

**Universidade Federal de Ouro Preto**

Núcleo de Pesquisa em Ciências Biológicas

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas  
PPG CBIOL

---

Tese

**Efeito do treinamento com  
biofeedback cardiorrespiratório  
em idosos institucionalizados e  
não institucionalizados**

*Perciliany Martins de Souza*

Ouro Preto

2022





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



---

---

**Efeito do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório em idosos institucionalizados e não institucionalizados**

**Perciliany Martins de Souza**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, do Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto, para a obtenção do título de Doutora em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dr<sup>a</sup>. Gabriela Guerra Leal de Souza.

Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Bearzoti

**OURO PRETO**  
**AGOSTO / 2022**

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S729e Souza, Perciliany Martins de.  
Efeito do treinamento com biofeedback cardiorrespiratório em idosos institucionalizados e não institucionalizados. [manuscrito] / Perciliany Martins de Souza. - 2022.  
114 f.

Orientadora: Profa. Dra. Gabriela Guerra Leal Souza.

Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Bearzoti.

Tese (Doutorado). Universidade Federal de Ouro Preto. Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas.

Área de Concentração: Bioquímica Metabólica e Fisiológica.

1. Idosos. 2. Interação social. 3. Depressão. 4. Solidão. I. Bearzoti, Eduardo. II. Souza, Gabriela Guerra Leal. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 577.12

Bibliotecário(a) Responsável: Luciana De Oliveira - SIAPE: 1.937.800



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Perciliany Martins de Souza**

**Efeito do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório em idosos institucionalizados e não institucionalizados**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de doutor

Aprovada em 05 de agosto de 2022

### Membros da banca

Dra. Gabriela Guerra Leal de Souza - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dr. Eduardo Bearzoti - Co-orientador - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dra. Cláudia Helena Cerqueira Marmora - Universidade Federal de Juiz de Fora  
Dra. Eliane Volchan - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Dra. Fernanda Cacilda dos Santos Silva - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dra. Lenice Kappes Becker Oliveira - Universidade Federal de Ouro Preto

Gabriela Guerra Leal de Souza, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito no Repositório Institucional da UFOP em 12/09/2022



Documento assinado eletronicamente por **Gabriela Guerra Leal de Souza, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 12/09/2022, às 08:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0396146** e o código CRC **39D783D6**.

## AGRADECIMENTOS

---

Não poderia deixar de começar meus agradecimentos por onde tudo realmente se iniciou: na graduação em Educação Física da UFOP, no já longínquo ano de 2009. Sou imensamente grata aos professores: Siomara Silva, Kelerson Mauro de Castro Pinto e Lenice Kappes Becker pelos ensinamentos, pela paciência, incentivo e, sobretudo, pela generosidade com que me orientaram durante esse período.

Em 2013 conheci a professora Gabriela Guerra, e com ela despertei meu amor pela neurociência. Agradeço a ela, pela paciência, compreensão, atenção, presença, exigência e carinho. Durante esse tempo de convivência cresci não somente como cientista, mas também pessoalmente e profissionalmente. Orientadora que te faz crescer, que é humana, presente e acredita em você... eu tive sorte de ter! Obrigada Gabi, não me imagino terminando essa etapa ao lado de uma pessoa que não fosse você. E também não seria possível sem o apoio e orientação do prof. Eduardo Bearzoti, que desde o mestrado foi sempre muito solícito e paciente, me mostrando em cada palavra e relatório a paixão que tem pelo seu trabalho... espero que nossa parceria perdure em outros trabalhos.

Agradeço também aos meus pais, Gerson e Neuza, meus exemplos de vida e também a base de minha existência. Sempre acreditando em minha capacidade e me achando a melhor de todas, mesmo eu não sendo... Certamente isso me fortaleceu, e me fez tentar... não ser a melhor, mas fazer o melhor de mim. Obrigada pelo amor incondicional!

Aos demais membros de minha família, em especial meu irmão Diogo, meus avôs Mário (em memória) e Osvaldo (em memória) e avós Geralda e Maria, que entenderam que presença não é só física, mas também em pensamento. Sempre estive e estou com vocês!

Ao Luiz, companheiro, que merece todos os meus agradecimentos. Inclusive por insistir e acreditar nas habilidades que já tenho, e às vezes nem percebo, e me ajudar a desenvolver outras.

Aos meus amigos do Laboratório de Psicofisiologia da UFOP, obrigada pela cumplicidade e companheirismo, e principalmente por me ouvirem sempre (e olha que falo muito rrsr). Essa equipe de trabalho é extremamente competente, carinhosa e eficiente.

Agradeço, também à CAPES pelo apoio financeiro, bem como ao NUPEB/CBIOL por abrirem as portas para que eu pudesse realizar meus estudos de doutoramento. Proporcionaram-me mais que a busca de conhecimento técnico e científico, mas uma lição de vida.

Não poderia deixar de agradecer ao Lar Santa Maria, ao Asilo Padre Antônio Ribeiro Pinto e ao clube da Melhor Idade Renascer, que abriram as portas de suas instituições para nossas pesquisas, que nos aproximaram o máximo possível dos idosos, fazendo com que a aceitação de nosso trabalho fosse maior. Obrigada em especial a Irmã Inocenta (em memória), Célia e Dona Alda, muitíssimo obrigada mesmo!

