



**Universidade Federal de Ouro Preto  
Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas  
Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas**



**ASSOCIAÇÃO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA  
CARDÍACA COM PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS  
E FISIOLÓGICOS EM PROFESSORES DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**

**NACHA SAMADI ANDRADE ROSÁRIO**

**OURO PRETO - MG**

**MARÇO/2018**

**NACHA SAMADI ANDRADE ROSÁRIO**

**ASSOCIAÇÃO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA  
CARDÍACA COM PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS  
E FISIOLÓGICOS EM PROFESSORES DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, do Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte integrante dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra Gabriela Guerra Leal de Souza.

Coorientador: Prof. Dr. Kelerson Mauro de Castro Pinto

710a Rosário, Nacha Samadi Andrade .  
Associação da variabilidade da frequência cardíaca com parâmetros antropométricos e fisiológicos em professores da Universidade Federal de Ouro Preto [manuscrito] / Nacha Samadi Andrade Rosário. - 2018.  
74f.: il.: color; tabs.

Orientador: Profa. Dra. Gabriela Guerra Leal de Souza.  
Coorientador: Prof. Dr. Kelerson Mauro de Castro Pinto.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas.  
Área de Concentração: Bioquímica Metabólica e Fisiológica.

1. Variabilidade do batimento cardíaco. 2. Sexo. 3. Stress (Fisiologia). 4. Antropometria. 5. Pressão arterial . I. Souza, Gabriela Guerra Leal de . II. Pinto, Kelerson Mauro de Castro . III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Titulo

CDU: 612.171



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS**



**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**

Aos 26 dias do mês de março do ano de 2018, às 09:00 horas, nas dependências Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas (Nupeb), foi instalada a sessão pública para a defesa de dissertação da mestranda Nacha Samadi Andrade Rosario, sendo a banca examinadora composta pela Profa. Gabriela Guerra Leal de Souza (Presidente - UFOP), pelo Prof. Andre Talvani Pedrosa da Silva (Membro - UFOP), pela Profa. Eliane Volchan (Membro - Externo). Dando início aos trabalhos, a presidente, com base no regulamento do curso e nas normas que regem as sessões de defesa de dissertação, concedeu à mestranda Nacha Samadi Andrade Rosario 30 minutos para apresentação do seu trabalho intitulado "Variabilidade da Frequência Cardíaca em Professores: Impacto da Antropometria, Pressão Arterial e Estresse", na área de concentração: Bioquímica Metabólica e Fisiológica. Terminada a exposição, a presidente da banca examinadora concedeu, a cada membro, um tempo para perguntas e respostas à candidata sobre o conteúdo da dissertação, na seguinte ordem: Primeiro, Profa. Eliane Volchan; segundo, Prof. Andre Talvani Pedrosa da Silva; terceiro, Profa. Gabriela Guerra Leal de Souza. Dando continuidade, ainda de acordo com as normas que regem a sessão, a presidente solicitou aos presentes que se retirassem do recinto para que a banca examinadora procedesse à análise e decisão, anunciando, a seguir, publicamente, que a mestranda foi aprovada por unanimidade, sob a condição de que a versão definitiva da dissertação deva incorporar todas as exigências da banca, devendo o exemplar final ser entregue no prazo máximo de 60 (sessenta) dias à Coordenação do Programa. Para constar, foi lavrada a presente ata que, após aprovada, vai assinada pelos membros da banca examinadora e pela mestranda. Ouro Preto, 26 de março de 2018.

Presidente: Gabriela Guerra Leal de Souza

Membro: Andre Talvani Pedrosa da Silva

Membro: Eliane Volchan

Mestrando: Nacha Samadi Andrade Rosario

## **AGRADECIMENTOS**

A professora Gabriela Guerra, à pessoa mais importante na realização deste sonho, pela chance concedida a mim, pelos conhecimentos passados, pela paciência, apoio e amizade! Uma pessoa iluminada, ética, sempre disposta a ajudar, um exemplo de profissional e pessoa. A você minha eterna gratidão!

Ao meu querido coorientador Kelerson Pinto, por todo conhecimento passado, pela paciência, incentivo, por me fazer para de falar “tipo assim”, pela amizade e mostrar que pessoas éticas e gentis ainda existem. Você é o Cara!

Ao laboratório mais lindo dessa UFOP, em especial a Perciliany, obrigada pelos conhecimentos compartilhados, pela amizade e confiança de todos vocês.

Agradeço a minha família, pelo apoio, por entender, ou tentar entender, a minha ausência. Mais uma conquista que consigo graças a todos vocês, que sempre me oportunizaram a estudar e apoiaram minhas escolhas, me incentivando buscar aquilo que realmente me faria feliz.

Aos meus pais queridos, Geraldo e Mila, pessoas de infinita luz, que nunca deixaram faltar amor e carinho, que para mim é o essencial em nossa jornada. Sem vocês a minha vida não teria sentido!

As minhas irmãs, Tatiana e Andresa e ao meu cunhado Reginaldo pelo apoio e por sempre poder contar com vocês mesmo distantes. Desculpa pela falzada!

Aos meus sobrinhos, por me proporcionarem o sentimento de ser “mãe-tia”, meus presentes de Deus nessa existência.

Aos meus avós, pelo apoio, incentivo e carinho. Por me ensinarem sobre a vida e por transmitirem suas sabedorias com tanto amor.

Denilson, a pessoa fundamental para que eu chegasse até aqui, companheiro de todas as horas! Obrigada pelo carinho, compressão, apoio e incentivo. Já consegue até dar aula sobre Variabilidade da Frequência Cardíaca!

A família Rodrigues Palazzi, por me receberem de braços abertos, em especial minha sogrinha Aparecida que é para mim uma segunda mãe e minha cunhadinha Patrícia por me tolerar e assistir filmes de terror comigo.

Aos professores Fernando Oliveira e Eduardo Berzoti, pelos ensinamentos, paciência e ajuda fundamental na análise estatística.

Aos Professores, que se disponibilizaram a participar desta pesquisa.

A CAPES, pelo financiamento da bolsa do mestrado. E ao CBIOL pela oportunidade.

A Deus, por essa maravilhosa oportunidade de continuar evoluindo moralmente e intelectualmente em mais uma vida.

Essa conquista é de todos nós! Obrigada!

“Eu quero aprender sempre mais, não por vaidade, nem só para agradar aos meus familiares e professores, mas para ser útil a mim mesmo, a minha família, à sociedade...”

Oração à Santa Catarina de Alexandria

## **RESUMO**

O presente estudo objetivou avaliar se o estresse psicológico, as variáveis antropométricas e clínicas influenciam a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em repouso de professores. Participaram 80 professores universitários, de ambos os sexos, que tiveram os seguintes parâmetros coletados: 1) antropometria: massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), relação cintura quadril (RCQ) e percentual de gordura corporal (%G); 2) Estresse: inventário de sintomas de estresse para adultos de Lipp, estresse no trabalho (demanda, controle e apoio social) e escala de eventos vitais; 3) Variáveis clínicas: pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e frequência cardíaca de repouso (FCrep); 4) Componentes parassimpáticos da VFC: Raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR (RMSSD), número de diferenças sucessivas entre os intervalos RR que são >50ms (NN50) e alta frequência (HF). Foram gerados quatro componentes principais (CPs) que representou 68,39% da variação total dos dados. O CP1 englobou IMC, CC, RCQ, PAS e PAD e foi denominado componente de boa regulação cardíaca. O CP2 englobou eventos vitais, sintomas de estresse em 24 horas, uma semana e um mês, sendo denominado componente de sintomas reduzidos de estresse. O CP3 incluiu demanda e apoio social e foi nomeado componente de condições laborais favoráveis. O CP4 foi composto pelo controle e FCrep, sendo denominado componente de descontrole laboral e fisiológico. Modelos de regressão usaram cada CP como variável independente e cada parâmetro da VFC como variável dependente. Os resultados mostraram que o RMSSD associou-se positivamente com o CP2. O NN50 associou-se positivamente com o CP2 e negativamente com o CP3. O HF associou-se negativamente com o CP3 e CP4. Concluímos que os parâmetros parassimpáticos da VFC associaram-se de forma positiva com os componentes dos sintomas reduzidos de estresse e de forma negativa com os componentes de condições laborais favoráveis e descontrole laboral e fisiológico. Esses componentes parecem, portanto, serem os mais relacionados à atividade parassimpática cardíaca dos professores, e dessa forma, merecem maior destaque em pesquisas futuras.

**Palavras-chave:** antropometria, estresse, pressão arterial, professor, sexo, variabilidade da frequência cardíaca.



## **ABSTRACT**

The present study aimed to evaluate whether psychological stress, anthropometric, and clinical variables influence on resting heart rate variability (HRV) of university professors. A total of 80 university professors, both men and women, with a median age of 39 years (35-50), participated in this study, and the following parameters were collected: 1) psychological stress: Questionnaires of Stress Symptoms, Stress at work, Vital events, and Perceived stress; 2) anthropometric variables: body mass, height, body mass index (BMI), waist circumference (WC), waist-hip ratio (WHR), and body fat percentage (%F); 3) clinical variables: systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure, and resting heart rate (HR<sub>rest</sub>); 4) HRV for 5 minutes with the volunteer relaxed and in a sitting position: root mean square of successive differences in RR intervals (RMSSD), the standard deviation of all normal RR intervals (SDNN), the number of interval differences of successive RRNN intervals greater than 50 ms (NN50), high frequency (HF), and low frequency (LF), with all of these parameters mainly representing parasympathetic activity. Four principal components (PCs) were generated, which represented 68,39% of the total variation in the data. PC1 included BMI, CC, WHR, SBP and DBP and was called the good cardiac regulation component. The PC2 encompassed vital events, stress symptoms in 24 hours, a week and a month, being denominated component reduced symptoms of stress. The PC 3 included demand and social support was named component of favorable working conditions. The PC4 was composed by FCrep and control, denominated labor and physiological uncontrolled component. Using backward regression models, each HRV parameter was associated with each PC. The RMSSD was positively associated with PC2. NN50 was positively associated with CP2 and negatively associated with PC3. HF was negatively associated with PC3 and PC4. We concluded that the parasympathetic parameters of the HRV were positively associated with the components of the reduced stress symptoms and in a negative way with the components named favorable working conditions and labor uncontrolled labor.

**Keywords:** anthropometry, stress, blood pressure, teacher, sex, heart rate variability.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Gráfico mostrando o número de publicações sobre o assunto ‘variabilidade da frequência cardíaca’ ao longo do tempo. Fonte: gopubmed.org..... **16**
- Figura 2:** Distribuição das fibras nervosas simpáticas e parassimpáticas que se dirigem ao miocárdio. Fonte: Adaptado de (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003)..... **17**
- Figura 3:** Forma que a VFC é calculada baseada nos intervalos R-R de complexo QRS extraído do sinal de eletrocardiograma (ECG). Fonte: Adaptado de www.support.polar.com..... **18**
- Figura 4:** intervalo do tacograma com valores de 246 consecutivos intervalos RR em um individuo saldável em repouso. Fonte: *Task Force*, 1996..... **20**
- Figura 5:** Gráfico de densidade de potencial espectral. Frequência central do VLF, LF e HF. Fonte: *Task Force*, 1996..... **20**
- Figura 6:** Fluxograma referente à ordem dos procedimentos..... **36**
- Figura 7:** Dobras cutâneas – Mulheres..... **41**
- Figura 8:** Dobras cutâneas – Homens..... **41**

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Diferença entre os sexos nas variáveis antropométricas.....	<b>44</b>
<b>Tabela 2:</b> Diferença entre os sexos nas variáveis clínicas.....	<b>45</b>
<b>Tabela 3:</b> Diferença entre os sexos nos parâmetros parassimpáticos da VFC.....	<b>45</b>
<b>Tabela 4:</b> Diferença entre os sexos nas variáveis de estresse psicológico.....	<b>46</b>
<b>Tabela 5:</b> Cargas relacionadas com as variáveis independentes em cada componente principal.....	<b>47</b>
<b>Tabela 6:</b> Análise de regressão <i>Backward</i> entre a VFC e os escores das componentes principais.....	<b>48</b>
<b>Tabela 7:</b> Resumo simplificado dos resultados da regressão entre as componentes principais e os parâmetros da VFC.....	<b>49</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

- ACP – Análise de componentes principais
- bpm – Batimentos por minuto
- CC – Circunferência da cintura
- CP – Componente principal
- CQ – Circunferência do quadril
- DCV – Doenças cardiovasculares
- DP – Desvio padrão
- FC – Frequência cardíaca
- FCrep – Frequência cardíaca de repouso
- %G – Percentual de gordura corporal
- HF – *High frequency* (alta frequência)
- IMC – Índice de massa corporal
- Intervalo RR – Intervalo entre duas despolarizações ventriculares (ondas R) do eletrocardiograma
- kg – Quilogramas
- m – Metros
- ms – Milisegundos
- ms<sup>2</sup> – Milisegundos ao quadrado
- mmHg – Milímetro de mercúrio
- NN50 – número de diferenças de intervalos RR sucessivos maiores do que 50 ms
- PAD – Pressão arterial diastólica
- PAS – Pressão arterial sistólica
- RCQ – Relação cintura-quadril
- RMSSD – Raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR
- SNA – Sistema nervoso autônomo
- SNP – Sistema nervoso autônomo parassimpático
- SNS – Sistema nervoso autônomo simpático
- VFC – Variabilidade da frequência cardíaca

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	15
1.1 Variabilidade da frequência cardíaca.....	15
1.2 Variabilidade da frequência cardíaca e estresse psicológico .....	23
1.3 Variabilidade da frequência cardíaca e medidas antropométricas .....	26
1.4 Variabilidade da frequência cardíaca e variáveis clínicas .....	28
2. OBJETIVO.....	31
1.2 Geral.....	31
2.3 Específicos .....	31
3. HIPÓTESES.....	32
4. RELEVÂNCIA CIENTÍFICO-SOCIAL .....	33
5. METODOLOGIA .....	34
5.1 Amostra.....	34
5.2 Procedimentos.....	35
5.3 Variáveis do estudo.....	36
5.3.1 Variabilidade da frequência cardíaca (VFC).....	36
5.3.2 Níveis de estresse psicológico.....	37
5.3.3 Medidas antropométricas .....	39
5.3.4 Medidas do percentual de gordura .....	40
5.3.5 Variáveis clínicas .....	42
5.4 Análise estatística .....	42
6. RESULTADOS .....	44
6.1 Diferenças de sexo entre as variáveis dependentes e independentes.....	44
6.2 Componentes principais formadas através da variação dos dados das variáveis independentes (estresse psicológico, variáveis clínicas e antropométricas).....	46
6.3 Associação entre os parâmetros da VFC e os componentes principais através da análise de regressão .....	47

7. DISCUSSÃO.....	50
8. CONCLUSÃO .....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	56
ANEXOS.....	66
ANEXO 1: APROVADO PELO COMITÊ DE ÉTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO.....	66
ANEXO 2: INVENTÁRIO DE SINTOMAS DE ESTRESSE PARA ADULTOS DE LIPP.....	68
ANEXO 3: QUESTIONÁRIO DE ESTRESSE NO TRABALHO .....	70
ANEXO 4: ESCALA DE EVENTOS VITAIS.....	71
APÊNDICES .....	72
APÊNDICE 1: CARTA CONVITE .....	72
APÊNDICE 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) .....	73

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Variabilidade da frequência cardíaca

Estudos evidenciaram uma propensão de que arritmias letais estariam relacionadas com sinais de aumento da atividade simpática ou atividade vagal reduzida, fazendo com que houvesse uma preocupação em se desenvolver marcadores que quantificassem a atividade autonômica. Assim a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) esta sendo pesquisada há bastante tempo (figura 1), aumentando cada vez mais o interesse no entendimento dos seus mecanismos, assim como de sua utilidade clínica em doenças (VANDERLEI, 2009).

As pesquisas iniciais em VFC apresentavam duas vertentes de estudo: a principal visava o entendimento dos mecanismos fisiológicos da variação dos ritmos do batimento cardíaco, e na outra, a identificação das relações específicas entre a VFC e a condição clínica do indivíduo (BERNTSON et al., 1997). Por volta de 1960, com o advento dos polígrafos nos laboratórios, psicofisiologistas começaram a investigar a relação entre os processos psicológicos e a VFC (BERNTSON et al., 1997).

A VFC também foi utilizada em outros estudos no intuito de entender seus mecanismos e sua utilização clínica, como Hon e Lee (1965 apud TASK FORCE, 1996) que demonstraram a utilização da VFC na área de monitorização do sofrimento fetal, na qual alterações nos intervalos entre os batimentos cardíacos apareciam antes do surgimento do sofrimento fetal. Wolf et al. (1977 apud TASK FORCE, 1996) foram capazes de relacionar a VFC diminuída com um maior risco de mortalidade após infarto agudo do miocárdio. Kleiger et al. (1987 apud BARROS; BRITO, 2005) publicaram um trabalho confirmando que a VFC poderia ser utilizada para predição da mortalidade após infarto agudo do miocárdio.

