



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ – REITORIA DE ENSINO MÉDIO, TÉCNICO E À DISTÂNCIA
PLANO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
DA EDUCAÇÃO BÁSICA – PARFOR
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

LAEDSON DA SILVEIRA CRUZ

**RESPOSTA PRESSÓRICA E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA
PÓS-EXERCÍCIO EM UM JOVEM OBESO: UM ESTUDO DE CASO**

**PATOS-PB
2019**

LAEDSON DA SILVEIRA CRUZ

**RESPOSTA PRESSÓRICA E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA
PÓS-EXERCÍCIO EM UM JOVEM OBESO: UM ESTUDO DE CASO**

Artigo apresentado ao Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica – PARFOR/CAPES/UEPB, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Educação Física.

Área de concentração: Educação

Orientador: Prof. Esp. José Eugênio Elói Moura.

**PATOS-PB
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C957r Cruz, Laedson da Silveira.

Resposta pressórica e variabilidade da frequência cardíaca pós-exercício em um jovem obeso [manuscrito] : um estudo de caso / Laedson da Silveira Cruz. - 2019.

27 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação EAD em Educação Física) - Universidade Estadual da Paraíba, EAD - Patos , 2019.

"Orientação : Prof. Esp. José Eugênio Elói Moura , Coordenação do Curso de Licenciatura em Educação Física - CCBS."

1. Obesidade. 2. Pressão arterial. 3. Exercício físico. 4. Frequência cardíaca. I. Título

21. ed. CDD 616.398

LAEDSON DA SILVEIRA CRUZ

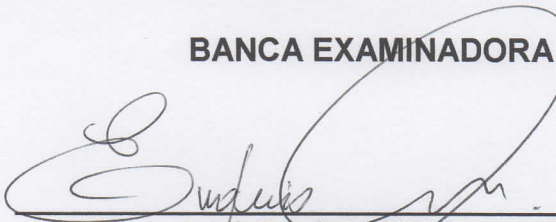
**RESPOSTA DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA PÓS-EXERCÍCIO EM
UM JOVEM OBESO: UM ESTUDO DE CASO**

Artigo apresentado ao Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica – PARFOR/CAPES/UEPB, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Educação Física.

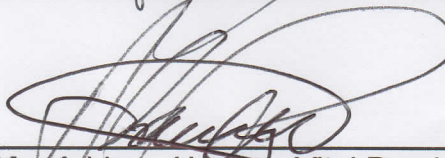
Área de concentração: Educação.

Aprovado em: 26/10/2019.

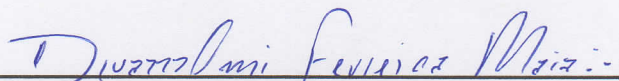
BANCA EXAMINADORA



Prof. Esp. José Eugênio Elói Moura (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Adriano Homero Vital Pereira (Examinador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Divanalmi Ferreira Maia (Examinador)
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

“Dedico esse estudo a minha família, em especial, aos meus filhos, minha esposa que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos de luta e dedicação ao estudo, aos meus pais e irmãos, por nunca terem medido esforços em me ajudar de forma muito positiva no incentivo a minha formação acadêmica e aos meus amigos mais próximos que sempre me deram forças para prosseguir”. Dedico

“Educação nunca foi despesa. Sempre foi investimento com retorno garantido”.

(Arthur Lewis)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Resposta da pressão arterial sistólica (A), diastólica (B) e frequência cardíaca de repouso (C)	16
Figura 2 - Resposta pressórica ao exercício nos 10, 20 e 30 minutos na sessão controle e caminhada.....	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características antropométricas e cardiovasculares de repouso.....	15
Tabela 2 - Modulação autonômica cardíaca pré e pós-intervenção (controle e caminhada).....	17

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- (OMS) - Organização Mundial de Saúde
- (IBGE) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- (HA) - Hipertensão Arterial
- (AVC) - Acidente Vascular Cerebral
- (LDL) - Lipoproteína de Baixa Densidade
- (VFC) - Variabilidade da Frequência Cardíaca
- (PA) - Pressão Arterial
- (FC) - Frequência Cardíaca
- (SNP) - Sistema Nervoso Parassimpático
- (SNS) - Sistema Nervoso Simpático
- (IMC) - Índice de Massa Corporal
- (FCT) - Frequência Cardíaca de Treinamento
- (FCR) - Frequência Cardíaca de Reserva
- (FCM) - Frequência Cardíaca Máxima
- (HRV) - Software Kubios

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 MÉTODOS.....	11
2.1 Sujeito do Estudo.....	11
2.2 Instrumentos para Coleta de Dados	12
2.3 Procedimentos do Estudo	12
2.4 Protocolo da Sessão de Exercício	12
2.5 Medida da Variabilidade da FC.....	13
2.6 Verificação da Pressão Arterial.....	14
2.7 Avaliação Antropométrica	14
2.8 Procedimentos Éticos.....	15
3 RESULTADOS	15
4 DISCUSSÃO.....	18
5 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	20
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	23
APÊNDICE B - INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	24
ANEXO A - TERMO DE COMPROMISSO DOS PESQUISADORES	26
ANEXO B – TERMO DE COMPROMISSO DE DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS	27

RESPOSTA PRESSÓRICA E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA PÓS-EXERCÍCIO EM UM JOVEM OBESO: UM ESTUDO DE CASO