Por fim, mas não menos importante quero agradecer a todos os meus voluntários, em especial pela paciência. Obrigada por me permitirem realizar meu trabalho... Além disso, obrigada pela confiança, afinal muitos me revelavam coisas muito íntimas. Obrigada também pelos ensinamentos, pois só quem trabalha com idosos sabe o quanto aprendemos com eles... Obrigada obrigada obrigada sempre serei sem grata a vocês por tudo!

Ninguém vence sozinho... OBRIGADA A TODOS E TODAS!

“Sabe qual a pior doenças do mundo?  
– A velhice... pra tudo nessa vida tem remédio,  
até para o câncer, pra ela não!”

Um idoso institucionalizado

O treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório tem sido usado como uma ferramenta para melhorar o funcionamento fisiológico e emocional em adultos jovens, embora haja poucos estudos com a população idosa. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório em parâmetros fisiológicos e emocionais em idosos institucionalizados e não institucionalizados. Participaram 32 idosos de ambos os sexos, com idade entre 65 e 80 anos, sendo 16 institucionalizados e 16 não institucionalizado, tendo metade deles feito um treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório e a outra metade um treinamento controle. Ambos os treinamentos ocorreram 3 vezes por semana, com 15 minutos de duração, totalizando 14 sessões. Imediatamente antes e após o treinamento e 4,5 semanas depois da última sessão (*follow up*), foram avaliados: condicionamento aeróbico, antropometria, medidas emocionais (escalas de depressão, solidão e toque social) e fisiológicas (Variabilidade da Frequência Cardíaca-VFC). Em cada uma das 14 sessões de treinamento foi registrado o estado de afeto positivo e negativo e a VFC (essa antes, durante e pós a sessão). Os resultados mostraram que antes do treinamento os idosos institucionalizados apresentaram maiores valores de solidão ( $p < 0,01$ ) e depressão ( $p < 0,0001$ ) e menores valores de toque social ( $p < 0,0001$ ), massa corporal ( $p = 0,04$ ) e percentual de gordura ( $p = 0,002$ ) em relação aos idosos não institucionalizados. O treinamento com *biofeedback* promoveu melhora nos sintomas de depressão para ambos os grupos (institucionalizados,  $p = 0,002$ ; não institucionalizados,  $p = 0,003$ ); a VFC melhorou apenas no grupo não institucionalizado (RMSSD, SDNN, pNN50, SD1  $p < 0,05$ ); e a solidão melhorou apenas para o grupo institucionalizado ( $p = 0,03$ ). Todos os parâmetros modificados pelo *biofeedback* perduraram após o *follow up*. Considerando as sessões 1, 7 e 14 notou-se que o treinamento com *biofeedback* foi capaz de promover uma tendência de modificações no afeto positivo (institucionalizados  $p = 0,08$ , não institucionalizados  $p = 0,96$ ) e no afeto negativo (institucionalizados,  $p = 0,24$ ; não institucionalizados,  $p \geq 0,99$ ), e aumento de alguns componentes da VFC dos idosos não institucionalizados (RMSSD, SDNN, SD1  $p < 0,05$ ). Por fim, constatou-se que para o grupo não institucionalizado que realizou o treinamento com *biofeedback*, houve uma interação entre o afeto positivo e a VFC, onde o aumento no afeto positivo provocou um aumento nos componentes da VFC (RMSSD, SDNN, pNN50, SD1  $p < 0,05$ ). Conclui-se que o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório foi eficiente em melhorar os sintomas de depressão em idosos de ambos os grupos, e que outros fatores foram também modificados, mas dependeram da condição de institucionalização ou não. As modificações se mantiveram no *follow up*, demonstrando a efetividade do treinamento. O treinamento com *biofeedback* não foi capaz de provocar mudanças no afeto positivo, mas aumentou a VFC dos idosos não institucionalizados e, além disso, neste grupo o aumento no afeto positivo provocou aumento nos componentes da VFC.

Palavras chaves: *Biofeedback* cardiorrespiratório, idosos, institucionalização, interação social, *follow up*, depressão, solidão.