Reconhecendo então que a VFC era um componente importante, esta foi tratada, em sua maioria, como uma variável descritiva sem estar necessariamente atrelada a nenhum mecanismo fisiológico específico (BERNTSON et al., 1997). Dessa maneira, e como pode ser observado na figura 1, a quantidade de artigos publicados sobre este tema tem crescido ao longo dos anos, especialmente em 2016 e 2017, quando se observou um aumento significativo de trabalhos sobre a VFC. Isso pode estar relacionado ao fato de

que a VFC é uma ferramenta de medida não invasiva, sem dor, econômica, simples e útil para avaliação da influência do sistema nervoso autônomo (SNA) sobre o coração, que se relaciona com outras condições fisiológicas, como idade (PIHA, 1991), postura e frequência respiratória (VAN RAVENSWAAIJ-ARTS et al., 1993; LABORDE; MOSLEY; THAYER, 2017)

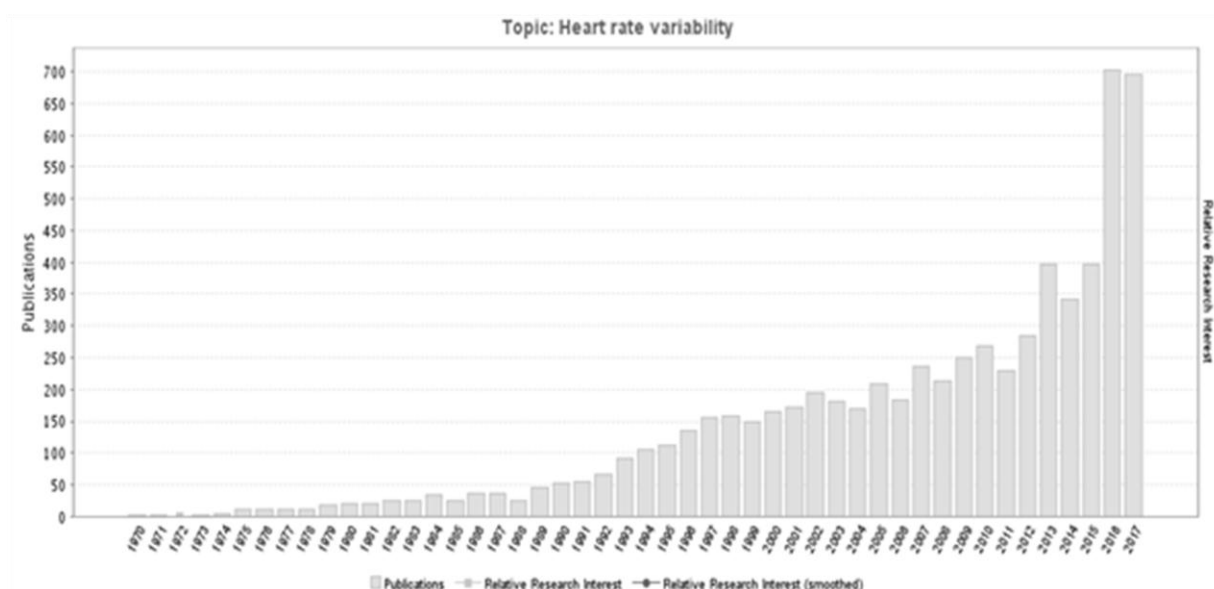


Figura 1: Gráfico mostrando o número de publicações sobre o assunto 'variabilidade da frequência cardíaca' ao longo do tempo. Fonte: gopubmed.org

Atualmente, a maior parte dos trabalhos que abordam a VFC tem como objetivo relacionar esta variabilidade a alguma doença pré-existente. Além disso, muitos artigos visam explorar o efeito de diferentes fatores sobre a VFC, como por exemplo, o consumo de cafeína, a prática de esportes e a insônia (DODDS et al., 2017; MORGAN; MORA, 2017; TURNBULL et al., 2017).

Como já sabemos, a análise da VFC se estabeleceu como uma ferramenta não invasiva de grande importância para avaliar a função do SNA (XHYHERI et al., 2012), sendo este, responsável por controlar as funções internas do corpo (GUYTON, 2008), auxiliando na homeostase e respondendo também a estímulos externos (KOEPPEN; STANTON, 2009).

O SNA é dividido em dois sistemas, o sistema nervoso simpático (SNS) e o sistema nervoso parassimpático (SNP). Frequentemente esses dois sistemas são descritos como



antagonistas, mas essa colocação não está completamente correta, seria mais correto considerar que os mesmos funcionam de forma coordenada, em alguns momentos funcionando de forma antagônica e em outros, de forma sinérgica, na regulação da função visceral (KOEPPEN; STANTON, 2009; GUYTON, 2008). Dentre suas finalidades, está o controle da pressão sanguínea, controle da bexiga, taxa de respiração, frequência cardíaca, entre outras (MALIK; CAMM, 1990; KOEPPEN; STANTON, 2009).

Em relação à função cardíaca, a atividade elétrica e contrátil do miocárdio também é modulada de forma extrínseca por meio da atuação do sistema nervoso simpático e parassimpático (SZTAJZEL, 2004) (Figura 2). O efeito da estimulação vagal nas células do nodo sinoatrial causa hiperpolarização e diminui a taxa de despolarização reduzindo, portanto, a frequência cardíaca. Já a estimulação do SNS causa um efeito inotrópico e cronotrópico positivos, aumentando a força de contração e a frequência cardíaca, respectivamente (SZTAJZEL, 2004). Assim, o balanço das atividades do SNS e SNP é responsável pela variação do intervalo entre as batidas do coração, ou seja, pela VFC (MALIK; CAMM, 1990).

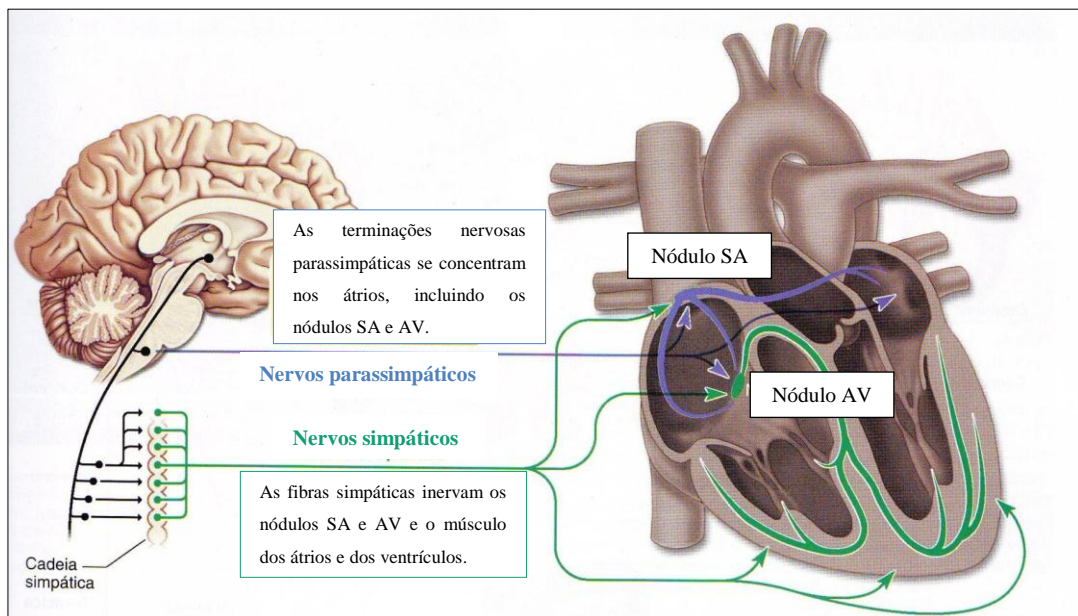


Figura 2: Distribuição das fibras nervosas simpáticas e parassimpáticas que se dirigem ao miocárdio. SA: sinoatrial; AV: atrioventricular. Fonte: Adaptado de (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

Assim, sabe-se que existe uma relação significativa entre o SNA e a mortalidade causada por problemas cardiovasculares (BARRON; LESH, 1996). Desequilíbrio no SNA, sendo o aumento da atividade do SNS e/ou diminuição da atividade vagal (SNP) pode causar arritmias e parada cardíaca, demonstrando risco de morte, principalmente para pacientes de risco após infarto do miocárdio (IM) e insuficiência cardíaca (IC) (SZTAJZEL, 2004).

Dentre técnicas, que são validadas, para avaliação da atuação do SNA sobre o coração, as que utilizam o eletrocardiograma (ECG), não invasivas, tem ganhado muito espaço e sendo amplamente utilizadas. Destaca-se assim, dentre essas técnicas, a análise da variabilidade da frequência cardíaca.

A análise da VFC é um método não invasivo que reflete a contínua oscilação dos intervalos R-R devido à atuação simpática e parassimpática no nodo sinoatrial (figura 3) e, portanto, fornece informações sobre o funcionamento do SNA (TASK FORCE, 1996). Um coração saudável, com um SNA em bom funcionamento, apresentará variações fisiológicas contínuas do ciclo sinusal, refletindo um balanço perfeito entre o estado vagal e simpático e uma variação saudável da frequência cardíaca (VAN RAVENSWAAIJ-ARTS et al., 1993).



Figura 3: Forma que a VFC é calculada baseada nos intervalos R-R de complexo QRS extraído do sinal de eletrocardiograma (ECG). Fonte: Adaptado de [www.support.polar.com](http://www.support.polar.com).

A análise da VFC pode ser realizada através de métodos do domínio da frequência e do domínio do tempo, de acordo com a Sociedade Europeia de Cardiologia e a Sociedade Norte Americana de Eletrofisiologia (TASK FORCE, 1996).

O método do domínio da frequência consiste em um método espectral que decompõe o tacograma (Figura 4) nas várias frequências espectrais pré-estabelecidas com seus respectivos pesos de contribuição para o sinal (Figura 5), gerando, desta forma, um gráfico de densidade de potência espectral em função da frequência. Essa análise é capaz de decompor o tacograma em diversos componentes, conforme a frequência, sendo eles:

- Componente de Alta Frequência (*High Frequency* – HF); variação de alta frequência (0,15 a 0,4Hz) no ritmo cardíaco, que corresponde à modulação respiratória e indica a atuação do SNA parassimpático no coração (TASK FORCE, 1996).
- Componente de Baixa Frequência (*Low Frequency* – LF); variação de baixa frequência (0,04 a 0,15Hz) no ritmo cardíaco. A interpretação desse parâmetro é controversa. Alguns autores defendem a ideia de que ele é uma mistura da atividade parassimpática e função barorreflexa (MOAK et al., 2007; RAHMAN et al., 2011), outros sugerem ser o LF a representação da atividade simpática, parassimpática e função do barorreflexo (GOLDSTEIN et al., 2011; REYES DEL PASO et al., 2013) e há também aqueles que sugerem refletir a atividade simpática e parassimpática, com maior atuação da simpática (ALYAN et al., 2008; CHEN et al., 2008). Alguns autores utilizam a razão LF/HF como um índice que representa o balanço simpato-vagal.
- Componentes de Muito Baixa Frequência (*Very Low Frequency* - VLF); variação de muito baixa frequência (0,003 a 0,04 Hz) no ritmo cardíaco. É um componente muito pouco estudado e parece representar os ciclos termorregulatórios ou atividade da renina (TASK FORCE, 1996).
- Componente de Ultrabaixa Frequência (*Ultra Low Frequency* - ULF); variação extremamente lenta (menor que 0,0003 Hz) no ritmo cardíaco. Também é um componente muito pouco estudado. Surge apenas em registros de longa duração e parece refletir os ritmos neuroendócrinos e circadianos (TASK FORCE, 1996).

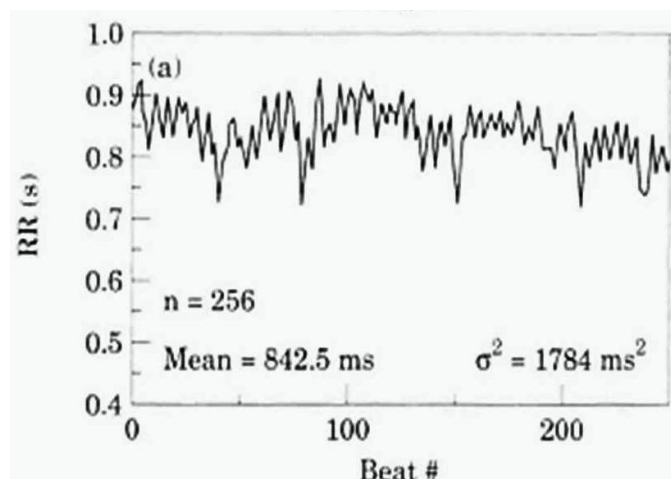


Figura 4: Intervalo do tacograma com valores de 246 consecutivos intervalos RR em um indivíduo saudável em repouso. Fonte: *Task Force*, 1996.

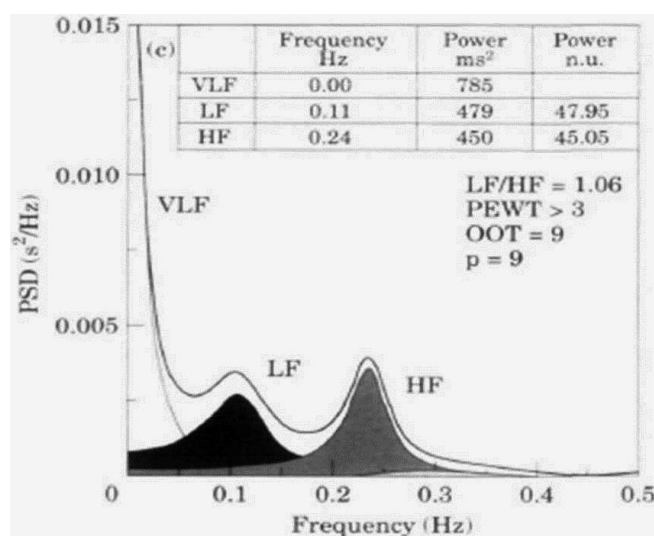


Figura 5: Gráfico de densidade de potencial espectral. Frequência central do VLF, LF e HF. Fonte: *Task Force*, 1996.

O método do domínio do tempo é mais simples de determinar. Em uma gravação contínua do eletrocardiograma, cada complexo QRS é detectado e, então, chamado de intervalos RR ou frequência cardíaca instantânea, a designação NN aplicada nas variáveis é usada para evidenciar que os QRS considerados são normais, havendo exclusão dos anormais. Através deste método, medidas estatísticas podem ser calculadas derivadas diretamente dos intervalos RR ou das diferenças entre os intervalos RR (TASK FORCE, 1996). A análise da VFC através de métodos do domínio do tempo fornece os seguintes parâmetros:

- SDNN - desvio padrão (em milissegundos - ms) de todos os intervalos entre as ondas RR do eletrocardiograma. É um índice que representa a variabilidade geral da VFC. Reflete todos os componentes de longa duração e ritmos circadianos (TASK FORCE, 1996).
- RMSSD - raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR adjacentes em um intervalo de tempo. É um componente de curta duração da VFC, que representa a atividade do nervo vago (SNA parassimpático) (TASK FORCE, 1996).
- SDNNi - média dos desvios padrões de todos os intervalos entre as ondas RR do eletrocardiograma de cada segmento de 5 minutos calculados ao longo de várias horas. Reflete a variação dos ciclos mais curtos que 5 minutos.
- SDANN - desvio padrão das médias dos intervalos RR de cada segmento de 5 minutos calculados ao longo de várias horas. Reflete as variações devido a ciclos mais longos que 5 minutos.
- NN50 – número de diferenças sucessivas entre os intervalos RR que são >50ms (TASK FORCE, 1996).
- pNN50 – percentagem das diferenças sucessivas entre os intervalos RR que são >50ms. Representa a atividade do SN parassimpático (BITTENCOURT et al., 2005).

A atuação do RMSSD e HF como representantes da atividade parassimpática está bem estabelecida (KOP et al., 2010; XHYHERI et al., 2012), porém o papel do componente LF e, conseqüentemente, do LF/HF ainda permanece obscuro.

A baixa VFC é comumente utilizada como um indicador de adaptação irregular e insuficiente do SNA, evidenciando um mau funcionamento fisiológico do indivíduo (BARROS; BRITO, 2005). Esta baixa VFC está intimamente ligada à mortalidade e morbidade cardiovascular e pode ser usada como um preditor para as doenças cardiovasculares (KLEIGER et al., 1987; THAYER; YAMAMOTO; BROSSCHOT, 2009).

Além do estado de saúde cardíaca do paciente afetar a VFC, sabe-se também que o sexo e idade são fatores a serem considerados (STEIN; KLEIGER; ROTTMAN, 1997). Enquanto a VFC é similar entre homens e mulheres idosos, existe uma diferença significativa entre homens e mulheres jovens. No grupo mais jovem, os homens

apresentaram taxas cardíacas mais baixas, e todos os índices do domínio da VFC em 24 horas, exceto aqueles que refletem a modulação vagal da frequência cardíaca, foram significativamente maiores do que aqueles nas mulheres (STEIN; KLEIGER; ROTTMAN, 1997).