RESUMO

Estudos vêm demonstrando que a obesidade está associada a disfunções nos mecanismos que regulam os níveis pressóricos, podendo ser metabólicos ou neurais. No entanto, o exercício aeróbio é uma ferramenta de grande importância na prevenção e tratamento de diferentes patologias crônicas, como a obesidade e hipertensão. Avaliar a resposta pressórica e variabilidade da frequência cardíaca (VFC) pós-exercício em um jovem obeso. O estudo foi realizado com um jovem obeso de 19 anos (95,5 kg; 151 cm), em que o mesmo foi submetido a uma sessão controle sem exercício e uma sessão com caminhada com duração de 40 minutos. A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi verificada aos 10 minutos em repouso, aos 20 minutos durante o exercício e aos 10, 20 e 30 minutos de recuperação pós-exercício (aparelho semiautomático da marca Omron). A atividade autonômica foi determinada por meio do registro da variabilidade do intervalo R-R de frequência cardíaca utilizando um monitor de frequência cardíaca da marca Polar RS800CX (Polar Electro Oy, Kempele, Finland) antes e após cada protocolo. O jovem obeso apresentou uma resposta hipertensiva ao exercício tanto para PAS quanto para PAD (158 e 102 mmHg, respectivamente). Após a sessão controle a PAS teve uma pequena redução e a PAD aumentou discretamente. Já aos 20 minutos pós-exercício a PA não apresentou nenhuma alteração, e aos 30 minutos de recuperação a PA aumentou em 3mmHg para PAS e 5mmHg PAD, respectivamente. Em ambas as sessões, observou-se que no período de recuperação ocorreu um aumento no componente BF (85 vs 91, pré e pós sessão controle e 77 vs 86, pré e pós sessão de caminhada, respectivamente) e, concomitantemente, diminuição do componente AF (14 vs 9 pré e pós sessão controle e 23 vs 14, pré e pós sessão de caminhada, respectivamente), como também, um ligeiro aumento na razão BF/AF (5.9 vs 10.1 pré e pós sessão controle, respectivamente e 3.3 vs 6.1 pré e pós-exercício, respectivamente).: Diante do caso analisado, concluímos que o jovem obeso, apresentou uma resposta hipertensiva ao exercício físico moderado e esse efeito foi acompanhado de um aumento na atividade nervosa simpática cardíaca, com concomitante, diminuição da atividade vagal.

Palavras-chave: Obesidade. Variabilidade da Frequência Cardíaca. Pressão Arterial. Exercício Físico.

ABSTRACT

Study come demonstrate that the obesity is associate the injunction in mechanism that regulate the level pressures, can to le metabolics or neuras yet, the exercise aerobic is a tool of big importance in prevention and treatment of diffrents pathologies

chronicles, as the obesity and hypertension. To evaluate the answer pressure and variability of frequency cardiac (VFC) post exercise in a young obese. This study was realised with a young obese of 19 years (95,5 kg; 1,51m) in that the same was submitted to a session controlled without exercise and a session with walk with duration of 40 minutes. The blood pressure systolic (BPS) and diastolic (BPD) was verified to 10, 20 and 30 minutes of recuperation post exercise (in instrument semiautomatic of mark omron). The activity autonomic was determined for mean of register of variance of break R.R of frequency cardiac utilized a monitor of frequency cardiac of mark Polar RS 800 CX (Polar eletro or kempele, finland) before and after each record. The obese young presented a answer hypertensive to exercise so much to BPS as to BPD (BPS= 158, BPD= 102). After the session control the BPS had a small reduction and the BPD increased quietly. Already to 20 minutes post exercise the BA don't presented anything variation, and to 30 minutes of recovery the BA increased in 3mmHg to BPS and 5mmHg BPD, respectively. In either the sessions, observed that in period of recovery occurred a raise in component LF (85 vs 91, pre and post control, 77 vs 86 pre and post exercise, respectively) and concomitantly reduction of component HF (14 vs pre and post control, 23 vs 14 pre and post exercise, respectively), as too, a light increase in reason LF/HF (5.9 vs 10.1 pre and post control, e 3.3 vs 6.1 pre and post exercise, respectively). Up of case analysed, concluded that the young obese, presented a answer hypertensive to physical exercise moderate and this result was accompanied of a raise in activity nervous cardiac sympathetic, with concomitant reduction of vagal activity.

Keywords: Obesity. variability of cardiac frequency. blood pressure. physical exercise.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a Organização Mundial de Saúde (OMS) caracteriza a obesidade como uma epidemia mundial que se estende por todo o mundo. Dados apontam cerca de um bilhão de pessoas com excesso de peso, sendo 300 milhões considerados obesos (OMS, 2004). No Brasil, em uma pesquisa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no período de julho de 2002 a junho de 2003, apontam cerca de 10 milhões adultos obesos (IBGE, 2008).

A obesidade está associada a diversas patologias crônico-degenerativas, como a hipertensão arterial sistêmica (HAS) (CERCATO, 2000). Há estudos que mostram que a obesidade está associada a disfunções nos mecanismos que regulam os níveis pressóricos, podendo ser metabólicos ou neurais (URTADO; ASSUMPÇÃO; NUNES, 2008). No que concerne aos distúrbios neurais, evidências vêm demonstrando disfunções autonômicas em indivíduos obesos (LOPES; EGAN,

2005). Essas desordens autonômicas estão associadas ao aumento de morbidades e mortalidade, pelo fato de uma crescente incidência de casos de acidente vascular cerebral (AVC) e infarto do miocárdio (MARTINI *et al.*, 2001).

Já são evidentes os diversos benefícios da prática de atividade física na prevenção e tratamento de diferentes patologias crônicas, como reduções nos níveis pressóricos (SOUZA, *et al.*, 2003), diminuição dos níveis de LDL (lipoproteína de baixa densidade) e triglicerídeos (MELLO, *et al.*, 2010) e, também, melhora na modulação autonômica, representado por uma redução no tônus simpático com concomitante aumento do tônus vagal (ALMEIDA; ARAÚJO, 2003). No entanto, em decorrência de uma disfunção no sistema nervoso autonômico, acredita-se que indivíduos obesos podem ser menos beneficiados por essa resposta autonômica pós-exercício.

