

# Centro Universitário de Brasília - UniCEUB Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – FACES

# DANIEL MARQUES DOS SANTOS

ANALISE DA RESPOSTA DA FC E FC RESERVA AO TESTE DE 1600M.

#### DANIEL MARQUES DOS SANTOS

# ANALISE DA RESPOSTA DA FC E FC RESERVA AO TESTE DE 1600M.

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Educação Física pela Faculdade de Ciências da Educação e Saúde do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Orientador: Profº Drº Márcio Rabelo Mota

Brasília 2015

# ATA DE APROVAÇÃO

De acordo com o Projeto Político Pedagógico do Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEÜB, o acadêmico Daniel Marques Dos Santos foi aprovado junto à disciplina de bacharel Trabalho de Conclusão de curso — Apresentação, com o trabalho intitulado ANALISE DA RESPOSTA DA FC E FC RESERVA AO TESTE DE 1600M.

Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota Presidente

Prof. Esp. Sandro Nobre Chaves Membro da Banca

Prof. Esp. Italo Sávio Gonçalves Fernandes Membro da Banca

Brasília, DF, 19/11/2015

#### RESUMO

Introdução: A frequência cardíaca é uma das variáveis mais utilizadas para prescrição de exercícios, seu aumento ou diminuição depende da intensidade e volume do exercício, e de algumas situações relacionadas ao situacional ou estado de estres emocional do momento durante a comparação da FCmáx com a FC de teste de corrida de 1600m. Metodologia: Os voluntários foram submetidos ao teste de corrida de 1600 metros no campo de futebol, por um protocolo randomizado, foram feitas mensurações de (FC, FCR, PA). Resultados: Através do teste T pareado, nota-se uma diferença significativa (p = 0,001) entre a FC máxima estimada pela idade e a FC atingida no teste de esforço. Discussão: O presente estudo identificou que através do teste T pareado, nota-se uma diferença significativa (p = 0,001) entre a FC máxima estimada pela idade e a FC atingida no teste de esforço porém demonstrou que os participantes não atingiram a fcmax esperado no teste de esforço que por esta razão não se caracterizou como máximo. Considerações Finais: Conclui se então que a proposta de analisar a FCmáx com a FC de reserva no teste de corrida de 1600m no presente estudo o teste de esforço não se caracterizou como máximo, por razão de possivelmente ter superestimou a capacidade máxima de cada individuo.

PALAVRAS-CHAVE: teste de 1600 metros. Frequência cardíaca, frequência cardíaca de reserva.

#### **ABSTRACT**

Introduction: Heart rate is one of the variables used for exercise prescription, its increase or decrease depends on the intensity and volume of exercise, and some situations related to situational or state of emotional estres the moment when comparing the HR max with FC reserve in the 1600m race test. Methodology: The volunteers were subjected to running test of 1600 meters on the football field, in a randomized protocol, measurements were made of (FC, FCR, PA). Results: Through the paired t test, there is a significant difference (p = 0.001) between the maximum heart rate estimated by age and HR reached in the stress test. Discussion: This study found that through the paired t test, there is a significant difference (p = 0.001) between the maximum heart rate estimated by age and HR reached in the stress test however showed that the participants did not reach the HR max expected in stress

test that for this reason was not characterized as maximum. Final Thoughts: We conclude then that the proposal to review the HR max with booking FC in the 1600m race test in this study the stress test was not characterized as much by reason of possibly have overestimated the capacity of each individual.

KEYWORDS: test of 1600 meters. Heart rate, heart rate reserve.

# INTRODUÇÃO

De acordo com McARDLE et al (2010) a frequência cardíaca é geralmente expresso em batimentos por minuto (bpm), e a frequência cárdica de reserva é a geralmente expresso como a frequência cardíaca máxima 220- a idade Exemplo: (FC.max 190 bpm – FC de repouso 70 bpm = 120 bpm), denominada frequência cardíaca de reserva.