Em mulheres sem doenças cardíacas diagnosticadas, os parâmetros parassimpáticos eram mais altos do que nos homens. No entanto foi encontrado que em homens nas mesmas condições a razão entre os componentes LF/HF foram mais altas (ANTELMÍ et al., 2004).

No estudo realizado por Britton et al. (2007), os homens apresentaram um maior LF do que mulheres, indicando que estes indivíduos possuíam maior atividade simpática. Já as mulheres, apresentaram maior HF, indicando que podem ter um maior tônus parassimpático (BRITTON et al., 2007).

Alguns autores demonstraram que, as mulheres possuíam maior frequência cardíaca e menor VFC global do que os homens. No entanto, com a normalização dos valores da frequência cardíaca, as diferenças entre a VFC de ambos os sexos diminuíram ou eram praticamente nulas (VAN HOOGENHUYZE et al., 1991; SACHA, 2014)

Além das condições fisiológicas do indivíduo que afetam a saúde de maneira geral e, com isso, causam alterações na VFC, existe também a influência de fatores externos, como por exemplo, as condições de trabalho. Estudos evidenciaram a influência de fatores laborais na VFC, como ocorreu com trabalhadores de turnos (ITO et al., 2001; YAMASAKI et al., 1998), trabalhadores de salinas (produtoras de sal) (GLAD MOHESH; SUNDARAMURTHY, 2016) e trabalhadores expostos à poluição do ar (MAGARI et al., 2001), pois apresentaram uma menor VFC.

Em um exemplo mais abrangente, em profissões nos quais os indivíduos utilizam o computador como seu instrumento principal de trabalho, Hjortskov et al. (2004) mostraram que estressores levaram a mudanças na VFC e um aumento sustentado da pressão arterial (PA). Sendo observada uma redução do HF da VFC, um aumento da relação LF/HF e ausência de alterações do LF na situação de estresse em relação ao controle. Como o trabalho do professor também se enquadra nessa situação, de uso do computador, podemos dizer que os mesmos estariam sujeitos a vivenciarem essas consequências.

## **1.2 Variabilidade da frequência cardíaca e o estresse psicológico**

A influência do estresse mental na frequência cardíaca (FC) e nas medidas de VFC já foi descrita e, de maneira geral, estresses psicológicos aplicados em laboratório causaram um aumento na FC e uma diminuição na VFC (VUKSANOVIĆ; GAL, 2007).

O estado psicológico pode impactar diretamente no controle autônomo do coração (BERNTSON; CACIOPPO, 2000). Fatores estressantes estão comumente associados com um aumento da atividade simpática no coração, com uma diminuição da atividade parassimpática ou de ambos (BERNTSON; CACIOPPO, 2000). No entanto, o conceito de estresse e fatores estressantes é muito amplo e não possui uma definição exata. Dessa forma, entende-se que não existe um padrão de resposta associadas à VFC que irão ser únicas para todos os tipos de estresses existentes (BERNTSON; CACIOPPO, 2000).

O estresse crônico pode ser um fator no desenvolvimento de doenças cardiovasculares (LOURES et al., 2002). O estudo da VFC pode indicar alterações no SNA que estariam sendo geradas pelo estresse (LOURES et al., 2002; RIBEIRO; FILHO, 2005; FERREIRA et al., 2010). Os sintomas psicológicos e físicos do estresse contribuem de forma parcial para o risco das doenças cardiovasculares e para o aumento da mortalidade vivenciada por algumas profissões (HUANG et al., 2013).

Em relação aos professores, sabe-se que esta é uma profissão na qual, muitos sofrem de estresse (KYRIACOU; SUTCLIFFE, 1978). Reclamações dos docentes a respeito de períodos longos de estresse, juntamente com suas manifestações de sintomas associados, os tem prejudicado no desempenho pessoal e profissional (CONTAIFER, 2003).

De acordo com Carlotto e Palazzo (2006), com a intenção de atender as necessidades da sociedade atual, o papel do professor vem sendo transformado. Um estudo que investigou oitenta profissões revelou que a profissão de professor está na terceira colocação dentre as mais estressantes (KALIMO, 1988). Além disso, sabe-se que o estresse em ambiente de trabalho está associado com doenças coronárias do coração (CHANDOLA, 2006).

Professores de educação básica indicaram que as razões do estresse são diversos aspectos do trabalho, mas se destacando os seguintes fatores: desobediência dos alunos

e condições de trabalho inadequadas. Assim, o estresse é proveniente de diversos fatores em vez de apenas uma, sendo multifatorial. Além disso, neste mesmo estudo, os principais sintomas experienciados pelos professores foram exaustão e frustração (KYRIACOU; SUTCLIFFE, 1978). Em outro estudo foi relatado as diferentes fontes de estresse em professores também no âmbito da educação básica (educação infantil, fundamental e médio) da rede pública, foram encontrados fatores relevantes surgimento do estresse a falta de apoio mútuo dos diretores e a disciplina e motivação dos alunos (WEBER et al., 2015).

Em professores da educação infantil foi revelado como a demanda diária, que envolve tanto a sua vida pessoal e profissional, podem levá-lo a um desgaste físico e emocional, propiciando o desenvolvimento do estresse na sua atividade em sala de aula. Em relação a sintomas físicos a incidência maior foi de dor de cabeça, dores lombares, insônia e cansaço constante (OLIVEIRA et al., 2010).

Ferreira (2010) em seu estudo realizado com professores das primeiras séries do ensino fundamental em escolas públicas estaduais destacando os principais sintomas físicos e psicológicos de estresse foram encontrados os sintomas mais significativos à irritabilidade excessiva, pensar constantemente em um só assunto e sensibilidade emotiva excessiva, assim como cansaço constante, sensação de desgaste físico constante e problemas com a memória.

Considerando os fatores apontados pelos professores da educação básica, pode-se especular que professores universitários deveriam ter um menor nível de estresse, pois não precisam lidar diretamente com a desobediência dos alunos. No entanto, muitas vezes, as condições de trabalho não são ideais, além disso, muitos possuem responsabilidades administrativas e atividades de pesquisa, essas últimas costumam ocorrer em um ambiente competitivo, com pouca verba e com prazos sempre exíguos.

Em relação ao estresse relacionado ao professor do ensino superior, em uma pesquisa com professores da área da saúde foi revelado que esses perceberam o estresse como algo negativo, e relacionaram o estresse com seus sintomas sendo ele: cansaço, desânimo, fadiga, ansiedade, desequilíbrio etc, e que os estressores de maior impacto foram o salário inadequado, desconto/dedução no pagamento, falta de material e longas reuniões. Sinais e sintomas mais frequentes de estresse sentidos por estes professores



foram extremidades frias e ansiedade, impaciência, dificuldade para adormecer, falta de tranquilidade, fadiga, aumento do apetite, sono com interrupções, dores (cabeça, músculo do pescoço, epigástrica etc.), taquicardia, produtividade baixa, diminuição do interesse sexual, sudorese, depressão, entre outros (CONTAIFER et al., 2003).

Também em um estudo com professores na área da saúde foram encontrados participantes que apresentaram manifestações clínicas de estresse com sintomatologias tanto físicas como psicológicas em relação à percepção do próprio estresse, do estresse no trabalho e nas condições de trabalho. Essas manifestações clínicas estiveram associados aos docentes com filhos e que se percebem como muito estressados (OLIVEIRA; CARDOZO et al., 2011).

Em um estudo com o objetivo de relatar a intensificação do trabalho e suas implicações no modo de vida e na saúde de docentes do ensino público superior foi encontrado em uma população de 96 professores efetivos (homens e mulheres) que a maioria qualifica seu trabalho como precário, relacionado à infraestrutura material, julga trabalhar sob forte exigência de atingir metas de produtividade (considerada fundamentalmente como sendo a publicação, e estende a jornada para ao espaço doméstico). Queixas quanto à sua saúde foram de ordem psicoemocional e/ou psicossomática e que maioria dos casos de adoecimento é desconhecida pela administração universitária (BORSOI, 2012).

Foi realizada uma pesquisa em professores, do curso de pedagogia do ensino público, utilizando uma Escala de Indicadores de Prazer-sofrimento no trabalho (EIPST), encontrando evidências predominantes de prazer e relacionando ao orgulho e à identificação com o trabalho. As vivências de sofrimento ocorrem de forma moderada e estão relacionadas ao esgotamento, à sobrecarga de trabalho e ao estresse, além de sentimentos de indignação e desvalorização (VILELA; GARCIA; VIEIRA, 2013).

Além disso, mulheres apresentam mais fatores psicossociais de risco, estresse no trabalho, estresse social e pior saúde mental em relação aos homens (AREIAS; GUIMARÃES, 2004; SADIR; BIGNOTTO; LIPP, 2010). Borsoi e Pereira (2011) investigaram aspectos da atividade acadêmica que impactam a saúde dos docentes, levando em consideração a diferença dos gêneros, os autores encontraram que a maioria da amostra declara extrapolar a jornada laboral regular e estar sobrecarregada. Dentre as queixas relativas à sua saúde, predominam aquelas de ordem psicoemocional e/ou

psicossomática. As mulheres declaram jornadas de trabalho mais extensas, usam medicação prescrita com maior frequência e apresentam mais sintomas de sofrimento ou adoecimento (BORSOI; PEREIRA, 2011).

Entretanto, segundo um estudo realizado por Araújo et al. (2005), os quais buscaram descrever as características do trabalho docente e queixas de saúde de professores universitários ainda há poucos estudos que investigaram a relação entre condições de trabalho e saúde nessa população.

Na literatura disponível e pesquisada para este trabalho, não foram encontrados muitos artigos publicados que investigaram a relação da VFC com o cargo de professor do ensino superior. Mesmo no caso de professores da educação básica, os estudos são escassos. Com isso, considerando que o meio acadêmico inclui diversos aspectos que podem afetar diretamente a vida do professor, é mais do que esperado assumir que a sua saúde também será afetada. Assim, é interessante que sejam realizados mais investigações nessa temática.

### **1.3 Variabilidade da frequência cardíaca e medidas antropométricas de obesidade**

Outro aspecto influenciador da VFC é a obesidade, que por si só, é considerada um fator de risco para doenças cardiovasculares. Junto com outras condições, ela pode funcionar como um fator para danos cardíacos e ser considerada um fator para o aumento da mortalidade e morbidade (PIESTRZENIEWICZ et al., 2008). Além disso, a obesidade está relacionada com uma disfunção do SNA (KIM et al., 2005) caracterizada pelo aumento da atividade simpática e diminuição da atividade parassimpática (PIESTRZENIEWICZ et al., 2008).

Em um estudo que investigou os índices antropométricos e os parâmetros parassimpáticos da VFC, encontrou uma correlação negativa entre esses dados (PIESTRZENIEWICZ et al., 2008). Este resultado corrobora com o estudo realizado em nosso laboratório o qual mostrou que valores de variáveis antropométricas mais elevadas e de composição corporal estão associados a menor atividade da VFC (MONTEZE et al., 2015).

É interessante lembrar que a medição da VFC é muito utilizada nestes estudos, pois é uma maneira não invasiva e simples de investigar os efeitos da obesidade no SNA do indivíduo (SZTAJZEL, 2004). Ademais, o estado da VFC e atividade do SNA alterada são considerados reversíveis. Assim, caso o indivíduo perca o peso excessivo, o “desbalanço” do SNA e da VFC poderão ser normalizados demonstrando a importância da perda de peso nesses casos (KARASON et al., 1999).

Como visto anteriormente, a obesidade é um fator importante de ser estudado uma vez que pode influenciar em vários aspectos fisiológicos do indivíduo, uma maneira de avaliar o nível de obesidade de um indivíduo e assim se o mesmo se encontra sob maior risco de desenvolver doenças cardíacas, é com a utilização dos índices antropométricos, são exemplos: índice de massa corporal (IMC), o percentual de gordura (%G) e a relação cintura quadril (RCQ).

O IMC e o %G são parâmetros antropométricos utilizados para avaliar a obesidade global (HO et al., 2001). O IMC é um cálculo que considera a razão entre a massa corporal e a estatura ao quadrado do paciente (HUXLEY et al., 2010), um valor de IMC acima do esperado para sua altura ( $> 25 \text{ kg/m}^2$ ), já está associado com um aumento no risco de falha cardíaca e no desenvolvimento de diabetes tipo II (HUXLEY et al., 2010; KENCHIAIAH et al., 2002). E o %G está associado diretamente com o aumento nos riscos de doenças relacionadas com a obesidade (DEURENBERG; YAP; VAN STAVEREN, 1998). Já a RCQ é um parâmetro de referência, para a mensuração da distribuição de gordura central, muito utilizada, devido ao seu baixo custo, quando comparado com equipamentos que poderiam fazer a mesma avaliação, como a ressonância magnética, tomografia computadorizada e a absorciometria por raios X de dupla energia (DEXA) (PEIXOTO et al., 2006; HO et al., 2001). E também pela sua simplicidade por basear-se em medidas de fácil obtenção e interpretação (PEREIRA; SICHIERI; MARINS, 1999; PEIXOTO et al., 2006). Além de ser mais verossímil do que o IMC (HUXLEY et al., 2010).

No entanto, ainda não existe um consenso de qual seria o melhor índice antropométrico para prever os riscos de doenças cardíacas, sendo necessários mais estudos, especialmente em outras populações que não sejam caucasianas (HUXLEY et al., 2010).

E por fim, um aspecto importante que devemos levar em consideração é o sexo, uma vez que estudos já demonstraram que a associação entre os índices antropométricos que indicam obesidade e os riscos cardiovasculares podem ser influenciados pelo mesmo (HO et al., 2001). Sendo que, especialmente em mulheres, a medida da circunferência da cintura (CC) foi a melhor forma de prever os fatores de risco cardiovasculares (HO et al., 2001).

#### **1.4 Variabilidade da frequência cardíaca e variáveis clínicas**

A pressão arterial (PA) média é a pressão que determina a intensidade média do fluxo sanguíneo pelos vasos sistêmicos. É importante que a PA média seja regulada de modo a ter valor muito constante para que seja assegurado que o fluxo sanguíneo na circulação sistêmica não aumente ou diminua devido às pressões variáveis. Isso é conseguido por meio de um grupo complexo de mecanismos que envolvem controle renal, hormonal e neural (GUYTON, 2008).

Quando a PA fica aumentada, ocorrem distensão e excitação dos barorreceptores, situados nas paredes da aorta e da artéria cardíaca interna. Os barorreceptores enviam sinais para o bulbo raquidiano, no tronco cerebral que, por sua vez, envia sinais desde o bulbo raquidiano, pelo SNA, provocando força de contração cardíaca diminuída, dilatação das arteríolas e dilatação dos grandes veias que, em conjunto, atuam no sentido de fazer com que a PA baixe até o valor normal. Efeitos opostos ocorrem quando a PA fica demasiadamente baixa e os barorreceptores deixam de ser estimulados (GUYTON, 2008).

A expressão hipertensão significa PA elevada. Em alguns casos a causa da hipertensão é a função renal anormal, em outros casos é causada por atividade neural simpática excessiva, entre outros (GUYTON, 2008).

Sabendo que controle da PA é realizado pelo SNA, este pode ser considerado como um importante fator fisiopatológico no desenvolvimento da hipertensão arterial (JULIUS, 1991). A existência de uma hiperatividade simpática tem sido frequentemente associada à hipertensão arterial (GUZZETTI et al., 1988; PICCIRILLO et al., 1996). Ademais, é

sugerido que a ocorrência da hipertensão clínica é precedida por uma desregulação do SNA (SCHROEDER et al., 2003).

A análise da VFC também pode ser utilizada como uma ferramenta não invasiva para investigar quantitativamente o “desbalanço” autônomo cardíaco na hipertensão (SCHROEDER et al., 2003). Estudos mostraram que em indivíduos hipertensos há uma diminuição da VFC (FAGARD; PARDAENS; STAESSEN, 2001; SCHROEDER et al., 2003) e que em indivíduos saudáveis, uma menor VFC pode anteceder o desenvolvimento da hipertensão (SCHROEDER et al., 2003).

Em um estudo de Singh et al. (1998) encontraram que a VFC foi menor em homens e mulheres hipertensos. Após ajuste dos fatores associados à hipertensão foi encontrada uma associação entre o LF e a incidência de hipertensão nos homens, concluindo que uma menor VFC foi associada com o aumento do risco para desenvolver hipertensão entre homens hipertensos, o que corroborou com a hipótese da presença de desregulação autonômica no estágio inicial da hipertensão. Monteze et al. (2015) encontraram que pressão arterial sistólica associou negativamente aos componentes da VFC.