Estudo sobre a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) está sendo cada vez mais recorrente na literatura (FERREIRA, 2010). A análise VFC é uma ferramenta simples e não invasiva que pode fornecer informações acerca da presença de disfunções autonômicas em diferentes situações, como em indivíduos obesos (VANDERLEI *et al.*, 2003). Ainda não se sabe se ao término de uma sessão de exercícios, sujeitos obesos apresentam uma resistência para diminuir a atividade simpática nos momentos de recuperação pós-exercício. Nesse sentido, esse estudo poderá fornecer mais informações que possam ajudar na compreensão de uma possível resistência ao efeito hipotensor pós-exercício em indivíduos obesos, podendo acarretar riscos de comorbidades muito grave que possa desenvolver um futuro problema de hipertensão (MONTANO, 2002).

Portanto, o objetivo desse estudo será avaliar a resposta pressórica e variabilidade da frequência cardíaca pós-exercício em um jovem obeso praticante de atividade física regularmente.

2 MÉTODOS

2.1 Sujeito do Estudo

O programa Saúde da Família (NASF) da cidade de Mãe D'água-PB possui uma população de 346 jovens entre 18 e 20 anos, tendo 28 dessa mesma população com o índice de IMC acima de 25 Kg/m² estando acima do recomendado,

segundo a OMS (2004). O estudo foi realizado com um, dos 28 jovens. Onde o mesmo se apresentou com 19 anos de idade, sendo praticante de exercício físico regularmente.

2.2 Instrumentos para Coleta de Dados

Os instrumentos utilizados para a verificação do peso e estatura do indivíduo foi uma balança e um estadiômetro ambos da marca *Filizola*. Foi utilizado um aparelho semiautomático da marca *Omron* para verificar a PA. Um frequencímetro da marca Polar RS800CX (Polar Electro Ou, Kempele, Finland) para o registro da variabilidade da frequência cardíaca.

2.3 Procedimentos do Estudo

Primeiramente, o indivíduo teve as medidas de estatura e massa corporal verificada, em seguida o indivíduo foi submetido a uma sessão controle de 40 minutos sem exercício e depois uma sessão de 40 minutos de caminhada moderada. Antes e após cada protocolo foi registrada a variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Também foram medidas a pressão arterial e frequência cardíaca no repouso, durante e nos 40 minutos após o exercício físico. No dia da sessão controle, antes de iniciar as coletas da PA e VFC, o sujeito se submeteu a uma entrevista acerca dos fatores de risco para doenças cardiovasculares e metabólicas (Apêndice B).

2.4 Protocolo da Sessão de Exercício

A sessão de exercício teve duração de 40 minutos e, previamente, na sua realização o indivíduo fez uma sessão de alongamento e aquecimento com duração de aproximadamente 10 minutos, para preparar a musculatura. A sessão se constituiu por exercícios breves para as principais articulações de membros superiores, inferiores e região do tronco. A sessão foi realizada em uma praça arborizada, no final da tarde, em que a temperatura da cidade de Mãe D'água encontrava-se mais agradável.

A prescrição da intensidade foi determinada pelo método da Zona Alvo de frequência cardíaca (FC) (KARVONEM, 1957). Para isto, a FC de repouso foi verificada pelo monitor cardíaco após os 10 minutos em que o indivíduo permaneceu

sentado. O valor encontrado foi utilizado na equação proposta por de Karvonen (1957):

$$FCT = FCR + \%(FCM - FCR),$$

Onde:

FCT= frequência cardíaca de treinamento;

FCR = frequência de repouso;

FCM = frequência cardíaca máxima

% = intensidade do treino;

Para o cálculo da FC máxima, se utilizou a equação destinada especificamente para indivíduos obesos, $FCM = 200 - 0.48 \times \text{idade}$ (MILLER *et al*, apud ROBERT; ROBERGS; ROBERTO, 2002). A intensidade da caminhada foi calculada entre 60 e 75 % da FC máxima. A FC foi monitorada durante todos os protocolos de exercício para garantir que o indivíduo permanecesse dentro da zona de FC proposta pela sua prescrição e, também, para garantir que as duas sessões de exercício foram descritas na mesma intensidade.

2.5 Medida da Variabilidade da FC

A atividade autonômica foi determinada por meio do registro da variabilidade do intervalo R-R de frequência cardíaca, por meio de um monitor de FC da marca Polar RS800CX (Polar Electro Oy, Kempele, Finland). Esse monitor portátil foi validado perante registro com eletrocardiograma em repouso (NAKAMURA *et al*, 2005). Para análise da atividade autonômica foi registrada a VFC após dez minutos em repouso, todo o registro teve duração de 20 minutos. Ao término da caminhada, a VFC foi registrada por 30 minutos durante o período de recuperação, após um descanso de 10 minutos do indivíduo. Os dados foram transportados através de um dispositivo de infravermelho para um computador provido do software do mesmo fabricante e posteriormente analisados pelo software Kubios (HRV). Os dados estão apresentados segundo os critérios de média das diferenças de dois intervalos R-R consecutivos, desvio padrão da diferença entre os intervalos e somatório das diferenças entre os intervalos R-R na zona de *baixa frequência* (BF) e *alta frequência* (AF).

2.6 Verificação da Pressão Arterial

A medida da PA foi realizada pelo método oscilométrico por meio de um aparelho semiautomático da marca *Omron*, previamente calibrado e validado (O'BRIEN *et al.*, 2002). O indivíduo foi orientado a ficar em repouso na posição sentado, em um local calmo, por no mínimo 10 minutos para que em seguida fosse verificada a PA basal. Durante o exercício, a PA foi verificada aos 20 minutos e imediatamente ao término do esforço. Nos momentos de recuperação, a PA foi verificada aos 10, 20 e 30 minutos após o término do exercício. A frequência cardíaca foi monitorada durante todo o procedimento pelo monitor cardíaco.