Cardiorespiratory biofeedback training has been used as a tool to improve physiological and emotional functioning in young adults, but there are few studies with the elderly population. The aim of the present study was to evaluate the effect of cardiorespiratory biofeedback training on physiological and emotional parameters in institutionalized and non-institutionalized elderly. Thirty-two elderly people of both sexes participated, aged between 65 and 80 years old, 16 institutionalized and 16 non-institutionalized, half of them doing cardiorespiratory biofeedback training and the other half a control training. Both trainings took place 3 times a week, lasting 15 minutes, totaling 14 sessions. Immediately before and after training and 4.5 weeks after the last session (follow up), aerobic fitness, anthropometry, emotional (depression, loneliness and social touch scales) and physiological measures (Heart Rate Variability-HRV) were evaluated. . In each of the 14 training sessions, the positive and negative affect state and HRV (before, during and after the session) were recorded. The results showed that before training, institutionalized elderly had higher values of loneliness ( $p < 0.01$ ) and depression ( $p < 0.0001$ ), and lower values of social touch ( $p < 0.0001$ ), body mass ( $p = 0.04$ ) and fat percentage ( $p = 0.002$ ) in relation to non-institutionalized elderly. Biofeedback training improved depression symptoms for both groups (institutionalized,  $p = 0.002$ ; non-institutionalized,  $p = 0.003$ ); HRV improved only in the non-institutionalized group (RMSSD, SDNN, pNN50, SD1  $p < 0.05$ ); and loneliness improved only for the institutionalized group ( $p = 0.03$ ). All parameters modified by biofeedback persisted after follow-up. Considering sessions 1, 7 and 14, it was noted that training with biofeedback was able to promote a trend of changes in positive affect (institutionalized  $p = 0.08$ , non-institutionalized  $p = 0.96$ ) and negative affect (institutionalized,  $p = 0.24$ ; non-institutionalized,  $p \geq 0.99$ ), and increase in some HRV components of non-institutionalized elderly (RMSSD, SDNN, SD1  $p < 0.05$ ). Finally, it was found that for the non-institutionalized group that underwent training with biofeedback, there was an interaction between positive affect and HRV, where the increase in positive affect caused an increase in HRV components (RMSSD, SDNN, pNN50, SD1  $p < 0.05$ ). It is concluded that training with cardiorespiratory biofeedback was efficient in improving symptoms of depression in the elderly in both groups, and that other factors were also modified, depending on the institutionalization condition or not. The changes were maintained in the follow-up, demonstrating the effectiveness of the training. Biofeedback training was not able to cause changes in positive affect, but it increased the HRV of the non-institutionalized elderly and, in addition, in this group, the increase in positive affect caused an increase in the HRV components.

**Keywords:** Cardiorespiratory biofeedback, elderly, institutionalization, social interaction, follow up, depression, loneliness.

Figura 1: Vias de comunicação entre o encéfalo e o coração.

Figura 2: (A) Despolarização e repolarização cardíaca; (B) Eletrocardiograma. Sendo 1, o início da despolarização atrial, 2, despolarização completa atrial, 3, início da despolarização ventricular e repolarização atrial, 4, despolarização completa ventricular, 5, início da repolarização e 6, repolarização completa.

Figura 3: (A) Exemplo de intervalo entre as ondas R do eletrocardiograma formado a partir dos batimentos cardíacos (B1, B2, B3...). (B) Fase inicial da construção do tacograma, onde é plotado no eixo y os intervalos RR e no eixo X o tempo. (C) Gráfico mostrando um tacograma completo.

Figura 4: Exemplo da plotagem de *Poincaré*. Na qual cada ponto corresponde à correlação do intervalo RR atual ( $RR_n$  na abcissa) com seu anterior ( $RR_{n+1}$  na ordenada). O índice SD1 mostra a dispersão perpendicular à linha de identidade (registro instantâneo) e equivale a variação da frequência cardíaca no curto prazo e, o índice SD2 mostra a dispersão ao longo da linha de identidade (indicando variação da frequência no longo prazo). ms=milissegundos

Figura 5: Plotagem de *Poincaré* de indivíduos saudáveis (A) e com possível patologia (B) na qual cada ponto corresponde à correlação do intervalo RR atual ( $RR_n$  na abcissa) com seu anterior ( $RR_{n+1}$  na ordenada). ms=milissegundos

Figura 6: Adaptado de Vidotto et al (2019). Representação esquemática dos padrões respiratórios “normais” e dos padrões respiratórios “alterados” apresentados em indivíduos com disfunção respiratória. A respiração “normal” é o volume corrente padrão e a frequência respiratória de um indivíduo; apneia é o período de tempo no qual a ventilação é interrompida na expiração; o suspiro profundo é composto por inspirações profundas, isso pode acontecer a qualquer momento durante a respiração; hiperventilação é um aumento na frequência respiratória, no volume corrente ou em ambos.

Figura 7: Processamentos envolvidos no treinamento com *biofeedback*. Adaptação do site: <http://www.educacaocerebral.com/biofeedback/>.

Figura 8: Mapa conceitual da fisiologia do treinamento com *biofeedback*.

Figura 9: Local de posicionamento dos eletrodos de Eletrocardiograma (ECG).

Figura 10: Local de posicionamento do sensor respiratório.

Figura 11: Frequência de ressonância obtida através do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório. Fonte: <http://www.neuroterapia.com.br/coerencia-cardiaca-funcoes.html>

Figura 12: *Display* usado durante o treinamento com *biofeedback*. Foto do arquivo pessoal do pesquisador retirada do *Software BioTrace*®.

Figura 13: Exemplo da sequência de exibição das fotografias.

Figura 14: Desenho experimental.

Figura 15: Sintomas de depressão durante as avaliações 1, 2 e 3 para o subgrupo que recebeu o treinamento com *biofeedback* (linha vermelha contínua) e o subgrupo que recebeu o treinamento controle (linha preta pontilhada) na amostra não-institucionalizada.

Figura 16: A) Valores da Raiz quadrada das médias dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR (RMSSD) em milissegundos (ms); B) Valores do Desvio padrão de todos os intervalos RR (SDNN) em milissegundos (ms); C) Valores de Percentagem das diferenças sucessivas entre os intervalos RR >50ms (pNN50) em milissegundos (ms); D) Valores do Desvio padrão 1 (SD1) em milissegundos (ms) durante as avaliações 1, 2 e 3 para o subgrupo que recebeu o treinamento com *Biofeedback* (linha vermelha contínua) e para o subgrupo que recebeu o treinamento controle (preta pontilhada) na amostra não-institucionalizada.

