Tipo de estudo: Trata-se de um estudo transversal, de caráter descritivo e análise quantitativa, no qual a amostra fora escolhida intencionalmente. Serão avaliadas e comparadas as variáveis pressão arterial, VO2 estimado e frequência cardíaca, no exercício aeróbio na esteira, de duração de 12 minutos, por mulheres de Brasília – DF. Os resultados serão obtidos de acordo com os parâmetros dos protocolos.

- Descrição dos participantes: O pesquisador informa 21 mulheres de quarenta a sessenta anos em uma parte da metodologia e depois informa que a amostra será composta por 15 voluntárias com idade entre 40 a 60 anos.

- Tipo de instituição onde será realizado o estudo: Studio de Personal do Evolua na Asa Sul-Brasília DF.

- Procedimentos com os participantes: Será realizada a mensuração da pressão arterial (PA) e da frequência cardíaca, antes, durante e depois da atividade física aeróbica, e estimado o VO2 máximo em três sessões com intervalo de quarenta e oito horas entre uma sessão e outra. Será

aferida a PA quinze minutos pré exercício, imediatamente pós, cinco, dez e quinze minutos pós exercício aeróbico, a frequência cardíaca mínima e máxima durante o exercício, a frequência cardíaca imediatamente pós, cinco dez e quinze minutos após o exercício aeróbico na esteira, sendo monitorado pelo frequencímetro da marca Polar RS800G3, o VO2 máximo e o VO2 previsto através o cálculo do software 9.0 da Terrazul informática.

- Instrumento de coleta de dados: Os voluntários assinarão um termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 1 do projeto original), contendo informações sobre os riscos e benefícios da metodologia, além de responder anamnese (Anexo 2 do projeto original). Os dados obtidos serão analisados e comparados, a fim de verificar se houve alterações na PA, no comportamento da frequência cardíaca e no nível de aptidão física de acordo com o VO2 estimado, antes durante e depois da atividade física aeróbica.

- Critérios de inclusão: mulheres de 40 a 60 anos que não tenham sofrido lesões na musculatura dos membros inferiores nos três últimos meses anteriores à realização dos protocolos; e, assim como os que assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

- Critério de exclusão: mulheres que possuam histórico de doença cardiovascular ou que sofrerem lesões osteomioarticulares; falem alguma das etapas para a coleta de dados; e, as que não assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

- Destino do material obtido/informações após a pesquisa: Conforme consta no TCLE, material com as informações coletadas (dados) ficará guardado sob a responsabilidade das pesquisadoras Janaína Marques da Silveira Valim, Marcela Quirino de Azeredo Bastos e Renata Alves de Azevedo, com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade, e será destruído após a pesquisa. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Aplicar o protocolo em três sessões com intervalo de quarenta e oito horas entre uma sessão e outra.

Aferindo a Pressão Arterial quinze minutos pré exercício, imediatamente pós, quinze, trinta,

quarenta e cinco e sessenta minutos após o exercício aeróbico na esteira;

Página 02 de

- Aferir a Frequência Cardíaca pré exercício, monitorar a frequência cardíaca mínima e máxima durante o exercício e a frequência cardíaca imediatamente pós, quinze, trinta, quarenta e cinco e sessenta minutos após o exercício aeróbico na esteira, sendo monitorado pelo frequencímetro da marca Polar RS800G3;

- Estimar o VO₂ máximo e o VO₂ previsto através o cálculo do software 9.0 da Terrazul informática;
- Analisar as possíveis alterações encontradas nos testes;
- Discutir possíveis causas das alterações encontradas nos teste relacionando à literatura.

Objetivo Secundário: Comparar a mudança da pressão arterial, analisar a variação da frequência cardíaca e o nível de atividade física através do VO₂ estimado e discutir possíveis causas das alterações encontradas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos durante a pesquisa e realização dos testes serão da responsabilidade dos pesquisadores que arcarão com qualquer problema que possa vir a acontecer, recorrendo à ajuda do SAMU, HRAN para prestar socorro caso seja necessário.

Benefícios: A participação dos voluntários poderá esclarecê-los sobre o efeito hipertensor e resposta glicêmica sobre exercício aeróbico na esteira e quais os benefícios disso na sua prática esportiva. A participação poderá contribuir para um maior e melhor entendimento, na esfera científica, sobre o comportamento da pressão arterial, frequência cardíaca e VO₂, nos sistemas de exercício aeróbios em esteira.

Devido à natureza do estudo, considera-se a pesquisa com risco baixo e o pesquisador apresenta medidas protetivas adequadas. Os benefícios são condizentes com o propósito do estudo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante e de interesse do ponto de vista científico e social.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta de forma adequada a folha de rosto, o termo de aceite institucional, o Currículo Lattes da pesquisadora e instrumento de coleta de dados.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o cronograma devem ser modificados conforme indicado na lista de pendências.