2.7 Avaliação Antropométrica

Para medir a estatura foi utilizado um estadiômetro da marca *Filizola*, com precisão de 1mm. O sujeito foi solicitado a se posicionar em posição ortostática, de costas para o estadiômetro. Os pés unidos sem deixar o solo e com a parte posterior dos calcanhares em contato com estadiômetro, bem como os glúteos, região torácica posterior e parte posterior da cabeça. No momento da medida, o paciente ficou em apneia inspiratória, com a cabeça orientada segundo o plano de Frankfurt, paralela ao solo. Neste momento, o avaliador abaixou o instrumento até o contato com a parte mais superior da cabeça e, imediatamente, verificou a altura do indivíduo.

Para medida do peso corporal foi utilizado uma balança mecânica da marca *Filizola*, com precisão de 100 g. O paciente subiu sobre a plataforma da balança, descalços, ficando em posição ortostática, com o olhar em um ponto fixo à sua frente. Previamente foi solicitado retirar do corpo os acessórios como relógios, bolsas e jóias pesadas. Ele se manteve com as roupas em que veio para o atendimento, mas foi solicitado a retirar qualquer traje em excesso, como casacos e cintos pesados, entre outros.

Os dados de peso e estatura foram realizados com o cálculo do IMC através da equação a seguir:

$$\text{IMC} = (\text{Peso} * (\text{Estatura})^2)^{-1}$$

2.8 Procedimentos Éticos

Este estudo foi submetido ao comitê de ética em pesquisa da instituição (UEPB – Universidade Estadual da Paraíba) e o participante assinou o termo de consentimento livre esclarecido (Apêndice) conforme as normas da resolução 196/96 do Conselho Nacional da Saúde. Também foi informado de que a participação no estudo seria voluntária e que poderia desistir a qualquer momento. A pesquisa foi pautada nos aspectos éticos tendo obtido a anuência do participante.

O participante do estudo antes de iniciar as sessões de exercício apresentou atestado médico, com autorização da aptidão física para pratica da caminhada. Todas as sessões de exercício foram supervisionadas por um profissional de educação física, treinado e qualificado.

3 RESULTADOS

O sujeito desse estudo é um jovem de 19 anos, do sexo masculino, pardo e estado civil solteiro. O jovem encontra-se em estado de Obesidade com risco muito grave para comorbidades; grau III, não faz uso de nenhuma medicação. Em ambas as sessões de coleta o sujeito apresentava-se com pressão arterial tanto sistólica quanto diastólica nos níveis normais. Essas informações podem ser observadas na Tabela 2.

Dentre os fatores de risco não modificáveis para a HAS, o indivíduo relatou que, na sua família, apenas os tios apresentam hipertensão arterial. A respeito dos fatores modificáveis, o jovem cursou até o segundo ano do ensino médio, tem uma renda familiar entre um e dois salários mínimos para o sustento de uma família de quatro pessoas. O jovem, também, não apresenta hábitos cotidianos nocivos à sua saúde, como fumar e fazer uso de álcool. Possivelmente, apresenta um consumo de sal considerado normal, pois o mesmo declarou não adicionar sal à comida proveniente do saleiro, além disso, o mesmo pratica exercício físico regularmente, com frequência de quatro vezes semanais e duração de 40 minutos de caminhada. No entanto, o indivíduo relata que frequentemente encontra-se estressado tanto fisicamente quanto psicologicamente.

Tabela 1- Características antropométricas e cardiovasculares de repouso

	<i>Sessão de caminhada</i> <i>Sessão controle</i>	
Idade (anos)	19	
Estatura (m)	1,51	
Massa Corporal (Kg)	95,5	
IMC (Kg/m ²)	42,8	
Circunferência da Cintura	117 cm	
FC repouso (bpm)	82	82
PAS repouso (mmHg)	120	122
PAD repouso (mmHg)	80	80

Kg - quilograma; m² - metros ao quadrado; IMC - Índice de massa corporal; FC - Frequência Cardíaca; bpm - batimentos por minuto; PAS - Pressão Arterial Sistólica; PAD - Pressão Arterial Diastólica; mmHg - milímetros de mercúrio.

A Figura 1 mostra a resposta da pressão arterial sistólica (A), diastólica (B) e FCR (C), aos 20 e 40 minutos de exercício. Tanto a PAS quanto PAD apresentaram um aumento durante o esforço físico, essa resposta pode ser observada aos 20 e 40 minutos de exercício, o mesmo não ocorreu com a sessão controle sem exercício. A frequência cardíaca sofreu um aumento esperado durante a caminhada, diferentemente da sessão controle.