Figura 17: A) Sentimento de solidão; B) Sintomas de depressão durante as avaliações 1, 2 e 3 para o subgrupo que recebeu o treinamento com *Biofeedback* (linha vermelha contínua) e para o subgrupo que recebeu o treinamento controle (linha preta pontilhada) na amostra institucionalizada.

Figura 18: Afeto positivo medido antes das sessões 1, 7 e 14 para o subgrupo que recebeu o treinamento com *biofeedback* (linha vermelha contínua) e para o subgrupo que recebeu o treinamento controle (linha preta pontilhada) na amostra não-institucionalizada.

Figura 19: A) Valores da Raiz quadrada das médias dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR (RMSSD) em milissegundos (ms); B) Valores do Desvio padrão de todos os intervalos RR (SDNN) em milissegundos (ms); C) Valores do Desvio padrão 1 (SD1) em

milissegundos (ms) durante as sessões 1, 7 e 14 para o subgrupo que recebeu o treinamento com *Biofeedback* (linha vermelha contínua) e para o subgrupo que recebeu o treinamento controle (preta pontilhada) na amostra não-institucionalizada.

Figura 20: A) Valores da Raiz quadrada das médias dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR (RMSSD) em milissegundos (ms); B) Valores do Desvio padrão de todos os intervalos RR (SDNN) em milissegundos (ms); C) Valores de Percentagem das diferenças sucessivas entre os intervalos RR >50ms (pNN50) em milissegundos (ms); D) Valores do Desvio padrão 1 (SD1) em milissegundos (ms) das correlações significativas entre as sessões 1, 7 e 14 para o grupo não institucionalizado que recebeu o treinamento com *Biofeedback*.

## **LISTA DE TABELAS**

---

Tabela 1: Variáveis descritivas e diferenças entre os grupos.

Tabela 2: Resultados das regressões entre os componentes da VFC e o afeto positivo, para o grupo não institucionalizado.

## LISTA DE QUADROS

---

Quadro 1: Quadros com as principais formas de análise da VFC através do método não linear.

Quadro 2: Mudanças anatômicas e fisiológicas do sistema respiratório no idoso.

Quadro 3: Alterações estruturais no coração no idoso.

## LISTA DE ABREVIACÕES

---

<b>AAPB</b>	<i>Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback</i>
<b>ApEn</b>	<i>Approximate Entropy</i>
<b>AR</b>	<i>Autoregressive</i>
<b>dACC</b>	Cingulado Anterior dorsal
<b>DC</b>	Dobras Cutneas
<b>DET</b>	<i>Determinism</i>
<b>DFA</b>	<i>Detrended Fluctuation Analysis</i>
<b>ECG</b>	Eletrocardiograma
<b>FC</b>	Frequência Cardíaca
<b>FFT</b>	<i>Fast Fourier Transform</i>
<b>g</b>	grama
<b>HF</b>	<i>High Frequency</i>
<b>HRV index</b>	<i>Total number of all NN intervals divided by the height of the histogram of all NN intervals</i>
<b>HRV</b>	<i>Heart Rate Variability</i>
<b>Hz</b>	Hertz
<b>IA</b>	Insula Anterior
<b>IAPS</b>	<i>International Affective Picture System</i>
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ILPI</b>	Instituição de Longa Permanência para Idosos

<b>IMC</b>	Índice de Massa Corporal
<b>IPEA</b>	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
<b>Kg</b>	Quilograma
<b>LF</b>	<i>Low Frequency</i>
<b>Lmax</b>	<i>Diagonal Maximum Line</i>
<b>Lmean</b>	<i>Average Diagonal Length</i>
<b>ms</b>	milissegundos
<b>MS</b>	Ministério da Saúde
<b>N</b>	Número
<b>NN50</b>	<i>Number of pairs of adjacent NN intervals differing by more than 50</i>
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>%G</b>	Percentual de Gordura
<b>PA</b>	Pressão Arterial
<b>PANAS</b>	<i>Positive and Negative Affect Schedule</i>
<b>pNN50</b>	<i>Ratio between NN50 and the total number of NN intervals</i>
<b>PNSI</b>	Política Nacional de Saúde do Idoso
<b>PR</b>	<i>Recurrence Plot</i>
<b>REC</b>	<i>Recurrence</i>
<b>rMSSD</b>	<i>Root Mean Square of Successive RR interval differences</i>
<b>RR</b>	Intervalo entre as ondas R
<b>SampEn</b>	<i>Sample Entropy</i>



<b>SD</b>	<i>Standard Deviation</i>
<b>SDANN</b>	<i>Standard Deviation of the Average normal RR intervals</i>
<b>SDNN</b>	<i>Standard Deviation of Normal RR intervals.</i>
<b>SDNNi</b>	<i>Mean of the Standard Deviations of all NN Intervals</i>
<b>ShanEn</b>	<i>Shannon entropy</i>
<b>SNA</b>	Sistema Nervoso Autônomo
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>TINN</b>	<i>Triangular Interpolation of R peak intervals histogram</i>
<b>txt</b>	arquivo em forma de texto
<b>UCLA</b>	University of California, Los Angeles
<b>UFOP</b>	Universidade Federal de Ouro Preto
<b>ULF</b>	<i>Ultra Low Frequency</i>
<b>VFC</b>	Variabilidade da Frequência Cardíaca
<b>VLF</b>	<i>Very Low Frequency</i>