Um dos fenômenos cardíacos mais importantes do organismo é a frequência cardíaca (FC), devido a isso está presente na maioria das avaliações físicas, porque a análise das suas oscilações é importante para diagnosticar possíveis doenças cardíacas (PASCHOA; COUTINHO; ALMEIDA, 2006). O SNP exerce sua atuação por meio do nervo vago e de seu neurotransmissor acetilcolina diminuindo a FC e o SNS age por meio do estímulo do nervo simpático e liberação do neurotransmissor noradrenalina, aumentando a FC e a força de contração do coração. No sujeito em estado de repouso, os sistemas simpático e o parassimpático estão tonicamente ativos, com um efeito predominante parassimpático. A modulação autonômica da FC é em parte responsável pela variabilidade da mesma, sendo que em voluntários ditos normais, a ativação dos nervos parassimpáticos está mais associada à diminuição dos valores da FC e que a estimulação dos nervos simpáticos está relacionado com o aumento destes (HAYANO et al., 1991; MALIK; CAMM, 1990; VANDERLEI et al., 2009).

Em relação à FC de repouso, já foi demonstrado que esta pode funcionar independentemente prevendo problemas cardiovasculares em homens e mulheres previamente diagnosticados ou não com doenças cardiovasculares (FOX et al., 2007).

Com base em estudos clínicos realizados com outros propósitos, os profissionais da saúde concluíram que a ocorrência de taquicardia em repouso é um prognóstico indesejável (FOX et al., 2007).

Em uma investigação entre síndrome metabólica e função autonômica cardíaca foi encontrado que a CC, PAS, triacilgliceróis, glicose e proteína C-reativa (componentes da síndrome metabólica) se associaram negativamente com os componentes da VFC (SDNN, RMSSD e HF) e positivamente com a FC (SOARES-MIRANDA et al., 2012).

Em outro estudo, associando a função do SNA com a incidência de diabetes, mostrou que a redução da FC e o aumento da VFC foram associados a um risco menor de desenvolver diabetes e que o único índice associado significativamente com a incidência de diabetes foi a FC (CARNETHON et al., 2006).

Dado todas as informações acima, nota-se que não se encontra, na literatura, trabalhos que tenham investigado a relação conjuntamente do estresse psicológico, obesidade e variáveis clínicas com a VFC. O que se vê é a análise desses, isoladamente com a VFC. E ainda em uma amostra de professores universitários.

## **2. OBJETIVO**

### **1.2 Geral**

Investigar se o estresse psicológico, as variáveis antropométricas e as variáveis clínicas influenciam nos parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca de repouso em professores universitários.

### **2.3 Específicos**

- Investigar se há diferença entre os sexos nas variáveis antropométricas, clínicas, de estresse psicológico e os parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca de repouso em professores universitários;
- Verificar se as variáveis independentes (estresse psicológico, variáveis clínicas e antropométricas) se relacionam entre si, através da análise de componentes principais, de forma a compor componentes que possam ser explicados biologicamente;
- Verificar se os componentes principais encontrados estariam associados com os parâmetros da VFC em repouso.

### **3. HIPÓTESES**

- (i) Haveria diferença de sexo nas variáveis antropométricas, clínicas, de estresse psicológico e nos componentes da variabilidade da frequência cardíaca em repouso dos professores universitários;
  
- (ii) As variáveis independentes (estresse psicológico, variáveis clínicas e antropométricas) se relacionariam entre si (através da análise de componentes principais) de forma a compor componentes que pudessem ser explicados biologicamente;
  
- (iii) Os componentes principais relacionados a um maior estresse psicológico e piores valores antropométricos e clínicos teriam uma associação negativa com os componentes parassimpáticos da VFC em repouso.



#### **4. RELEVÂNCIA CIENTÍFICO-SOCIAL**

Há necessidade de mais estudos para que se possa melhor compreender a relação existente entre os níveis de estresse, variáveis antropométricas e clínicas e seus possíveis reflexos na saúde dos professores universitários, como também contribuir, no futuro, para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à prevenção e tratamento nesta área.

Sabendo-se da existência de uma valiosa ferramenta não invasiva que avalia a atividade do sistema nervoso autônomo sobre o coração, sendo ela a variabilidade da frequência cardíaca, sua aferição em professores universitários pode ajudar na detecção de disfunções autonômicas nessa amostra tão pouco estudada na literatura.

Os resultados desse estudo poderão fornecer bases para se pensar nas políticas universitárias relacionadas ao incentivo à prática de exercício, boa alimentação e bem estar psicológico entre os professores, aumentando conseqüentemente o seu desempenho nas atividades de pesquisa, ensino e extensão.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1 Amostra**

A amostra foi constituída de professores de ambos os sexos, idade mediana de 39 anos (35-50) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), através de amostragem de conveniência. Todos os professores (N = 261) lotados no Centro Desportivo da UFOP, Escola de Direito, Turismo e Museologia, Escola de Nutrição e Instituto de Ciências Exatas e Biológicas foram convidados a participar do estudo, através de uma carta convite deixada em seu escaninho. Após a entrega da carta (apêndice 1), os pesquisadores do projeto, entraram em contato com os professores pessoalmente em seu gabinete de trabalho, para verificar se o mesmo preenchia os critérios de inclusão e se tinha interesse em participar voluntariamente do experimento e, posteriormente agendar um dia para a realização do mesmo. Desses, uma amostra de 84 professores se voluntariaram para participar do estudo.

Os critérios de inclusão foram: ter idade entre 25 e 65 anos e estar trabalhando na UFOP. Os critérios de exclusão foram: ter diagnóstico de doença psiquiátrica, psicológica ou cardíaca e ser fumante. Assim 4 professores foram excluídos por serem fumantes.

As recomendações para a realização do experimento foram as seguintes: não realizar exercícios físicos intensos 48 horas antes da avaliação, não ingerir qualquer bebida alcoólica ou utilizar drogas lícitas ou ilícitas 24 horas antes da avaliação e não ingerir qualquer bebida ou alimento contendo cafeína 12 horas antes da avaliação; no dia da avaliação teriam que levar vestimentas adequadas para o teste físico e para a avaliação antropométrica (tênis e short (para todos) e top (para as mulheres)). Os dados do teste físico foram utilizados em outro projeto de pesquisa.

## 5.2 Procedimentos

O estudo foi realizado no Laboratório de Psicofisiologia localizado na sala 25B do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) III – subsolo, no Campus Morro do Cruzeiro, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) entre os anos de 2014 e 2015. No dia do experimento, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice 2) aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFOP (CAAE: 32882614.3.0000.5150) (anexo 1). Os professores foram informados através do TCLE da garantia do anonimato e da confidencialidade de todos os seus dados, que ficarão armazenados por 5 anos nos armários e computadores localizados no Laboratório de Psicofisiologia sob a responsabilidade da Profa. Gabriela Guerra Leal de Souza.

Ao chegar ao laboratório de Psicofisiologia, o professor recebeu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), leu e assinou o mesmo. Logo após foi realizada a coleta das medidas antropométricas: massa corporal, estatura, circunferência do quadril e cintura, e percentual de gordura. Em seguida, respondeu os questionários que mediram os níveis de estresse: Inventário de Sintomas de Estresse para Adultos de Lipp, questionário de estresse no trabalho, questionário de estresse percebido e a Escala de Eventos Vitais.

Posteriormente, foi registrada a Variabilidade da frequência cardíaca, o voluntário passou por um período de um minuto de adaptação para estabilização dos sinais fisiológicos e foram coletados os sinais durante 5 minutos com o voluntário sentado e relaxado. Finalmente, foram realizados registros da pressão arterial e frequência cardíaca de repouso (FCrep), por três vezes, com um intervalo de 1 minuto entre elas. A duração total do experimento foi de aproximadamente 40 minutos. Veja fluxograma dos procedimentos experimentais na figura 6.

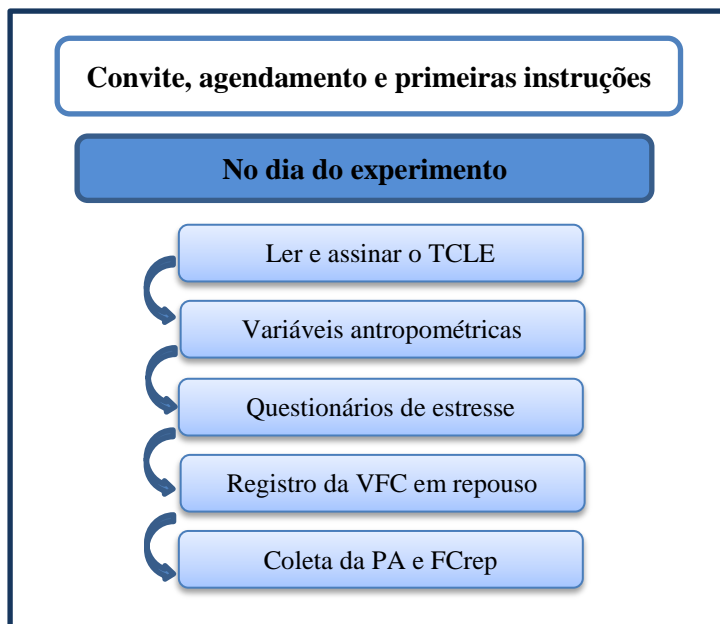


Figura 6: Fluxograma referente à ordem dos procedimentos.

### 5.3 Variáveis do estudo

#### 5.3.1 Variabilidade da frequência cardíaca (VFC)

A variabilidade da frequência cardíaca foi coletada utilizando um cardiófrequencímetro da marca Polar (composto por uma faixa a ser colocada no tórax e um relógio a ser colocado no punho), modelo S810, durante 5 minutos com o voluntário sentado em uma poltrona confortável e relaxado. As unidades de tempo foram fixadas em 1 milissegundos e as amostras dos intervalos entre as ondas RR do eletrocardiograma foram coletadas a uma frequência de amostragem de 1000 Hz.

Os dados obtidos pelo cardiófrequencímetro foram transferidos para um computador usando *software* Polar Pro Trainer 5, por meio de uma interface com um dispositivo de infravermelho. Em seguida, esse banco de dados foi exportado como texto e os sinais dos intervalos RR processados para calcular a VFC usando o *Kubios HRV Analysis software* (MATLAB, version2 beta, Kuopio, Finland).

A VFC foi analisada no domínio do tempo e da frequência. A análise no domínio do tempo mede as mudanças nos intervalos RR normais sucessivos ao longo do tempo. Os parâmetros do domínio do tempo utilizados neste estudo foram: à raiz quadrada da média das diferenças sucessivas nos intervalos RR (RMSSD), e o número de diferenças

de intervalos RR sucessivos maiores do que 50 ms (NN50), que refletem a atividade parassimpática (TASK FORCE, 1996).

O método no domínio da frequência é uma análise espectral que fornece informações básicas da distribuição da variância de potência em função da frequência (TASK FORCE, 1996). O parâmetro do domínio da frequência utilizado neste estudo foi: HF (high frequency; 0,15-0,4 Hz), que reflete a atividade parassimpática (TASK FORCE, 1996).

### **5.3.2 Níveis de estresse psicológico**

Para a coleta dos dados dos níveis de estresse foram utilizados como instrumentos de investigação, os questionários descritos abaixo:

Inventário de Sintomas de Estresse para Adultos de Lipp (ISSL) (LIPP, 2000): Esse questionário fornece uma medida objetiva da sintomatologia do estresse em jovens acima de 15 anos e adultos, e divide o estresse em três fases de acordo com os sintomas físicos e psicológicos apresentados em intervalos de tempo determinados: 1) fase de alarme (últimas 24 horas) composta por 15 questões, 2) fase de resistência (última semana) composta por 15 questões e 3) fase de exaustão (último mês) composta por 23 questões (anexo 2). Cada sintoma assinalado equivale a 1 ponto e os somatórios de cada sub-escalas implica na classificação em uma das fases de estresse (Se a pontuação na escala de sintomas de estresse nas últimas 24h for:  $< 7$ : sem estresse,  $\geq 7$ : fase de alerta; Se a pontuação na escala de sintomas de estresse na última semana for:  $\geq 4$ : fase de resistência,  $\geq 10$ : fase de quase exaustão; Se a pontuação na escala de sintomas de estresse no último mês for  $\geq 9$ : fase de exaustão).

Para Lipp (2000) a fase de alerta ou alarme - é a fase de contato com a fonte de estresse, que provoca sensações típicas no qual o organismo perde o seu equilíbrio e se prepara para enfrentar a situação estabelecida em função de sua adaptação. São sensações desagradáveis, fornecendo condições para reação a estas, sendo fundamentais para a sobrevivência do indivíduo. A fase de resistência ou luta - fase intermediária em que o organismo procura o retorno ao equilíbrio. O indivíduo apresenta-se desgastado, com esquecimento, cansado e duvidoso. Pode ocorrer nesta fase à adaptação ou eliminação dos agentes estressantes e consequente reequilíbrio e harmonia ou evolução para a

próxima fase, em consequência da não adaptação e/ou eliminação da fonte de estresse. A fase de exaustão ou esgotamento - fase "crítica e perigosa", ocorrendo uma espécie de retorno à primeira fase, porém agravada e com comprometimentos físicos e mentais em formas de doenças.

Questionário de estresse no trabalho de Theorell e Karasek (1996) traduzido e validado para o português por De Melo Alves et al. (2004). Esse questionário, composto por 16 questões, mede o estresse em decorrência do trabalho e possui as seguintes dimensões: 1) demanda, refere-se às pressões de natureza psicológica que ocorrem no trabalho, e corresponde as 5 primeiras questões. A pontuação nessa dimensão pode variar de 5 a 20, sendo que maiores valores representam uma maior demanda de trabalho. Não há um ponto de corte; 2) controle, é a possibilidade do trabalhador em utilizar suas habilidades intelectuais para a realização de seu trabalho, bem como possuir autoridade suficiente para tomar decisões sobre a forma de realizá-lo. As questões que correspondem a essa subescala vão da 6ª à 11ª. A pontuação nessa dimensão pode variar de 6 a 24, sendo que menores valores representam um menor controle do trabalhador em relação às suas funções no trabalho. Não há um ponto de corte; e 3) apoio social, é definida como os níveis de interação social existentes no trabalho, tanto com os colegas quanto com os chefes, e corresponde as 6 últimas questões. A pontuação nessa dimensão pode variar de 6 a 24, sendo que menores valores indicam menor apoio social no ambiente de trabalho. Para se chegar a pontuação de cada uma das subescalas, soma-se os valores das respostas, que podem variar de 1 a 4, seguindo respectivamente as gradações de respostas de nunca ou quase nunca ou discordo totalmente a frequentemente ou concordo totalmente. Não há um ponto de corte (anexo 3).

Escala de Eventos Vitais (SAVOIA, 1995): É uma escala com 26 itens que avaliam quais eventos vitais a pessoa experimentou no último ano. Esses eventos podem ser categorizados tendo em vista a fonte estressante em: trabalho, perda de suporte social, família, mudanças no ambiente, dificuldades pessoais e finanças. Essa escala baseia-se na proposição de que o esforço exigido para que o indivíduo se reajuste à sociedade, depois de mudanças significativas em sua vida, cria um desgaste que pode levar a doenças sérias. A pontuação pode variar de 0 a 26, sendo que, cada evento vivenciado e assinalado equivale a um ponto. Maiores valores indicam que a pessoa vivenciou mais eventos vitais ao longo do último ano. Não há um ponto de corte (anexo 4).

### **5.3.3 Medidas antropométricas**

#### **Massa corporal**

A massa corporal foi obtida utilizando a balança e monitor de composição corporal EKS Super 9805, multifrequencial, com capacidade de 200 kg e precisão de 100g. O voluntário permaneceu em pé, com os pés afastados, no centro da plataforma, em posição anatômica, postura ereta e com o olhar num ponto fixo a sua frente, com o mínimo de roupas possível (FONTANIVE; PAULA; PERES, 2007).

#### **Estatuta**

A estatura (em metros) foi mensurada por um estadiômetro compacto modelo 210 - Wiso. A mensuração foi realizada com o voluntário descalço em posição ereta, pés unidos, glúteos, ombros e calcanhares encostados no aparelho e braços soltos ao longo do corpo. A cabeça do voluntário posicionada de modo que a parte inferior da órbita ocular estivesse no mesmo plano do orifício externo do ouvido (plano de Frankfurt) (FONTANIVE; PAULA; PERES, 2007). A leitura feita no milímetro mais próximo no momento em que o esquadro móvel, que acompanha a haste vertical, encostou-se à cabeça do indivíduo em inspiração e apneia forçada.

#### **Índice de Massa Corporal (IMC)**

Através dos dados da massa corporal (kg) e estatura (m), foi calculado o IMC, pela fórmula:  $\text{massa}/\text{estatura}^2$ . As classificações utilizadas seguiram os critérios da *World Health Organization* (WHO, 2004).

#### **Circunferência da cintura (CC)**

A CC foi aferida no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca (IDF, 2006). Essa medida foi mensurada com o indivíduo em posição ereta, abdome relaxado, braços estendidos lateralmente ao corpo, pés um pouco afastados e peso igualmente distribuído para os membros inferiores. Para mensurar esta medida foi utilizada trena

antropométrica flexível e não extensível comum, com precisão de 1 mm (WHO, 2000). Para classificação da CC utilizamos valores recomendados pelo *National Cholesterol Education Program* (NCEP) - *Adult Treatment Panel III* (ATPIII), o ponto de corte deve ser de 102 cm para homens e 88 cm para mulheres (NCEP, 2002).