Leite (2000) a importância da frequência cardíaca em fisiologia do esforço é enorme e pode-se resumir nos seguintes fatores: E um parâmetro de fácil medida, nos testes ergométricos submáximos e um parâmetro fisiológico ainda muito usado, utilizado para classificar a intensidade dos esforços físicos, é ainda, o principal parâmetro utilizado para prescrever atividades físicas dentro de intensidades recomendadas como seguras intensidade de 60 a 85% da FC MAX (frequência cardíaca máxima).

Segundo Filho et al,(2012) assume-se que o teste indireto de 1600 metros mostrou-se como uma alternativa simples na mensuração da capacidade cardiorrespiratória (VO2máx) por se tratar de uma medida indireta de baixo custo e de fácil uso, como foi analisada, sendo portanto de grande valia sua aplicabilidade assim como a frequência cardíaca e frequência cardíaca de reserva que também oferecem um baixo custo associadas com o vo2 max um padrão ouro.

De acordo com Neto et al,(2010) observamos que o treinamento terrestre foi um fator determinante para mudança nas variáveis metabólicas e o contexto deste foi utilizar esse meio como instrumento que possibilita prevenção e tratamento de processos cardiovasculares.

Segundo Silva et al,(2012) demonstraram que um programa de exercício de ate 16 semana com intensidade moderada realizado três vezes por semana em dias alternados, proporcionou resultados importantes para ajustes cardiovasculares, principalmente nas variáveis hemodinâmicas PAS, DP e FC.

Segundo Vanderlei et al,(2009)a ampla possibilidade de uso, o custobenefício com a aplicação da técnica e a facilidade para aquisição de dados fazem da VFC uma opção interessante para interpretações do funcionamento do SNA e uma ferramenta clínica promissora para avaliar e identificar comprometimentos na saúde.

As variáveis mais utilizadas para uma prescrição segura e controle de intensidade de exercício são freqüência cardíaca (FC) e percepção subjetiva de esforço (PSE), além deste controle de intensidade algumas variáveis fisiológicas devem ser monitoradas, uma delas é a pressão arterial (PA). A observação isolada dessas variáveis não garante um nível significativo de segurança, porém, a associação entre elas podem fornecer dados importantes, para a prescrição de exercícios que se correlacionam com o consumo de oxigênio pelo miocárdio, como a medida do duplo-produto (DP), calculado a partir do produto da pressão arterial sistólica (PAS) pela FC (FORJAZ et al, 1998). Desta forma o objetivo do presente estudo é analisar a frequência cardíaca máxima com a frequência cardíaca de reserva no teste de corrida de 1600m.

#### 2. METODOLOGIA

#### 2.1 Amostra

A amostra do estudo foi composta por 10 indivíduos, homens, com idade entre 18 e 30 anos. Como critério de inclusão os voluntários deveriam ter idade entre 18 e 30 anos, fisicamente ativa, não eram fumantes, não possuíam patologias cardiovasculares, metabólicas ou osteomioarticulares que afetassem a realização dos procedimentos, e praticavam atividade física regularmente há pelo menos 12 meses.

Foram excluídos do estudo os voluntários que possuem algum problema de saúde, alguma limitação física, menores de 18 anos.

Todos os voluntários assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO I). As características da amostra são apresentadas na tabela 1. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do UniCEUB, com parecer nº 634.791 (ANEXO II)

#### 2.2. Procedimentos

Os participantes compareceram ao local da coleta em três dias distintos, separados por pelo menos 72 horas e não foi feito um controle alimentar dos participantes (para analisar uma resposta real no teste). No primeiro dia, os voluntários foram submetidos a avaliações antropométricas preliminares, avaliação do consumo máximo de oxigênio, além de preenchimento de questionários que apontavam possíveis patologias, nível de atividade física e hábitos alimentares.