1. INTRODUÇÃO .....	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	19
2.1.O idoso.....	19
2.2.A fisiologia humana e o idoso .....	20
2.2.1.Sistema Nervoso Autônomo e o idoso.....	21
2.2.2.Sistema respiratório e o idoso.....	31
2.2.3.Sistema cardiovascular e o idoso .....	34
2.3.A solidão e o idoso.....	36
2.4. <i>Biofeedback</i> e o idoso .....	38
3. HIPÓTESES .....	42
4. JUSTIFICATIVA .....	43
5. OBJETIVO .....	44
Objetivo geral .....	44
Objetivos específicos .....	44
6. METODOLOGIA .....	45
Amostra .....	45
Avaliação do estado de saúde .....	47
Avaliação do Sistema Nervoso Autônomo.....	49
Avaliação Emocional.....	49
Treinamento .....	51
<i>Follow up</i> .....	55
Processamento de sinais fisiológicos (VFC) .....	55
Procedimentos .....	56
Análise estatística .....	57
7. RESULTADOS .....	59
8. DISCUSSÃO .....	69
9. CONCLUSÃO .....	76
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	77
11. ANEXOS.....	90
12. APÊNDICE .....	102

## 1. INTRODUÇÃO

---

*Eu não tinha este rosto de hoje,  
Assim calmo, assim triste, assim magro,  
Nem estes olhos tão vazios,  
Nem o lábio amargo.*

*Eu não tinha estas mãos sem força,  
Tão paradas e frias e mortas;  
Eu não tinha este coração  
Que nem se mostra.*

*Eu não dei por esta mudança,  
Tão simples, tão certa, tão fácil:  
- Em que espelho ficou perdida  
A minha face?*

Cecília Meireles, *Retrato*

No poema acima, em epígrafe, Cecília Meireles nos faz refletir sobre os processos relacionados à velhice, descrevendo as mudanças (físicas, psicológicas e aquelas percebidas pelos sujeitos) que ocorreram com o passar dos anos. É possível interpretar a visão que o eu lírico tem da velhice como algo um tanto melancólico e desolador. E sendo o processo de envelhecimento “tão simples, tão certo e tão fácil”, podemos ser levados a ver também a velhice por essas mesmas lentes e talvez mesmo tentar, em vão, não perder a nossa face em algum espelho por aí.

\*\*\*

A população idosa no Brasil é consideravelmente grande. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 1991 a população idosa no Brasil era de aproximadamente 10,7 milhões de pessoas, ao se comparar com os anos 2000 nota-se um aumento de aproximadamente 35,5%, chegando a aproximadamente 14,5 milhões de idosos, e em 2019, esse número já era superior a 29 milhões de pessoas. Muito embora o aumento da expectativa de vida reflita em alguma medida a melhora nas condições de vida da população, isso não significa necessariamente melhora na qualidade de vida dos idosos. Como bem se sabe, a velhice é marcada por um conjunto de processos que culminam em diferentes alterações anatômicas e funcionais em diversos sistemas. Tais alterações estão frequentemente associadas a diversas doenças (COLUSSI; PICHLER; GROCHOT, 2019). Se quisermos, portanto, uma população idosa saudável é preciso cuidar para que pelo menos parte dessas alterações deixe de invariavelmente produzir certas enfermidades e mal estar.

A variabilidade de frequência cardíaca (VFC) é um método não invasivo que avalia a modulação do sistema nervoso autônomo (SNA) que possui como principal função o controle da homeostase corporal; para isso, são analisadas as diferenças dos intervalos entre os batimentos cardíacos. Além disso, a VFC é um parâmetro associado a risco de mortalidade, no sentido de quanto menor a VFC, maior o risco (TASK FORCE, 1996). Sendo assim, uma alta VFC é capaz de influenciar positivamente na condição geral de saúde. Uma ferramenta que tem se mostrado eficaz para estimular o aumento da VFC é o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório (LEHRER; VASCHILLO; VASCHILLO, 2000).

O *biofeedback* cardiorrespiratório é uma técnica que permite que o indivíduo observe, em tempo real, algum parâmetro fisiológico (por exemplo, o eletrocardiograma e a respiração) e, através dessas observações, desenvolva estratégias para a autorregulação desses parâmetros (LEHRER; VASCHILLO; VASCHILLO, 2000). Além disso, baseado nas premissas levantadas pela *Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback* (AAPB), espera-se que a melhora na qualidade geral de saúde, oriunda do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório, seja mantida por um determinado tempo, mesmo após a interrupção do treino.