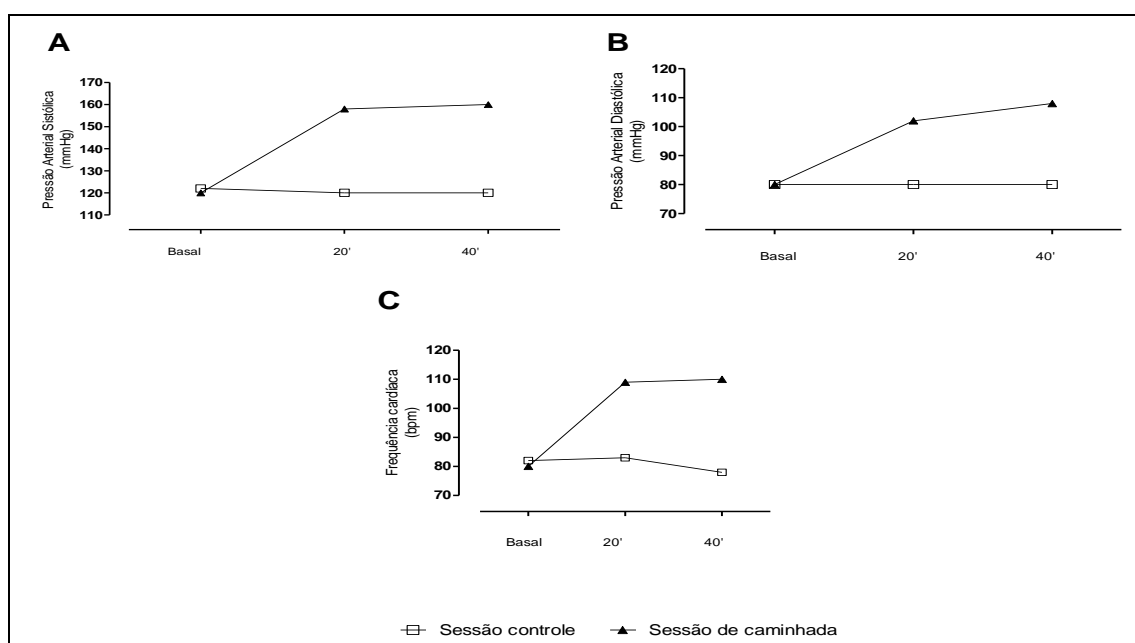


Figura 2- Resposta da pressão arterial sistólica (A), diastólica (B) e frequência cardíaca de repouso (C).

O jovem obeso do presente estudo apresentou uma resposta hipertensiva ao exercício tanto para PAS quanto para PAD. Contudo, após a sessão controle a PAS teve uma pequena redução e a PAD aumentou discretamente. Já aos 20 minutos pós-exercício a PA não apresentou nenhuma alteração e aos 30 minutos de recuperação a PA aumentou 3 e 5 mmHg para PAS e PAD, respectivamente. Esses dados estão apresentados na Figura 3.

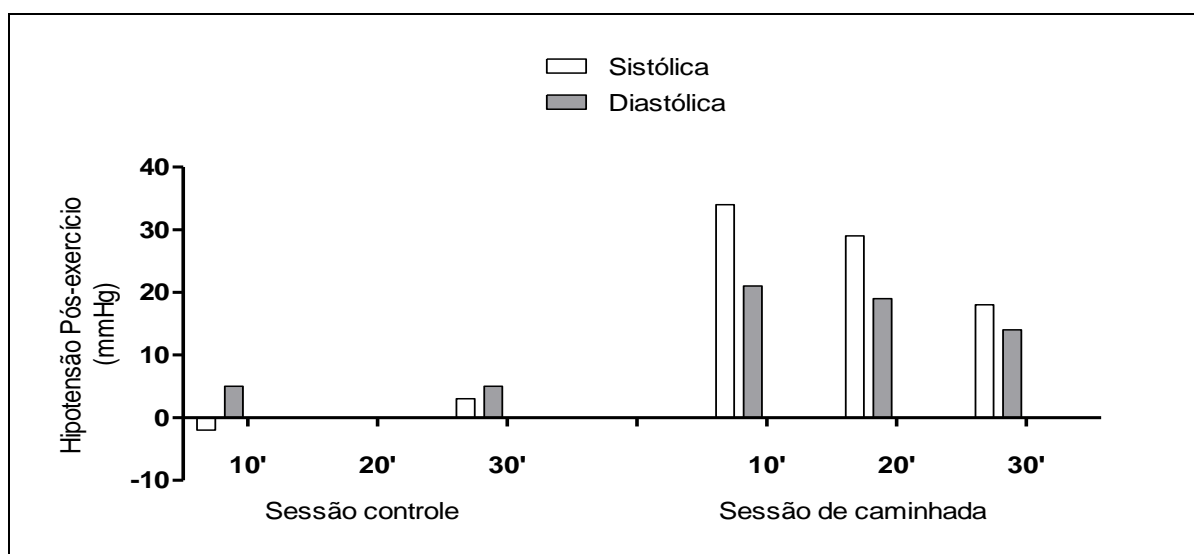


Figura 2 - Resposta pressórica ao exercício nos 10, 20 e 30 minutos na sessão controle e caminhada.

Em ambas as sessões, observou-se que no período de recuperação ocorreu um aumento no componente BF e, concomitantemente, diminuição do componente AF, como também, um ligeiro aumento na razão BF/AF. O intervalo cardíaco aumentou após o esforço nas duas sessões de exercício. Fazendo uma comparação entre as sessões, observamos que os valores de BF e BF/AF basal apresentaram-se mais elevados na sessão controle, comparada com a sessão exercício, como podemos observar na Tabela 2.

Tabela 2 - Modulação autonômica cardíaca pré e pós-intervenção (controle e caminhada)

	<i>Pré Sessão Controle</i>	<i>Pós Sessão Controle</i>	<i>Pré Sessão De caminhada</i>	<i>Pós Sessão De caminhada</i>
Intervalo R-R (ms)	649	674	737	786
BF (u.n)	85	91	77	86
AF (u.n)	14	9	23	14
BF/AF	5.9	10.2	3.3	6.1

BF- banda de baixa frequência; AF- banda de alta frequência; BF/AF- balanço simpátovagal cardíaco; ms - milisegundos; u.n - unidade normalizada.

4 DISCUSSÃO

Diante do caso analisado, concluímos que o jovem obeso de 19 anos, apresentou uma resposta hipertensiva ao exercício físico moderado e esse efeito foi acompanhado de um aumento na atividade nervosa simpática cardíaca, com concomitante, diminuição da atividade vagal.

O sujeito do estudo foi classificado com obesidade grau III, considerado com risco de comorbidades muito grave e, adicionalmente, sabemos que a obesidade é um fator de risco para hipertensão (GRAVINA, GRESPAN e BORGES 2007), o mesmo encontra-se com os níveis pressóricos de repouso considerados normais.