### 2.4. Protocolo Experimental

O consumo máximo de oxigênio foi estimado através de um teste máximo no teste de corrida 1600m onde o avaliado correria o seu menor tempo este percurso. O teste consistia em uma velocidade inicial subjetiva com incrementos de velocidades subjetivas de acordo com a capacidade de cada avaliado. Esta avaliação foi interrompida quando o indivíduo apontou a exaustão voluntária ou foi alcançada a frequência cardíaca máxima estimada pela fórmula 220-idade, proposta

por Karvonen (1957). A 1600Vm do teste foi aplicado na equação de predição do VO2max gerada por Almeida et al. (2010) para brasileiros jovens fisicamente ativos:

VO2max (mL.kg-1.min-1) = [0,177 \* 1600Vm (m.min-1)] + 8,101.

Inicialmente, no dia do teste os alunos foram submetidos ao teste de corrida de 1600m usamos a seguinte metodologia:

- 1- Foram coletadas amostras da (FC, PA, FCR). A FCR foi coletada assim que o participante esteve sentado durante 5 minutos, já a FC foi coletada em repouso, e imediatamente após o teste e 10 minutos após a anterior coletada no teste de 1600 metros exercício aeróbico.
- 2-Pressão Arterial, Frequência Cardíaca de reserva, antes da atividade em repouso e 10 minutos imediatamente após a atividade física foi coletado preção arterial, frequência cardíaca.

Os participantes foram submetidos de forma randomizada há 10 minutos pós-coleta de dados ao exercício.

3- Este teste foi máximo no campo de futebol o teste de corrida 1600m. O teste consistia em uma velocidade subjetiva com aumento de mais intensidade a cada minuto de acordo com a capacidade de cada avaliado. Esta avaliação foi interrompida quando o indivíduo apontou a exaustão voluntária ou foi alcançada fo máxima estimada, proposta por Karvonen (1957). Para estimativa do fcmáx foi utilizado o teste de 1600m.

#### 2.5. Análise Estatística

Os dados amostrais foram analisados utilizando a estatística descritiva e expressos em média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. A frequência cardíaca de reserva, expressa individualmente, foi calculada através da equação de subtração entre a frequência cardíaca máxima estimada pela idade e a frequência cardíaca de repouso. A diferença entre a FC máxima estimada pela idade e a FC máxima após o exercício foi calculada através do teste T pareado. Todas as análises foram realizadas no software estatístico SPSS versão 21.0 para OS X. Adotou-se como nível de significância p < 0,05.

#### **RESULTADOS**

Os dados referentes à caracterização da amostra estão expostos na tabela 1.

Idade (anos)	22,70 ± 3,77
Estatura (m)	1,77 ± 0,06
Massa Corporal (kg)	$78,16 \pm 9,07$
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	$24,80 \pm 1,73$

Tabela 1 Caracterização da amostra expressa em média ± desvio padrão.

A FC máxima estimada pela idade, a FC de repouso e a FC de reserva estão expressas individualmente, além de média e desvio padrão, na tabela 1. Através do teste T pareado, nota-se uma diferença significativa (p = 0,001) entre a FC máxima estimada pela idade e a FC atingida no teste de esforço. Tal resultado sugere que o teste de esforço não se caracterizou como máximo. A comparação entre a FC máxima e a FC do teste está exposta na tabela 2.

Indivíduo	FC	FC	FC	FC
	Máxima (bpm)	Repouso (bpm)	Reserva (bpm)	Teste (bpm)
1	201	71	130	174
2	191	53	138	182
3	200	75	125	188
4	198	65	133	186
5	199	80	119	187
6	202	67	135	185
7	197	66	131	183
8	196	85	111	184
9	198	75	123	187
10	191	83	108	186
Média	197,3	72	125,3	184,2
Desvio Padrão	3,8	9,7	10,1	4,0

**Tabela 2** Frequência cardíaca máxima, de repouso, de reserva e atingida no teste expressas para cada indivíduo, além de média e desvio padrão.