\*\*\*

Não nego que de certa perspectiva poética seja interessante olhar para a velhice com certo pessimismo. Mas não é esse o olhar que assumo neste trabalho. Prefiro o ponto de vista de Olavo Bilac: “Envelheçamos rindo/ Envelheçamos como as árvores fortes envelhecem,/ na glória da alegria e da bondade,/ agasalhando os pássaros nos ramos,/ dando sombra e consolo aos que padecem.” A minha intenção aqui, com o resultado deste trabalho, é oferecer uma pequena ajuda para essas fortes árvores continuarem dando frutos até o final da sua existência.

### 2.1. O idoso

“Há duas épocas na vida, infância e velhice, em que a felicidade está numa caixa de bombons”.  
Carlos Drummond de Andrade

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2005), são consideradas idosas as pessoas acima de 65 anos. Entretanto, tal consideração somente é válida para residentes de países desenvolvidos. Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, a terceira idade começa aos 60 anos (ZIMERMAN, 2000). As informações produzidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontavam que no Brasil o número de idosos fosse em torno de 30,2 milhões no ano 2017. Projetava-se que em 2025 existiria no mundo um total de aproximadamente 1,2 bilhões de pessoas com mais de 60 anos, e até 2050 este número poderia atingir cerca de 2 bilhões de idosos, sendo 80% residentes em países em desenvolvimento tais como o Brasil (OPAS, 2005).

Acontece que em 2019, com a pandemia da COVID-19, a população idosa mundial foi substancialmente impactada, e com isso projeções como as do IBGE, que previam um aumento da expectativa de vida para 76,8 anos, no Brasil, que representaria uma alta de 2 meses e 26 dias em relação ao ano anterior (76,6 anos) não foram concretizadas. De acordo com a pesquisa *Reduction in Life Expectancy in Brazil after covid-19*, o número de mortes pelo coronavírus SARS-CoV-2 fez a vida estimada da população brasileira cair de 76,74 anos para 74,96. (CASTRO; GURZENDA; TURRA; KIM *et al.*, 2021).

Feita essa ponderação, o envelhecimento humano, tido como natural e inerente à vida, é uma condição inevitável, irreversível, lenta, gradual e própria à condição humana, que acarreta desgastes e alterações em vários sistemas (por exemplo, Nervoso Autônomo, Cardiovascular e Respiratório), que se diferenciam de um indivíduo para o outro (FRIES; PEREIRA, 2011; MARCHI NETTO, 2004; PEREIRA, 2019). Além disso, tal processo é intransferível e único, o que deveria nos chamar atenção para que tipo de velhice gostaríamos de levar.

A implementação de uma política nacional brasileira para as pessoas idosas é relativamente recente; data de 1994. O que houve antes disso, em termos de pensamentos de inserção, proteção e assistência a esse grupo populacional, está disperso em alguns artigos do Código Civil (1916), do Código Penal (1940), do Código Eleitoral (1965), da Constituição Federal (1988) e além de decretos, leis e portarias. Um grande marco legal para essa população surge na década de 90 com a criação do Programa de Apoio à Pessoa Idosa (API) que busca garantir apoio técnico-financeiro a essa população, além de proporcionar a reinserção dos mesmos na família e comunidade e também ações preventivas e promocionais. Com isso, ganha força a necessidade de clubes ou centros de convivência para idosos, bem como as instituições de longa permanência (ILP).

Especula-se que a origem das ILP esteja associada aos abrigos, guaritas e asilos que historicamente eram destinados às pessoas carentes. Isso explicaria por que 62% das 3548 instituições identificadas no Brasil são filantrópicas, com políticas públicas voltadas para a demanda localizada na esfera da assistência social (DE MÉLO; FLORES; LIRA; TEOCLAUDYLYANNY *et al.*, 2019; SPOSATO; DE MORAIS; LAGE, 2019). Esse tipo de institucionalização não é recente; há registros do século VI d.C. que apontam para esse tipo de instituição, mais especificamente a criação do “asilado fundado pelo Papa Pelágio II (520-590), que transformou a sua casa em um hospital para velhos” (ALCÂNTARA, 2003).

Em uma outra perspectiva, também decorrente do aumento da população de idosos, bem como as exigências legais, surgem os clubes da 3ª idade (maturidade/ melhor idade) para idosos, ou ainda os centros de convivência para idosos. De modo geral, tais instituições têm como finalidade proporcionar o bem-estar dos idosos, visando colaborar com a integração do idoso à sociedade e promover ações e atividades que venham melhorar as limitações advindas da idade (BARRETO; SEVERINO, 2019).

## **2.2. A fisiologia humana e o idoso**

Vários trabalhos mostram que o incentivo a um padrão respiratório mais lento se mostra eficaz na redução da pressão arterial, na melhora da frequência cardíaca, na melhora da sensibilidade do barorreflexo, na diminuição da atividade simpática e no aumento parassimpático, na diminuição da ansiedade, do estresse, dentre outros (ACHARYA; JOSEPH; KANNATHAL; LIM *et al.*, 2006; JOSEPH; PORTA; CASUCCI; CASIRAGHI *et al.*, 2005;

PINHEIRO; CÉZAR; MARINHO; ARAÚJO, 2005; RADAELLI; RACO; PERFETTI; VIOLA *et al.*, 2004; WHEAT; LARKIN, 2010). Isso acontece devido à forte integração do sistema nervoso autônomo, como o respiratório e cardiovascular, que serão detalhados nos próximos subtópicos.