### **Circunferência do quadril (CQ)**

A CQ foi aferida ao nível de maior protuberância posterior dos glúteos (WHO, 2000). Essa medida foi mensurada com o indivíduo em posição ereta, abdome relaxado, braços estendidos lateralmente ao corpo, pés um pouco afastados, o peso igualmente distribuído para os dois membros inferiores. Utilizamos trena antropométrica flexível e não extensível comum com precisão de 1 mm (WHO, 2000).

### **Relação cintura/quadril (RCQ)**

Valores das circunferências da cintura e do quadril foram utilizados para cálculo da relação cintura/quadril (RCQ) e sua classificação seguiu os pontos de corte da WHO (2000).

#### **5.3.4 Medidas do percentual de gordura**

O percentual de gordura foi estimado de acordo com o protocolo de Guedes (1994), que consiste em medir as pregas cutâneas do lado direito do corpo, 3 vezes, usando um plicômetro, com o sujeito em pé, sem vestimentas nas partes a serem medidas. Para as mulheres (figura 7), as partes do corpo medidas foram: subescapular (SB) (figura 7-a), supra ilíaca (SI) (figura 7-b) e Coxa (CX) (figura 7-c). Em seguida, foi feita a média das 3 aferições e aplicada a seguinte fórmula:

- Densidade (D) =  $1,1665 - 0,0706 \log (SB + SI + CX)$



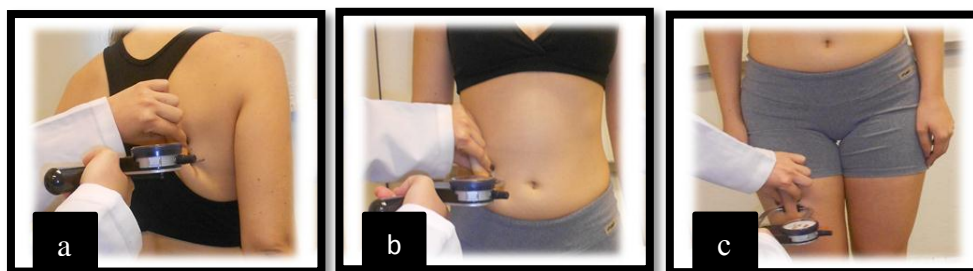


Figura 7: Dobras cutâneas – Mulheres, onde a = subescapular; b = supra-ilíaca; c = coxa. Foto do arquivo pessoal do pesquisador.

Para os homens (figura 8), as partes do corpo medidas foram: tríceps (TR) (figura 8.a), supra ilíaca (SI) (figura 8.b) e a abdominal (AB) (figura 8.c). Em seguida, foi feita a média das 3 aferições e aplicada a seguinte fórmula:

- Densidade (D) =  $1,1714 - 0,0671 \log (TR + SI + AB)$

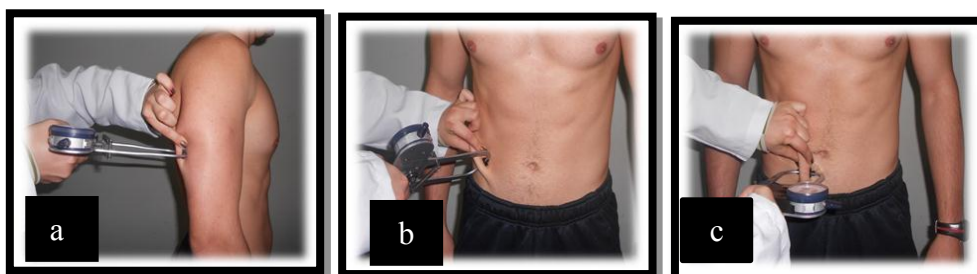


Figura 8: Dobras cutâneas – Homens, onde a = tríceps; b = supra-ilíaca; c = abdominal. Foto do arquivo pessoal do pesquisador.

Depois, para ambos os sexos, aplicou-se a fórmula de SIRI (GUEDES; GUEDES, 1998) para o cálculo do percentual de gordura (%G):

- %G =  $(4,95 / \text{Densidade} - 4,50) 100$ .

### 5.3.5 Variáveis clínicas

A pressão arterial e frequência cardíaca em repouso foram mensuradas utilizando esfigmomanômetro digital automático Omron Intellisense M3. A PA e a FC foram mensuradas três vezes, com um intervalo mínimo de 1 minuto entre as medidas. Os indivíduos foram orientados a não fumar e não tomar café nos 30 minutos anteriores à aferição (SBC, 2010). Para minimizar erros, o indivíduo também foi orientado a não falar durante a aferição.

## 5.4 Análise estatística

A hipótese de distribuição normal foi verificada para todas as variáveis utilizando o teste *Shapiro - Wilk*. As variáveis consideradas normais foram apresentadas usando a média e o desvio padrão (DP), enquanto que as variáveis não normais foram descritas utilizando o 1º, 2º e 3º quartis, calculadas com o *software* Statistica versão 7.0.

Para determinar se houve diferença de sexo nos fatores antropométricos, clínicos, psicológicos e de VFC, o teste t de *Student* ( $p < 0,05$ ) foi usado para variáveis normais, enquanto o teste não paramétrico de *Mann-Whitney U* ( $p < 0,05$ ) foi usado para variáveis não normais, usando o *software* Statistica versão 7.0.

A Análise de Componentes Principais (ACP) ( $p < 0,05$ ) foi realizada utilizando linguagem R (R Core Team, 2017), versão 3.3.1 para resumir as 14 variáveis coletadas: IMC, CC, RCQ, PAS, PAD, FCrep, demanda, controle, apoio social, estresse percebido, eventos vitais, sintomas de estresse em 24h, sintomas de estresse em 1 semana, sintomas de estresse em 1 mês. A ACP é um método estatístico multivariado em que o principal objetivo é detectar a variação comum entre as variáveis originais e, em seguida, condensar os dados através da obtenção de outras variáveis, denominadas como componentes principais (CPs). Os CPs obtidos são combinações lineares das variáveis originais e cada CP é, por definição, não correlacionáveis com o outro. O primeiro CP (CP1) obtido acumula a maior parte da variação total entre as variáveis estudadas, enquanto que os próximos componentes (CP2, CP3, etc) representam, respectivamente, menor variação. Assim, cada novo CP progressivamente inclui frações menores de variação, que são expressas por seus “valores próprios”. Cada CP tem um

valor próprio, o qual é obtido pela soma dos quadrados das correlações entre as variáveis independentes originais e o respectivo CP, e esta soma representa a fração de variação designados para cada CP. Apenas CPs com autovalores correspondentes maiores que um foram mantidos. Neste estudo, foi utilizada uma rotação varimax, e uma determinada variável só foi considerada relevante em um PC se o carregamento correspondente fosse  $\geq 0,30$ . Além disso, o teste de Kaiser-Meyer-Olkin foi utilizado para verificar a adequação da amostra.

Após a obtenção de CPs, eles foram usados como variáveis preditivas em modelos de regressão com cada um dos componentes da VFC como variável de resposta. Tais modelos foram ajustados usando a eliminação *backward* de variáveis preditivas (DRAPER; SMITH, 2014). Esse método começa com um modelo contendo todas as variáveis, algumas das quais podem ser removidas em etapas subsequentes. Os modelos iniciais também continham uma variável *dummy* para explicar o sexo (assumindo o valor 1 para os homens e 0 para as mulheres), bem como os produtos desta variável e CPs falsas. Para fins de ilustração, considere uma classe com três variáveis,  $X_1$ ,  $X_2$  e  $X_3$ , e a variável simbólica expressa em  $Z$ . Assim, para uma variável de resposta  $Y$ , o modelo inicial (desconsiderando o resíduo) seria:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 Z + \beta_2 X_1 + \beta_3 X_2 + \beta_4 X_3 + \beta_5 X_1 * Z + \beta_6 X_2 * Z + \beta_7 X_3 * Z$$

Suponha que, após a aplicação do método *backward*, o seguinte modelo final tenha sido obtido:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 Z + \beta_4 X_3 + \beta_5 X_1 * Z + \beta_7 X_3 * Z$$

Dessa forma, para as mulheres temos:

$$Y = \beta_0 + \beta_4 X_3$$

e para os homens temos:

$$Y = (\beta_0 + \beta_1) + \beta_5 X_1 + (\beta_4 + \beta_7) X_3$$

Neste tipo de situação, concluiríamos que  $X_1$  foi significativa para os homens e  $X_3$  foi significativa para as mulheres. Para verificar se  $X_3$  foi significativa para os homens, é preciso fazer o teste  $t$  da hipótese  $(\beta_4 + \beta_7) = 0$ .

O sexo, a CP e a interação entre sexo e CP foram utilizados como variáveis independentes, e cada um dos componentes da VFC como variáveis dependentes, sendo realizada uma regressão diferente para cada componente.

## 6. RESULTADOS

A amostra final foi composta por 80 professores, sendo 48 (61,9%) do sexo masculino e 32 (38,1%) do sexo feminino, com idade mediana de 39 (35-50) anos. O valor mediano de tempo de trabalho na UFOP foi de 5 (3-11) anos.

Foram coletados variáveis antropométricas (massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), relação cintura quadril (RCQ) e percentual de gordura (%G)), clínicas (pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e frequência cardíaca de repouso (FCrep)), de estresse psicológico (inventário de sintomas de estresse para adultos de Lipp, estresse no trabalho (demanda, controle e apoio social) e escala de eventos vitais), que foram utilizadas como variáveis independentes e parâmetros parassimpáticos da variabilidade da frequência cardíaca de repouso, que foram utilizados como variáveis dependentes.

### 6.1 Diferenças de sexo entre as variáveis dependentes e independentes

As variáveis antropométricas de massa corporal, estatura, IMC, CC, RCQ foram maiores nos homens do que nas mulheres, enquanto o %G foi maior nas mulheres (tabela 1).

**Tabela 1: Diferença entre os sexos nas variáveis antropométricas.**

Variáveis	Masculino (48)		Feminino (32)		p
	Média ± DP/Mediana (P25 / P75)		Média ± DP/Mediana (P25 / P75)		
Massa corporal (kg)	80,20	± 13,01	62,54	±9,20	0,000*
Estatura (cm)	1,75	± 0,08	1,61	±0,06	0,000*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,05	± 3,62	24,18	±3,22	0,02*
CC (cm)	87,50	(82,75-93,80)	75,50	(68,00-81,00)	0,000*
CQ (cm)	98,00	(94,00-102,50)	98,75	(96,00-105,00)	0,6
RCQ	0,90	± 0,06	0,75	±0,06	0,000*
Gordura corporal (%)	20,47	± 5,11	27,89	±3,50	0,000*

Kg: quilograma; cm: centímetros; IMC: índice de massa corporal; Kg/m<sup>2</sup>: quilograma por metro ao quadrado; CC: Circunferência da cintura; cm: centímetros; CQ: circunferência do quadril; RCQ: relação cintura-quadril; \*p< 0,05 foi considerado estatisticamente significativo. Teste *t* de Student/Teste de Mann-Whitney U.

Nas variáveis clínicas foram encontradas diferenças significativas entre os sexos na PAS e PAD, sendo esses valores maiores para os homens (tabela 2).

**Tabela 2: Diferença entre os sexos nas variáveis clínicas.**

Variáveis	Masculino (48)		Feminino (32)		p
	Média ± DP		Média ± DP		
PAS (mm Hg)	125	±10	109	± 11	0,000*
PAD (mm Hg)	78	± 8	68	± 7	0,000*
FC repouso (bpm)	72	± 11	76	± 9	0,06

mmHg: milímetros de mercúrio; bpm: batimentos por minuto; ms: milissegundo; ms<sup>2</sup>: milissegundo ao quadrado; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; \*p< 0,05 foi considerado estatisticamente significativo. Teste *t* de Student.

Não foram encontradas diferenças significativas em relação ao sexo para os parâmetros parassimpáticos da VFC (tabela 3).

**Tabela 3: Diferença entre os sexos nos parâmetros parassimpáticos da VFC.**

Variáveis	Masculino (48)		Feminino (32)		p
	Mediana (P25 / P75)		Mediana (P25 / P75)		
RMSSD (ms)	27,94	(20,38-38,70)	30,39	(21,91-40,41)	0,8
NN50 (ms)	24,50	(8,00-53,50)	32,50	(9,00-56,50)	0,8
HF (ms <sup>2</sup> )	420,37	(261,49-9558,05)	488,44	(253,12-1201,40)	0,8

ms: milissegundo; ms<sup>2</sup>: milissegundo ao quadrado; RMSSD: raiz quadrada das médias dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR; NN50: quantidade absoluta de intervalos R-R que diferem mais de 50 ms em relação ao intervalo anterior; HF: alta frequência. \*p< 0,05 foi considerado estatisticamente significativo. Teste de *Mann-Whitney U*.

Nas variáveis de estresse foram encontradas diferenças entre os sexos nos sintomas totais em 24 horas, sintomas totais em uma semana e sintomas totais em um mês, onde esses valores foram maiores para o sexo feminino (tabela 4).

**Tabela 4: Diferença entre os sexos nas variáveis de estresse psicológico.**

Variáveis	Masculino (48)		Feminino (32)		p
	Mediana (P25 / P75)		Mediana (P25 / P75)		
Estresse no trabalho					
Demanda	15,00	(13,50-16,00)	15,00	(14,00-18,00)	0,2
Controle	20,00	(19,00-21,00)	20,00	(19,00-20,50)	0,3
Apoio social	18,00	(15,50-20,00)	18,00	(16,00-21,00)	0,9
Eventos vitais	3,00	(2,00-4,50)	3,00	(2,00-5,00)	0,5
Sintomas de Estresse de Lipp					
Total 24h	1,00	(0,00-2,00)	2,00	(1,00-3,50)	0,02*
Total 1 semana	1,50	(0,00-4,00)	3,50	(2,00-5,00)	0,003*
Total 1 mês	2,00	(1,00-4,50)	5,00	(2,00-6,00)	0,004*

\*p< 0,05 foi considerado estatisticamente significativo. Teste de *Mann-Whitney U*.

## 6.2 Componentes principais formados através da variação dos dados das variáveis independentes (estresse psicológico, variáveis clínicas e antropométricas)

Na Análise de Componentes Principais, os quatro primeiros componentes principais foram retidos por apresentarem autovalores  $\geq 1.0$  (critério de Kaiser). Juntos, estes quatro componentes responderam por 68,39% da variação total dos dados. A tabela 5 mostra as cargas relacionadas com as variáveis em cada componente.

Para o CP1, que respondeu por 30,04% da variância, cinco variáveis apresentaram cargas maiores do que a pré-definida do ponto de corte (IMC, CC, RCQ, PAS e PAD) foi nomeado componente de boa regulação cardíaca, uma vez que os sinais das cargas (Tabela 5) foram negativos para todas as cinco, interpretando em baixos valores referentes a essas variáveis. O CP2 englobou os eventos vitais, sintomas de estresse em 24 horas, sintomas de estresse em uma semana e sintomas de estresse em um mês (os sinais foram negativos (Tabela 5) para todas, interpretando em baixos valores referentes ao estresse), foi responsável por 21,11% da variação total e denominado componente de sintomas reduzidos de estresse. O CP3, com 9,16% da variância total, incluiu demanda de trabalho (sinal da carga negativo (Tabela 5)) e apoio social no trabalho (sinal da carga positivo (Tabela 5)) foi nomeado componente de condições laborais favoráveis, uma vez que os sinais das cargas sugeriram baixa demanda e alto apoio social sendo esta situação considerada favorável. O CP4 foi composto pela FC de repouso (sinal da carga positivo (Tabela 5)) e controle das atividades laborais (sinal da carga negativo (Tabela 5)) foi responsável por 8,08% da variação total e denominado componente de descontrole laboral e fisiológico, porque os sinais das cargas nos mostraram alta FC de repouso e baixo controle. A adequação da amostra foi satisfatória para ACP, porque o teste Kaiser-Meyer-Olkin mostrou um valor de adequação de 0,73.

Tabela 5: Cargas relacionadas com as variáveis independentes em cada componente principal

Variáveis	CP1	CP2	CP3	CP4
IMC	<b>-0,343</b>	-0,233	-0,034	-0,121
CC	<b>-0,414</b>	-0,247	0,018	-0,156
RCQ	<b>-0,409</b>	-0,152	0,047	-0,035
PAS média	<b>-0,389</b>	-0,189	0,034	0,157
PAD média	<b>-0,357</b>	-0,280	-0,135	0,144

FC de repouso	-0,036	-0,128	-0,223	<b>0,567</b>
Controle	-0,161	0,147	-0,212	<b>-0,642</b>
Demanda	0,167	-0,258	<b>-0,513</b>	-0,228
Apoio Social	-0,093	0,086	<b>0,734</b>	-0,126
Eventos Vitais	0,086	<b>-0,396</b>	0,191	0,178
Total 24 H	0,236	<b>-0,343</b>	0,085	-0,213
Total 1 semana	0,269	<b>-0,430</b>	0,144	-0,137
Total 1 Mês	0,255	<b>-0,420</b>	0,127	-0,131
Proporção da variância explicada (%)	30,04	21,11	9,16	8,08
Varição explicada acumulada (%)	30,04	51,15	60,31	68,39

IMC, índice de massa corporal; Kg / m<sup>2</sup>, quilograma por metro ao quadrado; CC, circunferência da cintura; RCQ, relação cintura quadril; cm, centímetros; FC, frequência cardíaca; bpm, batimentos por minuto; PAS, pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica; mmHg, milímetros de mercúrio; \* A carga denota contribuição da variável para cada CP. Um valor absoluto maior indica que a variável tem uma grande influência nos CPs. Os números negativos indicam cargas absolutas  $\geq 0,45$ .