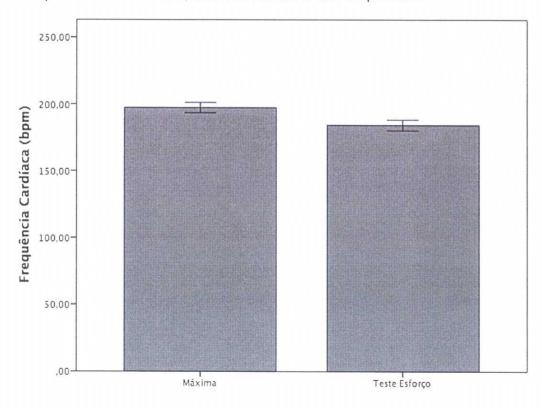


Figura 1 Frequência cardíaca máxima estimada pela idade e frequência cardíaca atingida no teste de esforço. (p = 0, 001)

#### Discussão

O objetivo de este presente estudo é fazer analise da resposta da fc e fc reserva ao teste de 1600m.

No presente estudo identificou que por meio do "teste t pareado", uma diferença significativa (p = 0,001) entre a FC máxima estimada pela idade e a FC atingida no teste de esforço, porém demonstrou que os participantes não atingiram a máxima se baseados na FC estimada o que possivelmente por esta razão não se caracterizou como máximo.

Segundo com Filho et al (2012) em seu estudo que participaram 49 militares masculinos, aptos fisicamente, média de idade de 25,6 ±3,10 anos, IMC 23 ±1,4 Kg.m2, selecionados aleatoriamente. Observou-se grande fidedignidade entre eles, sendo o valor da frequência cardíaca máxima 186,9 ±11,8\* de 1600m e vo2 max (43,63±3,21) superior ao de 12min (39,42±4,18), mostrando aumento significativo (p<0,0001). Mostrando que apesar de se conseguir uma melhora no VO2max o protocolo de Karvonen utilizado no presente estudo possivelmente superestimou a capacidade máxima de indivíduos jovens ativos devido sua individualidade biológica.

De acordo com Silva, et al.(2006) os resultados foram os seguintes: 1) a média da FCmáx atingida no teste de esforço perceptivo (TEP) foi de 145,5±12,5 batimentos por minuto (bpm); 2) as equações "220 – idade" e a de Tanaka e cols. (2001) superestimaram significativamente (p < 0,001) a FCmáx por uma diferença média de 7,4 e 15,5 bpm, respectivamente; 3) a idade se relacionou significativamente (p < 0,001) e inversamente com a FCmáx medida. O presente estudo semelhante ao mencionado foi utilizado formula proposta por Karvonen que possivelmente superestimou a capacidade dos jovens fisicamente ativos.

Segundo Marques (2009) não existem dúvidas quanto à realização de mais pesquisas sobre equações de previsão de FC máx, envolvendo outras variáveis (estado de saúde, condição física e modalidade praticada).

Sendo assim, relatamos aqui algumas possíveis limitações do presente estudo, por exemplo, número pequeno da amostra, análise indireta de dados, a não utilização de uma pesquisa crônica o que explicaria a relação de causa efeito.

# CONCLUSÃO

Conclui se então que a proposta de analisar a FCmáx com a FC de reserva no teste de corrida de 1600m no presente estudo o teste de esforço não se caracterizou como máximo, por razão de possivelmente ter superestimou a capacidade máxima de cada individuo.