Durante o exercício físico a PAS e FC, normalmente, sofrem aumento devido às demandas energéticas necessárias durante o esforço físico. Esse efeito deve-se ao aumento da atividade nervosa simpática, por meio, principalmente, de ativação do comando central (FORJAZ e TINUCCI, 2000 *apud* BRUM *et al*, 2004). Assim, o sujeito desse estudo, também, apresentou um aumento da PAS e FC, porém, sua PAD respondeu um aumento exacerbado, o que não é considerado muito comum. Segundo Forjaz e Tinucci (2000) *apud* Brum *et al.*, (2004), em exercícios dinâmicos, como a caminhada, a diastólica tende a permanecer inalterada ou até mesmo reduzir. Isso ocorre devido à produção de substâncias vasodilatadoras e,

consequentemente, redução da resistência vascular periférica. Segundo Zanettini (2008) quando ocorre um aumento exacerbado para PAD é considerado uma resposta anormal e, caso seja, em normotenso pode ser um indicativo de uma maior probabilidade a desenvolver a hipertensão futuramente.

Com relação à hipotensão pós-exercício, sabe-se que o exercício moderado é capaz de reduzir a PAS entre 7 e 100mmHg e PAD entre 2 e 9 mmHg, podendo esse efeito persistir por muitos minutos (LATERZA *et al*, 2007). No entanto, o jovem obeso além de não apresentar esse efeito hipotensor, teve um aumento clinicamente importante na PA comparado com os valores de repouso. Segundo Lopes (2007), os sujeitos obesos podem apresentar uma hiperativação simpática e, como o sistema nervoso autônomo influencia bastante na magnitude da HPE. Como os dados desse estudo mostraram que o jovem apresentou um aumento da atividade simpática (BF) e redução da atividade parassimpática, o que justifica essa resposta hipertensiva nos minutos de recuperação. Segundo Porpino (2010), a elevada modulação simpática e menor modulação parassimpática cardíaca após uma sessão de caminhada, parece ser um dos mecanismos responsáveis pela resistência à hipotensão pós-exercício em hipertensos de meia-idade. Porém, são necessários estudos que investiguem essa resistência em outras populações, como jovens, obesos, diabéticos, entre outros.

Apesar de não ter sido avaliado nesse estudo, acredita-se que apresentam uma menor produção de óxido nítrico, mediado pelo endotélio vascular, sendo outro mecanismo que pode contribuir para a redução da HPE nesse jovem (CAMPOS *et al*, 2006). Sendo assim, é importante que estudos experimentais, com uma amostra representativa, venham elucidar os diversos mecanismos que, possivelmente, são responsáveis por uma resistência a HPE e até mesmo um efeito hipertensivo pós-esforço. Além disso, esse estudo limita-se pelo fato de que o instrumento utilizado para análise da VFC não controla a frequência respiratória, logo é possível que os movimentos respiratórios possam ter influenciado no poder da banda de alta frequência. Também, o tempo de recuperação após o esforço poderia ter sido mais longo.

Adicionalmente, esse estudo de caso apresenta aplicações práticas importantes. Pois, o jovem obeso da cidade de Mãe D'água, pratica atividade física tanto no ambiente escolar como extraescolar e, o mesmo apresenta nesses locais apenas exames clínicos. Relatou que nunca foi solicitado de um exame mais

apropriado, que pudesse identificar alguma desordem cardiovascular durante o esforço físico. Desse modo, esse estudo mostrou que este indivíduo deve procurar novamente seu médico e solicitar, caso possível, um teste ergométrico, bem como, outros exames para avaliar e acompanhar seu estado de saúde.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados do estudo, o jovem obeso não apresentou um efeito hipotensor consideravelmente normal, e sim uma resposta hipertensiva nos minutos de recuperação pós-exercício, pois, não foi constatado nesse estudo os possíveis fatores e mecanismos que de certa forma pudessem interferir na regulamentação dessa resposta hipotensora pós-exercício.

Portanto, se faz necessário que surjam mais estudos que investiguem essas desordens autonômicas em outros casos e doenças relacionadas à obesidade que apresentem essa resistência ao efeito hipotensor pós-exercício.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B. M.; ARAÚJO, S. C. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. **Rev Bras Med Esporte**. Rio de Janeiro, v. 09, n. 02, Mar/Abr, 2003.
- BRUM, P.C. et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**. v.18, n. p.21-31, 2004.
- CAMPOS K.E, SINZATO Y.K, DAMASCENO D.C, RUDGE MVC. Obesidade e resistência à insulina / Obesity and insulin resistance **Femina**; 34(9):591-595, set.2006.
- CERCATO, C. *et al.* Risco Cardiovascular em uma população de obesos. **Arq. Bras. Endocrinol Metab**. v. 44; n. 01; p. 45-48; 2000.
- FERREIRA, Maria T. **Métodos lineares e não lineares de análise de séries temporais e sua aplicação no estudo da variabilidade da frequência cardíaca de jovens saudáveis**. 2010. 107 f. Tese (Dissertação para a obtenção do Título de Mestre em Biometria) – Instituto de Biociências de Botucatu, São Paulo, 2010.
- GRAVINA CF, GRESPAN SM, BORGES JL. Tratamento não-medicamentoso da hipertensão no idoso/ Non-pharmacological treatment of hypertension in the elderly. **Rev Bras Hipertens**. v.14, n. 01, p. 33-36, 2007.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008-2009**. Antropometria e estado nutricional de crianças,

adolescentes e adultos no Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 17 set. 2011.

KARVONEM, M.J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate: alongitudinal study. **Ann Med Exper Fenn.** v. 35; n. 03; p. 307 – 315, 1957.

LATERZA MC, Rondon MUPB, Negrão CE. Efeito anti-hipertensivo do exercício. **Rev Bras Hipertens.** v.14 n. 02 p.104-111, 2007.

LOPES HF. Hipertensão e inflamação: papel da obesidade. **Rev Bras Hipertens.** v. 14, nº. 4, p. 239-244, 2007.