Recomendações:

O CEP ressalta que para aprovação do projeto, o/a pesquisador/a deve atender, todas as pendências apontadas no Parecer Consubstanciado. Em caso de dúvida sobre a elaboração das respostas ao que foi solicitado recomenda-se consulta às informações do CEP na página do UniCEUB: <http://www.uniceub.br> > institucional> pesquisa > comitês > Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UniCEUB.

Para entrar em contato com o CEP-UniCEUB utilize o e-mail cep.uniceub@uniceub.br.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O protocolo de pesquisa necessita de ajustes:

- O pesquisador deve estar atento aos prazos indicados no cronograma. O cronograma indica que a coleta de dados se dará a partir de 12/07/2016, o que é incompatível com a avaliação e aprovação do CEP. O cronograma deve ser atualizado.

- Na metodologia do estudo o pesquisador informa que vinte e uma mulheres, de quarenta a sessenta anos, farão parte do estudo e depois informa que a amostra será composta por 15 voluntárias com idade entre 40 a 60 anos. Esta informação deve ser corrigida.

Quanto ao TCLE solicita-se que seja reelaborado de forma a corrigir os aspectos destacados a seguir:

- A pesquisadora utiliza trechos do projeto original, inclusive fazendo referência a anexos e bibliografia que o participante não terá acesso. O texto deve ser adaptado para esclarecer o participante. Destaca-se alguns trechos do TCLE que devem ser novamente redigidos:

“Os voluntários assinarão um termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 1), contendo informações sobre os riscos e benefícios da metodologia, além de responder anamnese (Anexo 2). O trabalho será encaminhado para avaliação do Comitê de Ética do UniCEUB.”

“Os participantes farão a execução do protocolo de Bruce/Foster (Marins, 1998) em esteira. Inicia-se por um breve aquecimento e tem como principais características o tempo constante de cada estágio em 3 minutos, a velocidade de trabalho que varia de 2,7 a 8,0 km/h e os aumentos constantes na inclinação em 2% (Marins, 1998). A intensidade do esforço foi controlada até que o

indivíduo atingisse a exaustão ou esgotamento físico não podendo mais continuar o teste, seguido de um período de recuperação ativa com a finalidade de manter o fluxo sanguíneo moderado capaz de mover os metabólicos produzidos durante o esforço (McArdle, 1998).” - O pesquisador deve informar o significado da sigla VO 2.

- Trechos do TCLE que se referem ao procedimento de análise dos resultados não precisam ser informados ao paciente, como: “ Para estimar o VO2máx será necessário, anteriormente, efetuar o cálculo da FC máxima (FCmáx) dos indivíduos da amostra. Para tanto, utilizaremos a fórmula proposta por (McARDLE, 2002): $FCmáx = 220 - idade$. O cálculo para estimativa do VO2máx, no teste submáximo de Bruce, caso o indivíduo encerre-o no primeiro estágio, é (POLLOCK, 1993): Homens: $VO2máx = VO2\ SM \times [(FCmáx - 61) / (SMFC - 61)]$; Mulheres: $VO2máx = VO2\ SM \times [(FCmáx - 72) / (SMFC - 72)]$; onde SM = submáxima

(VO2 ou FC). Caso o indivíduo atinja o segundo ou terceiro estágio, o cálculo para estimativa de seu VO2máx é (POLLOCK, 1993): $VO2máx = SM2\ ou\ 3 + b (FCmáx - FC2\ ou\ 3)$; onde $b = [(SM2\ ou\ 3 - SM1\ ou\ 2) / (FC2\ ou\ 3 - FC1\ ou\ 2)]$.”

- As medidas protetivas informadas no projeto devem ser inseridas no TCLE.

- Inserir o contato (endereço, telefone e e-mail) dos pesquisadores. O telefone está inserido no TCLE anexo ao projeto original, mas não consta do TCLE anexado na plataforma. O TCLE anexado à Plataforma Brasil deve ser idêntico ao TCLE do projeto original.

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo previamente avaliado por este CEP, com parecer N° 1.672.434/2016, tendo sido homologado na 12ª Reunião Ordinária do CEP-UniCEUB, em 29 de julho de 2016.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_749453.pdf	30/06/2016 21:24:33		Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTOJANAINA.pdf	30/06/2016 21:23:44	Consultorio de Nutrição Janaina Valim	Aceito
Outros	CEPJANAINAAA.pdf	30/06/2016 21:21:59	Consultorio de Nutrição Janaina Valim	Aceito

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	tccposJANAINA.doc	29/06/2016 10:14:59	Consultorio de Nutrição Janaina Valim	Aceito
---	-------------------	------------------------	---------------------------------------	--------

Página 05 de

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	janainaTERMODECONSENTIMENTOLI VREEESCLARECIDO.docx	29/06/2016 09:54:58	Consultorio de Nutrição Janaina Valim	Aceito
---	--	------------------------	---------------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Pendente

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 10 de Agosto de 2016

Assinado por:
Marilia de Queiroz Dias Jacome
(Coordenador)