### **2.2.1. Sistema Nervoso Autônomo e o idoso**

O sistema nervoso autônomo (SNA) é capaz de regular o ritmo cardíaco extrinsecamente, promover condução dos estímulos intra-cardíacos e influenciar a contratilidade (SZTAJZEL, 2004). A comunicação entre o SNA e o coração depende de informações que partem de mecanorreceptores (receptores cardiopulmonares e barorreceptores) e quimiorreceptores (carotídeos, aórticos e ventriculares), que participam do controle dos sistemas respiratório, vasomotor, renina-angiotensina-aldosterona, termorregulador e de centros superiores como amígdala e hipotálamo. As informações captadas por estes receptores alcançam os centros bulbares cardiovasculares, os quais modulam a via simpática e a via parassimpática (vagal) que atuarão sobre o coração (BERNTSON; BECHARA; DAMASIO; TRANEL *et al.*, 2007).

As vias parassimpáticas são formadas por fibras pré-ganglionares e pós-ganglionares. As fibras pré-ganglionares cardíacas são fibras vagais que se originam em núcleos bulbares (mais especificamente no núcleo motor dorsal do vago e núcleo ambíguo), atingindo, após realizarem sinapse com as fibras pós-ganglionares, os nódulos sinusal e atrioventricular no coração (KOEPPEN; STANTON, 2009). Através da estimulação do SNA Parassimpático ocorre liberação de acetilcolina, que reduz a frequência de disparo desses nodos, levando a uma diminuição do débito cardíaco e, conseqüentemente, uma diminuição da pressão arterial. Geralmente esse tipo de estimulação é predominante em situações de repouso ou durante a recuperação após um exercício físico, por exemplo (BROWNLEY; HURWITZ; SCHNEIDERMAN, 2000; RAJENDRAN; CHUI; AJIJOLA; VASEGHI *et al.*, 2017).

As vias simpáticas também são formadas por dois tipos de fibras (pré e pós-ganglionares), tendo origem no bulbo (mais especificamente da formação reticular) com projeções para a medula espinhal torácica e posteriormente para o nodo sinusal, distribuindo-se posteriormente ao nó AV e à maior parte do miocárdio (AIRES, 2012). As fibras pré ganglionares, que partem da medula espinhal torácica, realizam sinapse com as fibras pós-

ganglionares nos gânglios paravertebrais e então seguem para o coração (RAJENDRAN; CHUI; AJIJOLA; VASEGHI *et al.*, 2017). Com a estimulação do SNA Simpático, ocorre liberação de norepinefrina, que eleva a frequência de disparo do nodo sinusal, a velocidade de condução elétrica, a excitabilidade e a força de contração em todas as porções do coração. Com isso, o débito cardíaco e a pressão de ejeção aumentam, contribuindo para um aumento da pressão arterial (KOEPPEN; STANTON, 2009). Para uma visão geral da anatomia das vias simpática e parassimpática ver figura 1.

Os mecanismos de sinalização dos ramos simpático e parassimpático são diversos, assim como os cursos temporais. A influência simpática sobre o coração possui um curso lento de ação. Mudanças na frequência cardíaca (FC) decorrentes da ativação simpática, ocorrem lentamente com pico do efeito observado após cerca de 4s e retorno à linha de base ocorrendo após cerca de 20s. Por outro lado, a modulação parassimpática sobre o coração tem latência de resposta muito curta, com pico do efeito dentro de 0,5s e retorno à linha de base dentro de 1s. Dessa forma, as variações da FC são determinadas pela integração entre a modulação lenta provocada pelo ramo simpático e rápida provocada pelo ramo parassimpático (CAMBRI; FRONCHETTI; DE-OLIVEIRA; GEVAERD, 2008; FERREIRA; MESSIAS; VANDERELI; PASTRE, 2010; FRONCHETTI, 2007; PUMPRLA; HOWORKA; GROVES; CHESTER *et al.*, 2002).