# Referencias bibliográficas

- ALMEIDA, J. A; CAMPBELL, C. S. G; PARDONO. E; SOTERO, R. C; MAGALHÃES, G; SIMÕES, H. G. Validade de Equações de Predição em Estimar o VO2max de Brasileiros Jovens a Partir do Desempenho em Corrida de 1.600m. *Rev Bras Med Esporte* Vol. 16, No 1 Jan/Fev, 2010.
- GRAEF, F. I; KRUEL, L.F. M. Freqüência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício uma revisão. Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 12, Nº 4 Jul/Ago, 2006. Acesso dia 15/09/2015.
- SANTOS, E. P; COSTA, J. C. C. C. P; SILVA, W. C; NAVARRO, A. C; SILVA, A. S. Duplo produto em exercícios de força realizados Em duas velocidades diferentes. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.4, n.21, p.252-256. Maio/Jun. 2010. ISSN 1981-9900. Acesso dia 15/09/2015.
- NETO, A. G. S; VIANA, E. C; SILVA, K. R. R. Comparação do treinamento cardiovascular aeróbico Em esteira ergométrica dentro e fora da água. WWW. Perspectivasonline.com. br. volume 4.numero 13, 20010. Acesso dia 15/09/2015.
- FORJAZ ,C.L.M; MATSUDAIRA, Y; RODRIGUES, F.B; NUNES, N; NEGRÃO, and. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. Braz J Med Biol Res 31(10) 1998. Acesso dia 15/09/2015.
- VANDERLEI, L. C M; PASTRE, C. M; HOSHI, R. A; CARVALHO, T. D; GODOY, M. F. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. Rev Bras Cir Cardiovasc 2009; 24(2): 205-217. Acesso dia 15/09/2015.
- LOPES, L. T. P; GONÇALVES, A; RESENDE, E. S. Resposta do duplo produto e pressão arterial diastólica em exercício de esteira, bicicleta estacionária e circuito na Musculação. Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum. 2006;8(2):53-58. Acesso dia 15/09/2015.
- SILVA, E; ASANO, R. Y; PRESTES, J; VALVERDE, A. B; SANTOS, G. C. L. Comportamento de parâmetros hemodinâmicos após intervenção com um programa de exercício moderad. Motricidade, vol. 8, núm. Supl. 2, 2012, pp. 676-681 Desafio Singular Unipessoal, Lda Vila Real, Portugal. Acesso dia 15/09/2015.

SILVA, V.A.P; BOTTARO, M; JUSTINO, M. A; RIBEIRO, M. M; LIMA, R. M; OLIVEIRA, R. J. Frequência Cardíaca Máxima em Idosas Brasileiras: uma Comparação entre Valores Medidos e Previstos. Arq Bras Cardiol 2007; 88(3): 314-320. Acesso dia 15/09/2015.

CHRISTOFARO, D. G. D; CASONATTO, J; FERNANDES, R. A; CUCATO, G. G; GONÇALVES, C. G. S; OLIVEIRA, A. R; POLITO, M. D. Efeito da Duração do Exercício Aeróbio sobre as Respostas Hipotensivas Agudas Pós-Exercício. Rev SOCERJ. 2008;21(6):404-408 novembro/dezembro. Acesso dia 15/09/2015.

MARQUES, S. A. Análise dos Métodos de Previsão Teórica da Frequência Cardíaca Máxima. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra (2009).acesso dia 15/09/2015.

MAZZOCANTE, R. P; ASANO, R. Y; MORAIS, P. K; SOUSA, I. R. C; PARDONO, E; SIMÕES, H. G; ALMEIDA, J. A. Validade Do Teste De Corrida De 1600m Em Estimar O Vo2max Em Praticantes De Jiu Jitsu. Educação Física em Revista ISSN: 1983-6643 Vol.5 N°2 Mai/Jun/Jul/A go – 2011.acesso dia 15/09/2015.

LEITE, Fernando Paulo. **Fisiologia do exercício**: ergometria e condicionamento físico cardiologia desportiva. Produção editorial, robe editorial São Paulo, 2000. P.11 e 12.

McArdle, William D. et al. **fisiologia do exercício**: nutrição, energia e desempenho humano. Editora Guanabara Koogan Ltda. Uma Editora Integrante Do Gen | Grupo Editorial Nacional. Rio de Janeiro, 2010. Capitulo 15.