### 6.3 Associação entre os parâmetros da VFC e os componentes principais através da análise de regressão

Para o entendimento dos resultados descritos abaixo se deve levar em consideração que quando a abreviatura CP, aparece sozinha, indica um efeito de igual magnitude em ambos os sexos sobre o parâmetro da VFC que se associou. Quando a abreviatura CP\*Z (variável *dummy*; para verificar a influencia do sexo), aparece sozinha, isto indica um efeito significativo apenas para o sexo masculino. Finalmente, quando permaneceram ambas as abreviaturas CP e CP\*Z, isto indica que a associação foi significativa para o sexo feminino. Neste caso, para também verificar se foi significativo para o sexo masculino é preciso realizar um teste *t*, para averiguar se a soma destes dois termos é estatisticamente diferente de zero. Se o teste *t* apresenta resultado significativo, significa que a diferença também ocorre para o sexo masculino, porém a magnitude de influência de ambos os sexos é diferente (Tabela 6).

Tabela 6: Análise de regressão *Backward* entre a VFC e os escores das componentes principais

Componente/Variável	Estimativa	EP	P
<b>RMSSD</b> ( $R^2 = 0,0720$ )			
CP2	3,974	1,615	0,02
<b>NN50</b> ( $R^2 = 0,1294$ )			
CP2	6,568	2,721	0,02
CP3*Z	-11,636	5,387	0,03
<b>HF</b> ( $R^2 = 0,1919$ )			
CP3	-7510,742	3873,039	0,06
CP3*Z	13743	5080,733	0,01
CP3+ CP3*Z (teste <i>t</i> )	344930,309	179320,729	0,06
CP4	-62,025	2664,023	0,02

RMSSD: quadrado médio da raiz das diferenças sucessivas nos intervalos RR; NN50: o número de diferenças de intervalo de intervalos sucessivos NN maiores do que 50 ms; HF: alta frequência; Z = interações com o sexo. CP: influencia de ambos os sexos; CP\*Z: influencia do sexo masculino. CP e CP\*Z: influencia do sexo feminino e para o sexo masculino realiza-se o teste *t*, se o mesmo for significativo há influencia também do sexo masculino;  $p < 0,1$ . Para o teste *t* foi considerado significativo  $p < 0,05$ . Regressão *Backward*.

O CP2 (componente de sintomas reduzidos de estresse) se associou positivamente ao NN50, para ambos os sexos, ou seja, quanto maior a atividade parassimpática maiores os sintomas reduzidos de estresse, tanto para homens quanto para mulheres.

O CP3 (componente de condições laborais favoráveis) se associou negativamente com o NN50, para os homens, e também negativamente com o HF, para as mulheres. Dessa forma, quanto maior a atividade parassimpática menores condições laborais favoráveis.

Por fim, houve uma associação negativa entre o CP4 (componente de descontrole laboral e fisiológico) e o HF, para homens e mulheres, ou seja, quanto maior a atividade parassimpática menor o descontrole laboral e fisiológico. Um resumo simplificado dos resultados encontra-se na tabela 7.



Tabela 7: Resumo simplificado dos resultados da regressão entre as componentes principais e os parâmetros da VFC.

<b>Variável</b>	<b>Homem</b>	<b>Mulher</b>	<b>Ambos</b>
<b>RMSSD</b>			CP2: associação positiva
<b>NN50</b>	CP3: associação negativa		CP2: associação positiva
<b>HF</b>		CP3: associação negativa	CP4: associação negativa

CP1: componente de boa regulação cardíaca; CP2: componente de sintomas reduzidos de estresse; CP3: componente de condições laborais favoráveis; CP4: componente de descontrole laboral e fisiológico.

## 7. DISCUSSÃO

Esse estudo mostrou diferenças entre os sexos em professores universitários em relação às variáveis antropométricas, clínicas e de estresse psicológico. Foram obtidos quatro CPs que representaram 68,39% da variação total dos dados. O CP1 (IMC, CC, RCQ, PAS e PAD) foi denominado componente de boa regulação cardíaca. O CP2 (eventos vitais, sintomas de estresse em 24 horas, uma semana e um mês) foi denominado componente de sintomas reduzidos de estresse. O CP3 (apoio social e demanda de trabalho) foi nomeado componente de condições laborais favoráveis. O CP4 (FCrep e controle) foi denominado componente de descontrole laboral e fisiológico. Além disso, encontramos que os parâmetros parassimpáticos da VFC em repouso se associaram de forma positiva com o componente de estresse reduzido. Houve também uma associação negativa entre os parâmetros parassimpáticos da VFC e os componentes de condições laborais favoráveis e descontrole laboral e fisiológico.

A massa corporal, estatura, IMC, CC, RCQ foram maiores nos homens do que nas mulheres, enquanto o %G foi maior nas mulheres do que nos homens. Essas diferenças antropométricas relacionadas ao sexo nos professores universitários corroboram com diferenças já mostradas em outros estudos (PITANGA; LESSA, 2007; ALVES; COUTINHO; SANTOS, 2008; OLIVEIRA et al., 2011). Os valores do IMC do presente estudo quando comparados aos de referência (WHO, 2000) tanto nos homens, como nas mulheres, apresentaram classificações que variaram entre peso normal e sobrepeso (WHO, 2000). Os valores da CC se apresentaram menores do que os de referência para essa medida, sendo essas, 102 cm para homens e 88 cm para mulheres (NCEP, 2002) e os valores da RCQ também foram menores que os de referência, 0,90 para homens e 0,85 para mulheres (WHO, 2002), que são avaliadores da obesidade central. Diferente dos nossos achados, estudos mostraram uma maior prevalência de sobrepeso e obesidade na profissão de professor universitário (ORTIZ; ZANETTI, 2001; XAVIER et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011). Sugerimos que esses resultados podem ser explicados pelo fato de que a profissão de professor pode ser classificada como sedentária, uma vez que as atividades desenvolvidas são de baixa intensidade. Isso podendo estar associado ao comportamento sedentário, à prática insuficiente de exercícios físicos moderados a vigorosos, e a ingestão de alimentos hipercalóricos (SILVA; LOPES; SILVA, 2007; CONDE; BORGES, 2011) podem ter contribuído

para o aumento do IMC na presente amostra. Esses parâmetros relativos à antropometria são indicadores de saúde, sendo que seus valores reduzidos apontam, quando comparados aos de referência, uma menor obesidade e propensão ao desenvolvimento de doenças cardíacas, diabetes tipo 2 e certos cânceres (REDE, 2008). Assim, sugerimos que os professores universitários do presente estudo apresentaram uma boa saúde geral e um baixo risco de doenças cardiovasculares, já que apenas o IMC estava aumentado em relação aos valores de referência.

Ambos os sexos apresentaram valores dentro da classificação de pressão arterial ideal (abaixo de 120/80 mmHg) (SBC, 2010). Diferente de estudos com professores, que apontaram uma prevalência da pressão arterial acima dos índices recomendados (SILVA; SOUZA, 2004; XAVIER et al., 2010). Entretanto, no presente estudo, as mulheres apresentaram valores médios menores de PAS e PAD em relação aos homens, corroborando com os achados de Silva, Oliveira e Pierin (2016). Isso sugere que os homens possuem um maior risco de desenvolver hipertensão arterial e de ter complicações relacionadas à saúde, o que já foi mostrado por Messerli et al. (1987). Segundo Silva, Oliveira e Pierin (2016), o fato das mulheres apresentarem menores valores de pressão arterial poderia ser porque as mulheres cuidam mais da saúde e assim buscam ajuda médica com maior frequência, bem como seguem de forma correta os tratamentos indicados; sendo, portanto, o sexo uma importante variável que merece atenção no que se diz respeito à hipertensão.

Entre as variáveis do estresse, as mulheres do presente estudo apresentaram maiores valores nos sintomas físicos e psicológicos de estresse em 24h, 1 semana e 1 mês em relação aos homens. Outros estudos também demonstraram diferença de sexo para variáveis relacionadas ao estresse (ROCHA; DEBERT-RIBEIRO, 2001; MATUD, 2004). Segundo Rocha e Debert-Ribeiro (2001), os maiores valores das variáveis de estresse na amostra feminina podem ser explicados pelo papel da mulher na sociedade. De acordo com Borsari (1995) e Lima (2004) mesmo havendo mudanças nos papéis desempenhados entre os sexos na sociedade, as responsabilidades e disponibilidades para com a família, na sua maioria, ainda são das mulheres levando a uma dupla jornada de trabalho, com inegáveis repercussões para a sua saúde. As atividades domésticas são diversificadas, pois vão desde serviços de casa aos cuidados e educação dos filhos. Somando-se isso, ao trabalho de professora que, também possui uma característica de jornada dupla de trabalho, uma vez que no tempo disponível da universidade em si, não

é suficiente para desenvolver todas as atividades, como planejar aulas, corrigir trabalhos e provas, fazer pesquisas etc. (ROCHA; SARRIERA, 2006), a mulher acaba apresentando mais sintomas físicos e psicológicos de estresse.

Diferente da hipótese inicial, não houve diferença significativa entre os sexos para os componentes parassimpáticos da VFC. Esse resultado é controverso ao encontrado por Antelmi et al. (2004), Koskinen et al. (2009) e Voss et al. (2015), porém corroborou com outros estudos (PASCHOA; COUTINHO; ALMEIDA, 2006; VANDERLEI et al., 2012). Esse desacordo da literatura pode ser explicado pelos diferentes métodos de processamento dos componentes da VFC, número desigual entre homens e mulheres, falta de coleta de parâmetros respiratórios (PENTTILÄ et al., 2001), idade muito variável ( MIGLIARO et al., 2001; RIBEIRO; MORAES FILHO, 2005b; BECKERS; VERHEYDEN; AUBERT, 2006) e/ou falta de coleta de dados referentes à prática de exercícios físicos (BERNARDI et al., 1996; NASCIMENTO et al., 2014).

No presente estudo, foram encontrados quatro componentes principais que juntos responderam por 68,39% da variação total dos dados. O componente denominado de boa regulação cardíaca (CP1) abrangeu variáveis antropométricas e clínicas, sendo elas IMC, CC, RCQ, PAS e PAD. O componente de sintomas reduzidos de estresse, CP2, incluiu as variáveis eventos vitais, sintomas de estresse em 24h, 1 semana e 1 mês. O CP3 incluiu as variáveis demanda de trabalho e apoio social no trabalho e recebeu o nome de componente de condições laborais favoráveis. E por fim, o CP4 foi chamado de componente de descontrole laboral e fisiológico e incluiu a FC de repouso e controle das atividades laborais. Desta forma, sugerimos que a análise de componentes principais agrupou as variáveis em componentes de importante valor biológico.

As medidas antropométricas, IMC, CC, RCQ, e duas variáveis clínicas, PAS e PAD, foram incluídas no CP1. Essas variáveis estão correlacionadas negativamente entre si e podem, portanto, significar uma boa condição cardíaca, uma vez que valores reduzidos dessas variáveis indicam uma melhor saúde cardiovascular (NCEP, 2002; REDE, 2008; SBC, 2010). A hipótese inicial do presente estudo era encontrar uma associação positiva entre os componentes parassimpáticos da VFC e a CP1, ou seja, que a VFC estaria mais alta nos professores que possuíssem melhores condições cardíacas. Entretanto, isso não ocorreu. Alguns autores mostraram associação negativa entre índices antropométricos e a atividade vagal (LAEDERACH-HOFMANN, 2000; MONTEZE et al., 2015).

Rissanen, Franssila-Kallunki e Rissanen, (2001) mostraram que uma baixa atividade vagal é um fator de risco independente para doença arterial coronariana, assim como é um fator predisponente para arritmia e morte súbita em obesos. Valores altos da PA estão ligados à hipertensão que é um fator de risco para ocorrência de outras doenças, como infarto, acidente vascular-cerebral, doenças renais etc. Assim, indivíduos que apresentam hipertensão tendem a ter menor VFC e indivíduos normotensos com VFC reduzida tendem a apresentar maior risco de desenvolver hipertensão (NOVAK et al., 1994; SINGH et al., 1998).

No CP2 foram incluídas as variáveis: eventos vitais, sintomas de estresse em 24h, uma semana e um mês. Dado que essas variáveis envolvem estímulos externos causadores de estresse (escala de eventos vitais) e sintomas físicos e psicológicos de estresse (Escala de Sintomas de Estresse de Lipp) e ficaram com cargas negativas, esse componente foi denominado sintomas reduzidos de estresse. Encontramos uma associação positiva entre o CP2 e as variáveis RMSSD e NN50, para homens e mulheres. Desta forma, quanto maior os sintomas reduzidos de estresse, maior a atividade parassimpática. Essa associação seria esperada, uma vez que fatores estressantes estão comumente associados com um aumento da atividade simpática no coração, com uma diminuição da atividade parassimpática ou de ambos (BERNTSON; CACIOPPO, 2000).

No CP3 foram incluídas as variáveis demanda de trabalho (com carga negativa) e apoio social no trabalho (com carga positiva) e foi nomeado componente de condições laborais favoráveis. Sugerimos que se o ambiente de trabalho apresenta boas condições, ou seja, se o profissional possui demandas de trabalho condizentes a sua função, assim como a existência de uma boa relação entre os colegas de trabalho e entre a chefia (alto apoio social no trabalho), ele deveria ter uma maior VFC. No nosso estudo, o NN50 (para os homens) e o HF (para as mulheres) se associaram negativamente com o CP3 (componente de condições laborais favoráveis), ou seja, quanto menores condições laborais favoráveis, maior a atividade parassimpática. Esse resultado foi contrário ao esperado, visto que condições boas de trabalho deveriam estar relacionadas a uma alta atividade vagal. Corroborando essa hipótese inicial, estudos com funcionários de uma empresa de computador e com funcionários públicos mostraram que essas amostras tinham alto estresse e baixa VFC (TANJA et al., 2000; CHANDOLA et al., 2008). No nosso estudo, podemos sugerir que a diminuição das condições favoráveis apresentadas no trabalho não foi suficiente para estimular a saída vagal, uma vez que nossa amostra

foi composta por professores do ensino universitário público, que pode representar uma profissão menos estressante, já que as condições de trabalho e os salários são melhores quando comparados aos professores da educação básica (CANOVA; PORTO, 2010). Isso é apoiado por estudos que mostraram que professores universitários possuem baixa vulnerabilidade ao estresse (BACHION et al., 2005; CONTAIFER, 2003). Além disso, um estudo realizado por Monteiro (2008) propõe que, uma vez que esses profissionais se envolvem em mais atividades, durante a suas experiências laborais, aumentando a demanda de trabalho, eles desenvolvem estratégias para lidar com situações avaliadas como estressantes.

E por fim, no CP4 as variáveis inclusas foram FC de repouso (com carga positiva) e controle das atividades laborais (com carga negativa) e assim foi nomeado componente de descontrole laboral e fisiológico. Foi encontrada uma associação negativa desse componente com o HF, para ambos os sexos, ou seja, uma diminuição do descontrole laboral e fisiológico se associou com o aumento da atividade parassimpática. Desta forma, quando o professor apresentava um equilíbrio saudável entre o controle de suas atividades laborais e a sua FC de repouso, ele apresentava uma maior VFC, o que poderia diminuir os riscos de doenças cardiovasculares. O ritmo cardíaco pode ser modulado pelo estresse através da influência no SNA, o sistema nervoso simpático é ativado e o sistema nervo parassimpático é suprimido, e assim ocorrem alterações na FC de repouso. Sabendo que a pessoa estressada pode apresentar uma maior FC de repouso, nossos resultados corroboram os achados de Akselrod, et al. (1981), de que um menor estresse e uma menor FC estão associados a uma maior atividade vagal (AKSELROD et al., 1981).

## 8. CONCLUSÃO

Encontramos diferenças entre os sexos nas variáveis: massa corporal, estatura, IMC, CC, RCQ, sendo os valores dessas variáveis maiores para os homens, enquanto que os valores da %G foram maiores nas mulheres. Nas variáveis de pressão arterial (PAS e PAD) os valores foram maiores para os homens. Sintomas de estresse em 24h, 1 semana e 1 mês apresentaram maiores valores para o sexo feminino.