LOPES, F. H.; EGAN, M. B.; Desequilíbrio Autonômico e Síndrome Metabólica: parceiros patológicos em uma pandemia global emergente. **Arq Bras Cardiol.** São Paulo, v. 87, p. 538-547, Set. 2005.

MARTINI G, *et al.* Heart rate variability in childhood obesity. **Clin Auton Res.** v. 11; n. 02; p. 87-91, 2001.

MELLO, *et al.* Efeitos de um programa de caminhada sobre parâmetros biofísicos de mulheres com sobre peso assistidas pelo o programa de saúde do Rio de Janeiro, v. 15, n. 04, p. 224-227, Ago. 2010.

MONTANO N. Heart rate variability as a clinical tool. *Ital Heart J. World health organization.* **Nutrition: controlling the global obesity epidemic.** n. 3; p. 439-45, 2002.

NAKAMURA, *et al.* Alteração do limiar de variabilidade da frequência cardíaca após treinamento aeróbico de curto prazo. **Revista de Educação Física, UNESP.** Motriz, Rio Claro, v. 11, n. 01, p. 01-09, Jan/Abr. 2005.

O'BRIEN, *et al.* Working Group on Blood Pressure Monitoring of the European Society of Hypertension International Protocol for validation of blood pressure measuring devices in adults. **Blood Press Monit.** ; n. 07: p. 3–17, 2002.

OMS — Obesidade: prevenindo e controlando a epidemia global. Genebra: **Organização Mundial de Saúde**, 2004 (Relatório da Consultadoria da OMS).

PORPINO, S.K.P. **Modulação autonômica cardíaca em hipertensos resistentes a hipotensão pós-exercício aeróbico.** (Dissertação). p.72. Universidade de Pernambuco, 2010.

ROBERT, A.; ROBERGS; ROBERTO, L. *Journal of Exercise physiologyonline.* **An International Electronic Journal.** v. 05; n. 02. Maio. 2002.

SOUZA J, *et al.* Prevalência de Obesidade e Fatores de Risco Cardiovascular em Campos, Rio de Janeiro. **Arq. Bras. Endocrinal Metab.** Rio de Janeiro, v.47, n. 06, p.670, Dez.2003.

URTADO B.C.; Assumpção O.C.; Nunes S.A. Anuário da Produção Acadêmica Docente. **Alterações Neuroendócrinas e Exercício Físico na Obesidade**. São Paulo; v. 12; n. 02; p. 247 – 266; Dez. 2008.

VANDERLEI, *et al.* Índices geométricos de variabilidade da frequência cardíaca em crianças obesas e eutróficas. **Modulação autonômica em crianças obesas**. São Paulo, 2003.

ZANETTINI, J.O. Resposta hipertensiva no teste ergométrico: critérios diagnósticos e desempenho prognóstico de hipertensão arterial e alterações cardíacas. (**Tese**). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.p.54, 2008.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome da Pesquisa: Resposta Pressórica e Variabilidade da Frequência Cardíaca Pós-Exercício em jovem obeso: um estudo de caso.

Pesquisadores responsáveis: José Eugênio Elói Moura ; Laedson da Silveira Cruz

Informações sobre a pesquisa: Estudos sobre a variabilidade da frequência cardíaca pode ser uma importante ferramenta, simples e não invasiva (MONTANO, 2002), para se investigar possíveis desordens autonômicas, inclusive em indivíduos obesos. Nesse sentido, o objetivo desse estudo será avaliar a resposta da variabilidade da frequência cardíaca pós-exercício em um jovem obeso e um jovem eutrófico praticantes de atividade física regularmente.

Eu, Edson Galvão Silva, portador de RG: 4.663.075, abaixo assinado, tendo recebido as informações acima, concordo em participar da pesquisa, pois estou ciente de que terei de acordo com a Resolução 196/96 Cap. IV inciso IV.1 todos os meus direitos abaixo relacionados:

- A garantia de receber todos os esclarecimentos sobre as perguntas do questionário antes e durante o transcurso da pesquisa, podendo afastar-me em qualquer momento se assim o desejar, bem como está assegurado o absoluto sigilo das informações obtidas.
- A segurança plena de que não serei identificado mantendo o caráter oficial da informação, assim como, está assegurado que a pesquisa não acarretará nenhum prejuízo individual.
- A segurança de que não terei nenhum tipo de despesa material ou financeira durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como, esta pesquisa poderá causar riscos leves, como tonturas, enjôos e aumento da pressão arterial. Não causará nenhum constrangimento moral e ético ao entrevistado.
- A garantia de que toda e qualquer responsabilidade nas diferentes fases da pesquisa é dos pesquisadores, bem como, fica assegurado que poderá haver divulgação dos resultados finais em órgãos de divulgação científica em que a mesma seja aceita.
- Benefícios:
 - Melhora da circulação sanguínea, melhora da condição cardiorrespiratória, melhora disfunção cardíaca, melhora da pressão arterial e da frequência cardíaca. A garantia de que todo o material resultante será utilizado exclusivamente para a construção da pesquisa e ficará sob a guarda dos pesquisadores, podendo ser requisitado pelo entrevistado em qualquer momento.

Tenho ciência do exposto acima e desejo participar da pesquisa.