#### ANEXO I:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) "COMPARAÇÃO DO VO2 MÁX ATRAVÉS DO TESTE DE 1600 METROS DE CORRIDA NO CAMPO COM O TESTE ERGOESPIROMÉTRICO".

Instituição dos pesquisadores: Centro Universitário UniCEUB

Professor (a) orientador(a)/ Pesquisador responsável: Márcio Rabelo Mota/ Daniel marques dos santos

Projeto	ар	rovado	pelo	Com	itê de	É	tica	em	Pesquisa	do	Centro	Ur	niversitário	de
Brasília	-	CEP/	UniCl	EUB,	com	0	cód	igo		_ (e	x: CAA	Æ	0001/06)	em
/	/	_, telef	one (6	31) 39	6615	11,	, ema	ail co	mitê.bioetica@	unic	eub.br .			

- Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que está sendo convidado a participar.
- 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

Analisar e comparar o Vó2Máx no teste de corrida de 1600m no campo e no teste
 Ergoespirométrico e o lactato sanguíneo, índice glicêmico e o colesterol.

#### Procedimentos do estudo

- A participação consistirá em realizar os testes de corrida de 1600m no campo e no teste Ergoespirométrico.
- O procedimento será avaliar as variáveis nos testes.
- Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou comprometimento neste estudo.

#### Riscos e benefícios

- Este estudo n\u00e3o possui maiores riscos que s\u00e3o inerentes do procedimento de execu\u00e7\u00e3o do teste.
- A participação poderá contribuir com um maior conhecimento sobre Comparação do Vó2máx, lactato, índice glicêmico e colesterol nos testes de corrida de 1600m no campo e no teste Ergoespirométrico.

# Participação recusa e direito de se retirar do estudo

- A participação é voluntária. Caso você não autorize a participação não haverá nenhum prejuízo.
- Você poderá desistir 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 do pesquisador Daniel marques dos santos 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.

esteja re	elacionada	com sua pr	ivacidad	e.				
Eu,						após	receber	uma
explicação	completa	dos objet	ivos do	estudo e dos	proce	edimen	tos envo	lvidos
assinto e c	oncordo vo	luntariame	nte em f	azer parte deste	estud	Ο.		
		Brasília, [	DF,	de			de	
-			Part	icipante				
			Resp	oonsável			<del></del>	
				Rabelo Mota				
		Prof <sup>o</sup> /	Pesquis	sador responsáv	el			
	Daniel	marques o	los santo	os (Pesquisador	partic	ipante)		

# CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UNICEUB



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO DO VO2 MÁX ATRAVÉS DO TESTE DE 12 MINUTOS DE COOPER

NO CAMPO COM O TESTE DE 12 MINUTOS NA ERGOESPIROMETRIA

Pesquisador: Márcio Rabelo Mota

Área Temática: Versão: 1

CAAE: 30301114.0.0000.0023

Instituição Proponente: Centro Universitário de Brasília - UNICEUB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 634.791 Data da Relatoria: 09/05/2014

Observação: Ao final da pesquisa enviar Relatório de Finalização da Pesquisa ao CEP. O envio de relatórios deverá ocorrer pela Plataforma Brasil, por meio de notificação de evento. O modelo do relatório encontra-se disponível na página do UniCEUB

http://www.uniceub.br/instituicao/pesquisa/ins030\_pesquisacomitebio.aspx, em Relatório de Finalização e Acompanhamento de Pesquisa.

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto atende às solicitações apontadas, estando em condições de ser iniciada, apenas solicita a inclusão dos contatos dos pesquisadores no TCLE e o envio do documento reformulado por meio de notificação.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo previamente avaliado por este CEP, com parecer N° 633.244/2014, tendo sido aprovado ad referendum, em 02 de maio de 2014.

BRASILIA, 05 de Maio de 2014

Assinador por: Marilia de Queiroz Dias Jacome (Coordenador)