Através da análise de componentes principais foi possível agrupar as 13 variáveis coletadas, sendo geradas quatro componentes principais de relevante valor biológico, que explicaram 68,39% da variação total dos dados. Sendo essas: componente de boa regulação cardíaca (CP1), componente de sintomas reduzidos de estresse (CP2), componente de condições laborais favoráveis (CP3) e o componente de descontrole laboral e fisiológico (CP4). Realizando a regressão *backward* entre as componentes principais e os parâmetros da VFC, encontramos que o RMSSD associou-se positivamente com o CP2, o NN50 associou-se positivamente com o CP2 e negativamente com o CP3 e o HF associou-se negativamente com o CP3 e CP4. Assim os parâmetros parassimpáticos da VFC se associaram positivamente com os sintomas reduzidos de estresse e negativamente com as condições laborais favoráveis e o descontrole laboral e fisiológico. Esses componentes principais parecem, portanto, serem os mais relacionados à atividade parassimpática cardíaca dos professores, e dessa forma, merecem maior destaque em pesquisas futuras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKSELROD, S. et al. Power Spectrum Analysis of Heart Rate Fluctuation: A Quantitative Probe of Beat-To-Beat Cardiovascular Control. **Science**, v. 213, n. 4504, p. 220–222, 1981.

ALVES, L. R.; COUTINHO, V.; SANTOS, L. C. Indicadores antropométricos associados ao risco de doença cardiovascular. **Arq. Sanny Pesq. Saúde**, v. 1, n. 1, p. 1–7, 2008.

ANTELMÍ, I. et al. Influence of age, gender, body mass index, and functional capacity on heart rate variability in a cohort of subjects without heart disease. **The American Journal of Cardiology**, v. 93, n. 3, p. 381–385, 1 fev. 2004.

ARAÚJO, T. M. et al. Mal-estar docente: avaliação de condições de trabalho e saúde em uma instituição de ensino superior. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 29, n. 1, p. 6–21, 2005.

AREIAS, M. E. Q.; GUIMARÃES, L. A. M. Gender and stress in workers of a public university of São Paulo state. **Psicologia em Estudo**, v. 9, p. 255–262, 2004.

BACHION, M. M. et al. Vulnerabilidade ao estresse entre professores de uma universidade pública. **R Enferm UERJ**, v. 13, p. 32–37, 2005.

BARRON, H. V.; LESH, M. D. Autonomic nervous system and sudden cardiac death. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 27, n. 5, p. 1053–1060, 1996.

BARROS, V. C. V.; BRITO, M. R. Estudo da variabilidade da frequência cardíaca no paciente após infarto agudo do miocárdio. **Rev Soc Mineira de Cardiol**, v. 5, n. 1, 2005.

BECKERS, F.; VERHEYDEN, B.; AUBERT, A. E. Aging and nonlinear heart rate control in a healthy population. **AJP: Heart and Circulatory Physiology**, v. 290, n. 6, p. H2560–H2570, 2006.

BERNARDI, L. et al. Physical activity influences heart rate variability and very-low-frequency components in Holter electrocardiograms. **Cardiovasc Res.**, v. 32, p. 234–



237, 1996.

BERNTSON, G. G. et al. Heart rate variability: Origins, methods, and interpretive caveats. **Psychophysiology**, v. 34, n. 6, p. 623–648, 1997.

BERNTSON, G. G.; CACIOPPO, J. T. Heart Rate Variability: Stress and Psychiatric Conditions. In: **Dynamic Electrocardiography**. Oxford, UK: Blackwell Publishing, p. 57–64, 2000.

BITTENCOURT, M. I. et al. Avaliação da função autonômica na cardiomiopatia hipertrófica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 85, n. 6, p. 388–396, 2005.

BORSOI, I. C. F. Trabalho e produtividade: saúde e modo de vida de docentes de instituições públicas de Ensino Superior. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, v. 15, p. 81–100, 2012.

BORSOI, I. C. F.; PEREIRA, F. S. Mulheres e homens em jornadas sem limites: docência, gênero e sofrimento. **Temporalis**, v. 21, p. 119–145, 2011.

BRITTON, A. et al. Changes in heart rate and heart rate variability over time in middle-aged men and women in the general population (from the Whitehall II Cohort Study). **American Journal of Cardiology**, v. 100, n. 3, p. 524–527, 2007.

CANOVA, K. R.; PORTO, J. B. O impacto dos valores organizacionais no estresse ocupacional: um estudo com professores de ensino médio. **Revista de Administração Mackenzie (Online)**, v. 11, n. 5, p. 4–31, 2010.

CARLOTTO, M. S.; PALAZZO, L. S. Síndrome de *burnout* e fatores associados: um estudo epidemiológico com professores. **Cad. Saúde Pública**, vol. 22, n. 5, p. 1017–1026, 2006.

CARNETHON, M. R. et al. The association among autonomic nervous system function, incident diabetes, and intervention arm in the diabetes prevention program. **Cardiovascular and Metabolic Risk**, p. 914–919, 2006.

CERQUEIRA, M. D. et al. Effect of endurance exercise training on heart rate variability at rest in healthy young and older men. **The American Journal of Cardiology**, v. 82, n. 10, p. 1236–1241, 1998.

CHANDOLA, T. Chronic stress at work and the metabolic syndrome: prospective study. **BMJ**, v. 332, n. 7540, p. 521–525, 2006.

CHANDOLA, T. et al. Work stress and coronary heart disease: what are the mechanisms? **European Heart Journal**, v. 29, n. 5, p. 640–648, 2008.

CONDE, W. L.; BORGES, C. O risco de incidência e persistência da obesidade entre adultos brasileiros segundo seu estado nutricional ao final da adolescência. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 14, n. 1, p. 71–9, 2011.

CONTAIFER, T. R. Stress in university health professors. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, p. 215–225, 2003.

DEURENBERG, P.; YAP, M.; VAN STAVEREN, W. A. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. **International Journal of Obesity**, v. 22, n. 12, p. 1164–1171, 1998.

DODDS, K. L. et al. Heart rate variability in insomnia patients: A critical review of the literature. **Sleep Medicine Reviews**, v. 33, p. 88–100, 2017.

FAGARD, R. H.; PARDAENS, K.; STAESSEN, J. A. Relationships of heart rate and heart rate variability with conventional and ambulatory blood pressure in the population. **Journal of Hypertension**, v. 19, n. 3, p. 389–397, 2001.

FERREIRA, K. S. et al. Correlação entre situações estressoras, cortisol salivar e variabilidade da frequência cardíaca. In: XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2010. Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2010/anais/arquivos/RE\\_0557\\_0622\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/RE_0557_0622_01.pdf). Acesso em: 14 Fev. 2017.

FERREIRA, V. S. As especificidades da docência no ensino superior. **Revista Diálogo Educacional**, v. 10, n. 29, p. 85–99, 2010.

FOX, K. et al. Resting heart rate in cardiovascular disease. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 50, n. 9, p. 823–830, 2007.

GLAD MOHESH, M. I.; SUNDARAMURTHY, A. Lung health and heart rate

variability changes in salt workers. **Indian Journal of Tuberculosis**, v. 63, n. 2, p. 115–118, 2016.

GUYTON, A. C. Fisiologia Humana. **Fisiologia Humana**. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 371–392, 2008.

GUZZETTI, S. et al. Sympathetic predominance in essential hypertension: a study employing spectral analysis of heart rate variability. **Journal of Hypertension**, v. 6, p. 711–717, 1988.

HAYANO, J. et al. Accuracy of assessment of cardiac vagal tone by heart rate variability in normal subjects. **The American Journal of Cardiology**, v. 67, n. 2, p. 199–204, 1991.

HJORTSKOV, N. et al. The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work. **European Journal of Applied Physiology**, v. 92, n. 1–2, p. 84–89, 2004.

HO, S. C. et al. Association between simple anthropometric indices and cardiovascular risk factors. **International journal of obesity and related metabolic disorders**, v. 25, n. 11, p. 1689–1697, 2001.

HUANG, C.-J. et al. Cardiovascular reactivity, stress, and physical activity. **Frontiers in physiology**, v. 4, p. 314, 2013.

HUXLEY, R. et al. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk—a review of the literature. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 1, p. 16–22, 2010.

ITO, H. et al. Shift work modifies the circadian patterns of heart rate variability in nurses. **International Journal of Cardiology**, v. 79, n. 2–3, p. 231–236, 2001.

JULIUS, S. Autonomic nervous system dysregulation in human hypertension. **The American Journal of Cardiology**, v. 67, n. 10, p. 3–7, 1991.

KALIMO, R. Assessment of occupational stress. In: **WHO Regional Publications**. Epidemiology of occupational health. n. 20, cap. 12, p. 231–249, 1988.

KARASON, K. et al. Heart rate variability in obesity and the effect of weight loss. **The American Journal of Cardiology**, v. 83, n. 8, p. 1242–1247, 1999.

KENCHAIHAH, S. et al. Obesity and the risk of heart failure. **The New England Journal of Medicine**, v. 347, p. 305–313, 2002.

KIM, J. A et al. Heart rate variability and obesity indices: emphasis on the response to noise and standing. **The Journal of the American Board of Family Practice / American Board of Family Practice**, v. 18, n. 2, p. 97–103, 2005.

KLEIGER, R. et al. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. . **Am J Cardiol**, v. 59, p. 256–262, 1987.

KOEPPEN, B. M. & STANTON, B. A. Berne e Levy: Fisiologia. 6<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

KOP, W J. A. L. Autonomic nervous system dysfunction and inflammation contribute to the increased cardiovascular mortality risk associated with depression. **Psychosom Med.**, v. 72, p. 626–635., 2010.

KOSKINEN, T. et al. Short-term heart rate variability in healthy young adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. **Autonomic neuroscience: basic & clinical**, v. 145, n. 1–2, p. 81–8, 28 jan. 2009.

KYRIACOU, C.; SUTCLIFFE, J. Teacher Stress: Prevalence, Sources, and Symptoms. **British Journal of Educational Psychology**, v. 48, n. 2, p. 159–167, 1978.

LABORDE, S.; MOSLEY, E.; THAYER, J. F. Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research - Recommendations for experiment planning, data analysis, and data reporting. **Frontiers in Psychology**, v. 8, n. FEB, p. 1–18, 2017.

LAEDERACH-HOFMANN, K. Autonomic cardiovascular regulation in obesity. **Journal of Endocrinology**, v. 164, n. 1, p. 59–66, 2000.

LOURES, D. L. et al. Estresse Mental e Sistema Cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 78, n. 5, p. 525–530, maio 2002.

MAGARI, S. R. et al. Association of Heart Rate Variability With Occupational and

Environmental Exposure to Particulate Air Pollution. **Circulation**, v. 104, n. 9, p. 986–991, 2001.

MALIK, M.; CAMM, A. J. Heart rate variability. **Clinical Cardiology**, v. 13, n. 8, p. 570–576, 1990.

MATUD, M. P. Gender differences in stress and coping styles. **Personality and Individual Differences**, v. 37, n. 7, p. 1401–1415, nov. 2004.

MCARDLE, D. W.; KATCH, I.F.KATCH, L. V. Fisiologia do Exercício, Energia Nutrição e desempenho Humano. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MESSERLI, F. H. et al. Disparate cardiovascular findings in men and women with essential hypertension. **Annals of Internal Medicine**, v. 107, n. 2, p. 158–161, 1987.

MIGLIARO, E. R. et al. Relative influence of age, resting heart rate and sedentary life style in short-term analysis of heart rate variability. **Brazilian journal of medical and biological research**, v. 34, p. 493–500, 2001.

MONTEIRO, H. R. Construindo saúde: a dimensão coletiva do sofrimento docente Helena. In: **Edição especial : Saúde professor em questão**. s.d, s.n. p. 3–10.

MONTEZE, N. M. et al. Heart rate variability in shift workers: responses to orthostatism and relationships with anthropometry, body composition, and blood pressure. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 1–8, 2015.

MORGAN, S. J.; MORA, J. A. M. Effect of heart rate variability biofeedback on sport performance, a systematic review. **Applied Psychophysiology and Biofeedback**, v. 42, n. 3, p. 235–245, set. 2017.

NASCIMENTO, B. R. et al. Effects of exercise training on heart rate variability in Chagas heart disease. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 103, n. 3, p. 201–8, 2014.

NOVAK, V. et al. Transfer in hypertension. **Hypertension**, v. 23, p. 104–114, 1994.

OLIVEIRA, M. A. M. DE et al. Relação de indicadores antropométricos com fatores de risco para doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, p. 478–

485, 2010.

OLIVEIRA, R. A. R. DE et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em professores da Universidade Federal de Viçosa. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 4, p. 603–612, 2011.

ORTIZ, M. C. A.; ZANETTI, M. L. Levantamento dos fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2 em uma instituição de ensino superior. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 9, n. 3, p. 58–63, 2001.

PASCHOA, D. C.; COUTINHO, J. F. S.; ALMEIDA, M. B. Análise da variabilidade da frequência cardíaca no exercício de força. **Revista da SOCERJ**, v. 19, n. 5, p. 385–390, 2006.

PEIXOTO, M. DO R. G. et al. Índice de massa corporal, circunferência da cintura e hipertensão arterial em estudantes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, n. 2, p. 462–470, 2006.

PENTTILÄ, J. et al. Time domain, geometrical and frequency domain analysis of cardiac vagal outflow: Effects of various respiratory patterns. **Clinical Physiology**, v. 21, n. 3, p. 365–376, 2001.

PEREIRA, R. A. SICHIERI, R.; MARINS, V. M. R. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. **Cad. Saúde Pública**, v. 15, n. 2, p. 333–344, 1999.

PICCIRILLO, G. et al. Power spectral analysis of heart rate variability in obese subjects: evidence of decreased cardiac sympathetic responsiveness. **Int J Obes Relat Metab Disord.**, v. 20, p. 825–829, 1996.

PIESTRZENIEWICZ, K. et al. Obesity and heart rate variability in men with myocardial infarction. **Cardiology Journal**, v. 15, n. 1, p. 43–49, 2008.

PIHA, S. J. Cardiovascular autonomic reflex tests: normal responses and age-related reference values. **Clin Physiol**, v. 11, p. 277–90, 1991.

PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Associação entre indicadores antropométricos de obesidade e risco coronariano em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. **Rev. bras. epidemiol.**, v. 10, p. 239–248, 2007.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÃO PARA A SAÚDE. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. **Organização Pan-Americana da Saúde**, p. 349, 2008.

RIBEIRO, J. P.; MORAES FILHO, R. S. Variabilidade da frequência cardíaca como instrumento de investigação do sistema nervoso autônomo. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 12, n. 1, p. 14–20, 2005.

RISSANEN, P.; FRANSILA-KALLUNKI, A.; RISSANEN, A. Cardiac parasympathetic activity is increased by weight loss in healthy obese women. **Obesity Research**, v. 9, n. 10, p. 637–643, 2001.

ROCHA, K.; SARRIERA, J. Saúde percebida em professores universitários: gênero, religião e condições de trabalho. **Psicologia Escolar e Educacional**, 2006.

ROCHA, L. E.; DEBERT-RIBEIRO, M. Work and health: A gender study on systems analysts. **Revista de Saude Publica**, v. 35, n. 6, p. 539–547, 2001.

SACHA, J. Interaction between heart rate and heart rate variability. **Annals of Noninvasive Electrocardiology**, v. 19, n. 3, p. 207–216, 2014.

SADIR, M. A.; BIGNOTTO, M. M.; LIPP, M. E. N. Stress e qualidade de vida: influência de algumas variáveis pessoais. **Paideia**, v. 20, n. 45, p. 73–81, 2010.

SAVOIA, M. G. Escalas de eventos vitais e de estratégias de enfrentamento (coping). **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 26, n. 2, p. 57-67, 1999.

SCHROEDER, E. B. et al. Hypertension, blood pressure, and heart rate variability: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. **Hypertension**, v. 42, n. 6, p. 1106–1111, 2003.

SILVA, J. L. L.; SOUZA, S. L. Fatores de risco para hipertensão arterial sistêmica versus estilo de vida docente. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 6, n. 3, p. 330–335, 2004.

SILVA, K. S.; LOPES, A. S.; SILVA, F. M. Comportamentos sedentários associados ao excesso de peso corporal. **Revista brasileira de Educação Física Esp**, v. 21, n. 2, p. 135–141, 2007.

SILVA, S. S. B. E.; OLIVEIRA, S. F. S. B.; PIERIN, A. M. G. The control of hypertension in men and women: a comparative analysis. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, n. 1, p. 50–58, 2016.

SINGH, J. P. et al. Reduced heart rate variability and insights into pathogenesis of hypertension: the framingham heart study. **American Heart Association**, v. 32, p. 293–297, 1998.

SOARES-MIRANDA<sup>1</sup>, L. et al. Metabolic syndrome, physical activity and cardiac autonomic function. **Diabetes/Metabolism Research and Reviews**, v. 28, p. 363–369, 2012.

STEIN, P. K.; KLEIGER, R. E.; ROTTMAN, J. N. Differing effects of age on heart rate variability in men and women. **The American Journal of Cardiology**, v. 80, n. 3, p. 302–305, 1997.

SZTAJZEL, J. Heart rate variability: A noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. **Swiss Medical Weekly**, v. 134, n. 35–36, p. 514–522, 2004.

TANJA, G. M. et al. Effects of work stress on ambulatory blood pressure, heart rate, and heart rate variability. **Hypertension**, v. 35, n. 4, p. 880–6, 2000.