Patos, 07 de 10 de 2019

Edson Galvão Silva

Assinatura do entrevistado

APÊNDICE B - INSTRUMENTO DE PESQUISA

NÚMERO DE INDIVÍDUOS: _____
 IDADE: _____ SEXO: _____
 ESTATURA: _____ PESO: _____ IMC: _____
 HISTÓRICO PATOLÓGICO DE MEDICAÇÃO: _____

Cor da pele:	Negro ()	Branco ()	Pardo ()	Estado
civil: _____				
Gênero: Masc () Fem ()				
Faz dieta para prevenir a hipertensão? Sim () Não ()				
() Com redução de sal		() Para controle de peso		
Pratica exercícios físicos para controle da pressão arterial? Ou controle do peso?				
() Sim () Não		() Sim () Não		

FATORES DE RISCO NÃO - MODIFICÁVEIS

História familiar de Hipertensão Arterial

Possui pessoas na família que sabe ser portadora de Hipertensão Arterial?				
Pai ()	Mãe ()	Irmãos? Quantos? _____		
Outros? Quem? _____, _____, _____				

Presença de diabetes

Sofre de diabetes? Não ()	DMID ()	DMNID ()
Se sofre, há quanto tempo foi diagnosticado? _____		

FATORES DE RISCO MODIFICÁVEIS

Escolaridade

Não ()	Fundamental: _____	Médio: _____	Superior: _____	Pós-grad.: _____
---------	--------------------	--------------	-----------------	------------------

Renda familiar (em Salário mínimo)

Menor que 1 ()	1 -2 ()	2 - 5 ()	5 - 10 ()	Acima de 10 ()
Número de pessoas mantidas com esta renda: _____				

Tabagismo

Não ()	Já fumou? Nunca ()	Há 2 anos ou menos()	Há mais de 2 anos ()
Sim ()	Quantos / dia? Até 5 ()	6 a 10 ()	11 a 20 () 20 – 40 () Mais de 40 ()

Etilismo

Não ()	Já bebeu? Nunca ()	Há 2 anos ou menos()	Há mais de 2 anos ()
Sim ()	Quantas doses/semana?	Até 2 ()	3 a 5 () 5 a 10 () Mais de 10 ()
Toma vinho? Não () Todo dia () 3 vezes/sem.() 1 vez sem.()			
Ocasionalmente()			

5.5 Ingesta de sal adicional

5.5.1- Adiciona sal à comida proveniente se saleiro	
a) Nunca	()
b) Raramente	()
c) Às vezes	()
d) Frequentemente	()
e) Sempre	()

5.7- Sedentarismo

5.6.1- Pratica exercícios físicos?

- a) Não pratica nenhuma atividade física sistemática e constante ()
- b) 1 vez / semana () Por quanto tempo? _____ Que atividade? _____
- c) 2 vezes / semana () Por quanto tempo? _____ Que atividade? _____
- d) 3 vezes / semana () Por quanto tempo? _____ Que atividade? _____
- e) 4 vezes / semana () Por quanto tempo? _____ Que atividade? _____
- f) 5 vezes / semana () Por quanto tempo? _____ Que atividade? _____
- g) 6 vezes / semana () Por quanto tempo? _____ Que atividade? _____

5.6.2- Qual sua profissão: _____

5.6.3- Trabalha quantas horas / dia? _____

5.6.4- Realiza alguma outra atividade física, além do trabalho e dos afazeres domésticos? _____
Qual? _____ - Quantas vezes / semana? _____**5.8- Estresse**

5.7.1- Sente-se estressado?

- a) Fisicamente () Há quanto tempo? _____
- b) Psicologicamente () Há quanto tempo? _____

ANEXO A - TERMO DE COMPROMISSO DOS PESQUISADORES

Título do Projeto: Resposta Pressórica e Variabilidade da Frequência Cardíaca Pós-Exercício em um Jovem Obeso: Um estudo de caso.

Pesquisadores Responsáveis: José Eugênio Elói Moura e Laedson da Silveira Cruz.

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

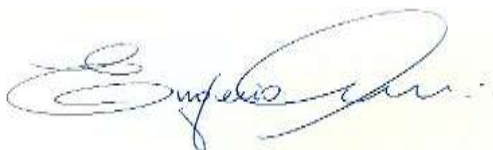
Telefone para contato: (83) 98160-3140

Local da Coleta de Dados: O estudo será realizado em uma praça pública da cidade de Mãe D'água no turno da manhã onde a temperatura é favorável e agradável para a prática do exercício aeróbio.

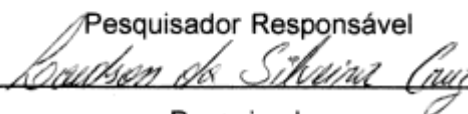
Por meio deste termo de responsabilidade, nós, abaixo - assinados, respectivamente, autor e orientador da pesquisa, assumimos cumprir fielmente as diretrizes regulamentadoras emanadas da resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e seus complementares, outorgada pelo Decreto nº 24 de janeiro de 1987, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, ao(s) sujeitos da pesquisa e ao Estado.

Reafirmamos, outro sim, nossa responsabilidade indelegável e intransferível, mantendo em arquivo todas as informações inerentes a presente pesquisa, respeitando a confidencialidade e sigilo das fichas correspondentes a cada sujeito incluído na pesquisa, por um período de 5(cinco anos) após o término desta. Apresentaremos sempre que solicitado pelo CEP/UEPB (Comitê de Ética em Pesquisa/Universidade Estadual da Paraíba).

Patos-PB, 07 de Outubro de 2019.



Pesquisador Responsável



Pesquisador

ANEXO B – TERMO DE COMPROMISSO DE DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

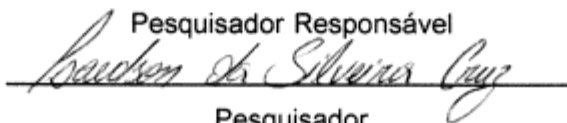
Por este termo de responsabilidade, nós, abaixo – assinados, respectivamente, autor e orientando da pesquisa intitulada “RESPOSTA PRESSÓRICA E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA PÓS-EXERCÍCIO EM UM JOVEM OBESO: UM ESTUDO DE CASO.” Assumimos o compromisso de:

- Preservar a privacidade dos participantes da pesquisa cujos dados serão coletados;
- Assegurar que as informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto em questão;
- Assegurar que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que as informações somente serão divulgadas de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o sujeito da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão encaminhados para a publicação, com os devidos créditos aos autores.

Patos – PB, 07 de Outubro de 2019.



Pesquisador Responsável



Pesquisador