THAYER, J. F.; YAMAMOTO, S. S.; BROSSCHOT, J. F. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. **International Journal of Cardiology**, 2009.

TURNBULL, D. et al. Caffeine and cardiovascular health. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 89, p. 165–185, 2017.

VAN HOOGENHUYZE, D. et al. Reproducibility and relation to mean heart rate of heart rate variability in normal subjects and in patients with congestive heart failure secondary to coronary artery disease. **Am J Cardiol**, v. 68, p. 1668–1676, 1991.

VAN RAVENSWAAIJ-ARTS, C. M. A. et al. Heart rate variability. **Ann Intern Med**, v. 118, p. 436–47, 1993.

VANDERLEI, F. M. et al. Heart rate variability in healthy adolescents at rest. **Scopus**,



v. 22, n. 2, p. 173–178, 2012.

VANDERLEI, L. C. M. et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 24, n. 2, p. 205–217, jun. 2009.

VILELA, E. F.; GARCIA, F. C.; VIEIRA, A. Vivências de prazer sofrimento no trabalho do professor universitário: estudo de caso em uma instituição pública. **REAd**, n. 2, p. 517–540, 2013.

VILLAFAINA, S. et al. Physical exercise improves heart rate variability in patients with type 2 diabetes: a systematic review. **Current Diabetic Reports**, v. 17, n. 11, p. 110, 2017.

VOSS, A. et al. Short-term heart rate variability influence of gender and age in healthy subjects. **PLOS ONE**, v. 10, n. 3, 2015.

VUKSANOVIĆ, V.; GAL, V. Heart rate variability in mental stress aloud. **Medical Engineering and Physics**, v. 29, n. 3, p. 344–349, 2007.

WEBER, L. N. D. et al. O estresse no trabalho do professor. **Imagens da Educação**, v. 5, n. 3, p. 40–52, 2015.

XAVIER, F. A. et al. Fatores de risco cardiovascular entre docentes de uma universidade pública de Minas Gerais. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 14, n. 4, p. 465–472, 2010.

XHYHERI, B. et al. Heart rate variability today. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 55, n. 3, p. 321–331, 2012.

YAMASAKI, F. et al. Impact of shift work and race/ethnicity on the diurnal rhythm of blood pressure and catecholamines. **Hypertension**, v. 32, n. 3, p. 417–23, 1998.

## ANEXOS

### ANEXO 1: APROVADO PELO COMITÊ DE ÉTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
OURO PRETO



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE ESTRESSE EM PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS E TREINAMENTO COM BIOFEEDBACK CARDIOVASCULAR

**Pesquisador:** Gabriela Guerra Leal de Souza

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 32882614.3.0000.5150

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Ouro Preto

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 774.738

**Data da Relatoria:** 07/07/2014

##### Apresentação do Projeto:

O estudo será realizado em duas etapas, ambas tendo como amostra professores da Universidade Federal de Ouro Preto, de ambos os sexos, com idade entre 30 e 55 anos. Na 1ª etapa, 150 professores terão coletados a VFC em repouso por 5 min através do eletrocardiograma (ECG) e os níveis de estresse e de atividade física através de questionários. Na 2ª etapa, iremos selecionar 60 professores que estiverem com os maiores níveis de estresse e os menores valores de VFC e a partir daí, 30 professores serão submetidos a 10 sessões de treinamento com Biofeedback (grupo experimental) e 30 professores não serão submetidos ao treinamento (grupo controle). O grupo experimental deverá ir 2 vezes por semana ao laboratório e seguirá o seguinte protocolo: 5 min de coleta do ECG em repouso, seguida por 20 min de treinamento com Biofeedback cardiorrespiratório, e por 5 min de coleta do ECG em repouso. O grupo controle deverá ir 2 vezes por semana ao laboratório e seguirá o seguinte protocolo: 5 min de coleta do ECG em repouso, seguida por 20 min de leitura de revistas, e por 5 min de coleta do ECG em repouso.

##### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo desse estudo é investigar a relação dos componentes da VFC com os níveis de estresse em professores, e em seguida realizar um treinamento com Biofeedback cardiovascular visando a

**Endereço:** Morro do Cruzeiro-ICEB II, Sala 29 -PROPP/UFOP

**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 35.400-000

**UF:** MG **Município:** OURO PRETO

**Telefone:** (31)3559-1368 **Fax:** (31)3559-1370 **E-mail:** cep@propp.ufop.br

Continuação do Parecer: 774.738

melhora desses índices.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

São descritos os riscos e benefícios, de forma bastante detalhada.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trabalho parece bastante pertinente e a proposta metodológica encontra-se adequada ao campo de estudo.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O Termo de Compromisso Livre e Esclarecido está claro, expondo os critérios da pesquisa, os riscos e o procedimento, bem como os contatos dos pesquisadores e CEP/UFOP.

**Recomendações:**

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

Aprovado

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

OURO PRETO, 01 de Setembro de 2014

---

**Assinado por:**  
**Núncio Antônio Araújo Sól**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Morro do Cruzeiro-ICEB II, Sala 29 -PROPP/UFOP  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 35.400-000  
**UF:** MG **Município:** OURO PRETO  
**Telefone:** (31)3559-1368 **Fax:** (31)3559-1370 **E-mail:** cep@propp.ufop.br

## ANEXO 2: INVENTÁRIO DE SINTOMAS DE ESTRESSE PARA ADULTOS DE LIPP

### Quadro 1:

---

Marque com um X os sintomas que tem experimentado nas últimas 24 horas.

- ( ) 1. Mãos e pés frios
- ( ) 2. Boca seca
- ( ) 3. Nó no estomago
- ( ) 4. Aumento de sudorese
- ( ) 5. Tensão muscular
- ( ) 6. Aperto da mandíbula / Ranger os dentes
- ( ) 7. Diarreia passageira
- ( ) 8. Insônia
- ( ) 9. Taquicardia
- ( ) 10. Hiperventilação
- ( ) 11. Hipertensão arterial súbita e passageira
- ( ) 12. Mudança de apetite
- ( ) 13. Aumento súbito de motivação
- ( ) 14. Entusiasmo súbito
- ( ) 15. Vontade súbita de iniciar novos projetos

### Quadro 2:

---

Marque com um X os sintomas que tem experimentado na última semana.

- ( ) 1. Problemas com a memória
- ( ) 2. Mal-estar generalizado, sem causa específica
- ( ) 3. Formigamento nas extremidades
- ( ) 4. Sensação de desgaste físico constante
- ( ) 5. Mudança de apetite
- ( ) 6. Aparecimento de problemas dermatológicos
- ( ) 7. Hipertensão arterial
- ( ) 8. Cansaço constante
- ( ) 9. Aparecimento de ulcera
- ( ) 10. Tontura / sensação de estar flutuando

- ( ) 11. Sensibilidade emotiva excessiva
- ( ) 12. Duvida quanto a si próprio
- ( ) 13. Pensar constantemente um só assunto
- ( ) 14. Irritabilidade excessiva
- ( ) 15. Diminuição da libido (desejo sexual)

**Quadro 3:**

---

Marque com um X os sintomas que tem experimentado no último mês.

- ( ) 1. Diarreia frequente
- ( ) 2. Dificuldades sexuais
- ( ) 3. Insônia
- ( ) 4. Náuseas
- ( ) 5. Tiques
- ( ) 6. Hipertensão arterial continuada
- ( ) 7. Problemas dermatológicos prolongados
- ( ) 8. Mudança extrema de apetite
- ( ) 9. Excesso de gases
- ( ) 10. Tontura frequente
- ( ) 11. Ulcera
- ( ) 12. Enfarte
- ( ) 13. Impossibilidade de trabalhar
- ( ) 14. Pesadelos
- ( ) 15. Sensação de incompetência em todas as áreas
- ( ) 16. Vontade de fugir de tudo
- ( ) 17. Apatia, depressão ou raiva prolongada
- ( ) 18. Cansaço excessivo
- ( ) 19. Pensar / falar constantemente em um só assunto
- ( ) 20. Irritabilidade sem causa aparente
- ( ) 21. Angustia / ansiedade diária
- ( ) 22. Hipersensibilidade emotiva
- ( ) 23. Perda do senso de humor

### ANEXO 3: QUESTIONÁRIO DE ESTRESSE NO TRABALHO

“Agora, temos algumas perguntas sobre as características de seu trabalho...”.

Marque a resposta que julgar mais adequada.

	Frequentemente	Às vezes	Raramente	Nunca ou quase nunca
1. Com que frequência você tem que fazer suas tarefas de trabalho com muita rapidez?				
2. Com que frequência você tem que trabalhar intensamente (isto é, produzir muito em pouco tempo)?				
3. Seu trabalho exige demais de você?				
4. Você tem tempo suficiente para cumprir todas as tarefas de seu trabalho?				
5. O seu trabalho costuma apresentar exigências contraditórias ou discordantes?				
6. Você tem possibilidade de aprender coisas novas em seu trabalho?				
7. Seu trabalho exige muita habilidade ou conhecimentos especializados?				
8. Seu trabalho exige que você tome iniciativas?				
9. No seu trabalho, você tem que repetir muitas vezes as mesmas tarefas?				
10. Você pode escolher COMO fazer o seu trabalho?				
11. Você pode escolher O QUE fazer no seu trabalho?				

	Concordo totalmente	Concordo mais que discordo	Discordo mais que concordo	Discordo totalmente
1. Existe um ambiente calmo e agradável onde trabalho.				
2. No trabalho, nos relacionamos bem uns com os outros.				
3. Eu posso contar com o apoio dos meus colegas de trabalho.				
4. Se eu não estiver num bom dia, meus colegas compreendem.				
5. No trabalho, eu me relaciono bem com meus chefes.				
6. Eu gosto de trabalhar com meus colegas.				

## ANEXO 4: ESCALA DE EVENTOS VITAIS

**Assinale os eventos que lhe ocorreram no último ano:**

- 1 ( ) morte do cônjuge
- 2 ( ) separação
- 3 ( ) casamento
- 4 ( ) morte de alguém da família
- 5 ( ) gravidez
- 6 ( ) doença na família
- 7 ( ) acréscimo ou diminuição do número de pessoas morando em sua casa
- 8 ( ) nascimento na família
- 9 ( ) mudança de casa
- 10 ( ) mudança de escola
- 11 ( ) reconciliação matrimonial
- 12 ( ) aposentadoria
- 13 ( ) perda de emprego
- 14 ( ) mudança de trabalho (favorável ou desfavorável)
- 15 ( ) dificuldades com a chefia
- 16 ( ) reconhecimento profissional
- 17 ( ) acidentes
- 18 ( ) perdas financeiras
- 19 ( ) dificuldades sexuais
- 20 ( ) problemas de saúde
- 21 ( ) morte de um amigo
- 22 ( ) dívidas
- 23 ( ) mudanças de hábitos pessoais
- 24 ( ) mudanças de atividades recreativas
- 25 ( ) mudanças de atividades religiosas
- 26 ( ) mudanças de atividades sociais

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1: CARTA CONVITE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
LABORATÓRIO DE PSICOFISIOLOGIA



Ouro Preto, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Prezado Professor(a),

Temos a satisfação em convidá-lo(a) para participar da pesquisa intitulada “**Avaliação dos Níveis de Estresse em Professores Universitários e Treinamento com Biofeedback Cardiovascular**”, aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFOP e conduzida pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Guerra Leal de Souza do Departamento de Ciências Biológicas (DECBI)/UFOP e pelo Prof. Kelerson Kelerson Mauro de Castro Pinto do Centro Desportivo da UFOP (CEDUFOP).

Este estudo será realizado no Laboratório de Psicofisiologia, localizado na sala 25B, no ICEB III – subsolo, no Campus Morro do Cruzeiro da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) em dia e horário que lhe for mais conveniente.

A pesquisa será realizada em duas etapas. A 1<sup>a</sup> etapa tem como principal objetivo avaliar os níveis de estresse, obesidade, pressão arterial, condicionamento cardiorrespiratório, e a frequência cardíaca dos professores da Universidade Federal de Ouro Preto. Já na 2<sup>a</sup> etapa, iremos convidar os professores com maiores índices de estresse para realizarem um treinamento com Biofeedback cardiovascular visando a redução do estresse e melhora da qualidade de vida. A participação na 1<sup>a</sup> etapa da pesquisa não implica que você terá que participar da 2<sup>a</sup> etapa.

Os resultados desse estudo assumem fundamental importância para se conhecer o perfil dos professores da UFOP em relação aos níveis de estresse, obesidade e sedentarismo. Além disso, iremos fornecer um tratamento não invasivo e altamente moderno com Biofeedback cardiovascular, visando a redução do estresse e, conseqüentemente a um aumento do bem-estar físico e psicológico.

Espero contar com sua valiosa contribuição. Em breve, o(a) Sr.(a) será contatado(a) pessoalmente por um dos membros de nossa equipe para informar maiores detalhes da pesquisa e convidá-lo a participar da mesma.

Estamos à disposição para qualquer outro esclarecimento que se fizer necessário.

Atenciosamente,

Prof<sup>a</sup>. Gabriela Guerra Leal de Souza  
Departamento de Ciências Biológicas  
e-mail: souzaggl@gmail.com

Prof. Kelerson Mauro de Castro Pinto Centro  
Desportivo da UFOP  
e-mail: kelerson2@yahoo.com.br



## **APENDICE 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

### **Título: Avaliação dos níveis de estresse em professores universitários e treinamento com biofeedback cardiovascular**

Convidamos você a participar como voluntário de um estudo que propõe avaliar os níveis de estresse, obesidade, pressão arterial, condicionamento físico, e a frequência cardíaca dos professores da Universidade Federal de Ouro Preto. Este estudo será realizado no Laboratório de Psicofisiologia, localizado na sala 25B, no ICEB III – subsolo, no Campus Morro do Cruzeiro da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), e está sendo coordenado pela Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Guerra Leal de Souza do Departamento de Ciências Biológicas (DECBI)/UFOP.

Inicialmente, você deverá responder a uma ficha pessoal e um questionário que mede a sua prontidão para a prática de atividade física. Caso você esteja apto, continuaremos a avaliação, caso contrário, para preservar a sua saúde, infelizmente você não poderá continuar. Em seguida serão coletados seu peso, altura, circunferência de cintura, circunferência de quadril e dobras cutâneas. Posteriormente, serão colocadas uma faixa ao redor do seu tórax para medir os seus batimentos cardíacos e um aparelho ao redor do seu braço esquerdo para medir a sua pressão arterial. Você deverá ficar em repouso relativo durante 5 min, e nesse tempo deverá preencher alguns questionários que avaliarão seus níveis de estresse. Posteriormente faremos 3 aferições da sua pressão arterial com intervalos de 1 min entre elas e um registro dos seus batimentos cardíacos por 5 min, ambos em repouso absoluto. Finalmente, você fará um teste de banco para medir seu condicionamento cardiorrespiratório. Nesse teste você vai subir e descer em um degrau 24 vezes/min durante 3 min enquanto os seus batimentos cardíacos são monitorados. A duração total dos procedimentos será de aproximadamente 40 min.

Visto que o estudo se trata de uma pesquisa com seres humanos, inconvenientes durante (suor excessivo, queda, etc...) ou depois (dores musculares, etc...) da realização do teste de banco, constrangimento no preenchimento dos questionários e na aferição das medidas corporais, defeitos ou falhas nos equipamentos poderão vir a ocorrer, sendo considerados os critérios para que os pesquisadores realizem a suspensão do participante e/ou interrupção da pesquisa. Entretanto, toda a equipe envolvida no projeto tentará minimizar ao máximo esses inconvenientes. Todos os seus questionários e dados fisiológicos ficarão respectivamente, armazenados em armários trancados e computadores com senha no Laboratório de Psicofisiologia, inviabilizando assim, o acesso de terceiros aos seus dados e garantindo o anonimato e a confidencialidade. Seus dados ficarão armazenados durante todo o período de duração da pesquisa até a publicação dos resultados, sob responsabilidade da professora Gabriela Guerra Leal de Souza.

Sua participação na pesquisa é voluntária e você estará livre para interrompê-la a qualquer momento, sem que isto lhe prejudique. Em qualquer etapa do estudo você poderá ter acesso à professora e pesquisadora responsável pelo projeto, por telefone (31) 3559-1282, e-mail: souzaggl@gmail.com ou ainda pessoalmente no ICEB III, sala 01 (subsolo), no Campus do Morro do Cruzeiro da Universidade Federal de Ouro Preto. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética desta pesquisa, poderá

entrar em contato pessoalmente com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), localizado na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPP), ICEB II, Campus do Morro do Cruzeiro, Universidade Federal de Ouro Preto, por telefone (31) 3559-1368 ou e-mail: cep@propp.ufop.br.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do estudo acima citado. Ficou claro para mim quais serão os procedimentos a serem realizados e garantia de proteção e sigilo dos meus dados individuais. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e concedo para fins científicos, os direitos sobre os meus dados coletados. Poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízos de qualquer espécie.

Ouro Preto, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

	<b>Voluntário</b>	<b>Pesquisador</b>
Nome:		Gabriela Guerra Leal de Souza
Assinatura:		