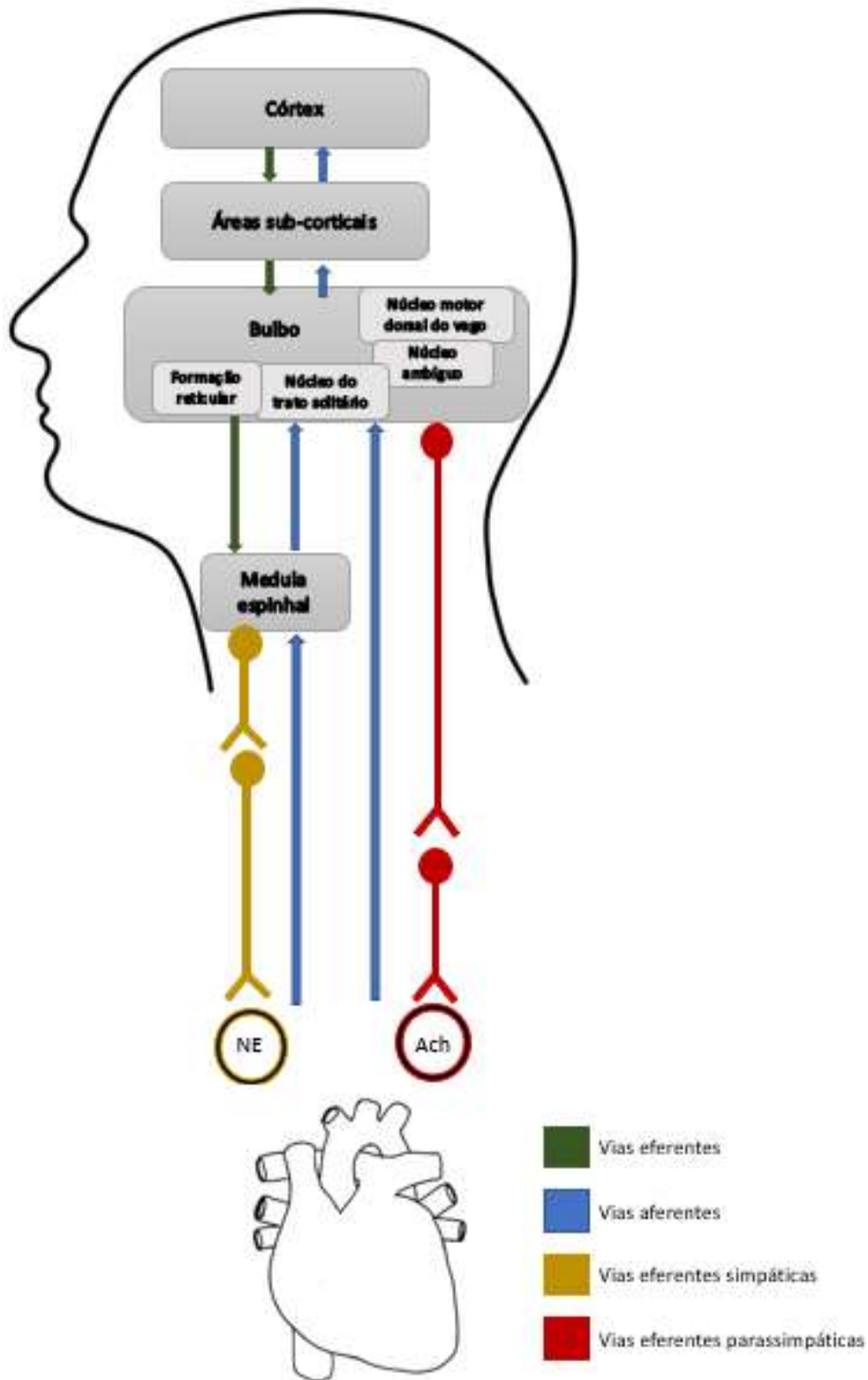
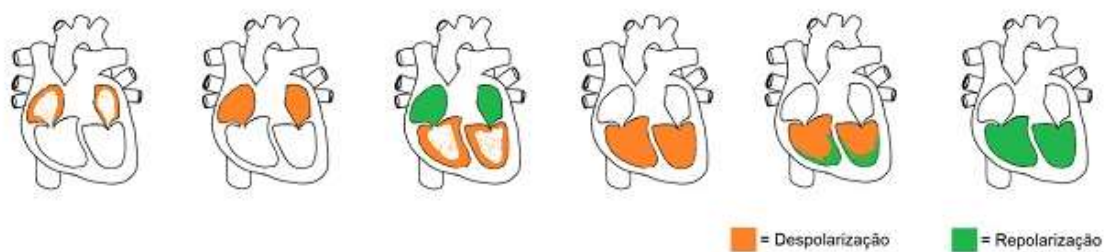


Figura 1: Vias de comunicação entre o encéfalo e o coração.  
 Legenda: NE = Norepinefrina e Ach = Acetilcolina.

A estimulação oriunda das modulações simpáticas e parassimpáticas chega ao coração e nele desencadeia uma série de eventos relacionados à despolarização e repolarização atrial e

ventricular (FIGURA 2A). Em U, inicia-se a despolarização atrial, em P ocorre a despolarização completa do átrio; em Q ocorre a repolarização atrial e início da despolarização ventricular; em R ocorre a despolarização completa dos ventrículos; em S ocorre o início da repolarização ventricular e em T essa repolarização é finalizada (SHAFFER; MCCRATY; ZERR, 2014). O resultado desses eventos pode ser visualizado no gráfico do eletrocardiograma (FIGURA 2B).

A)



B)

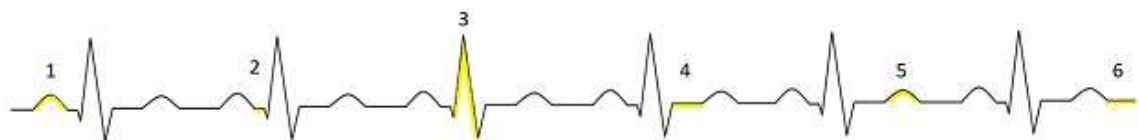


Figura 2: (A) Despolarização e repolarização cardíaca; (B) Eletrocardiograma. Sendo 1, o início da despolarização atrial, 2, despolarização completa atrial, 3, início da despolarização ventricular e repolarização atrial, 4, despolarização completa ventricular, 5, início da repolarização e 6, repolarização completa.

Em suma, o registro do eletrocardiograma é representado pelas ondas U, P, Q, R, S e T. A excitação cardíaca inicia-se com um impulso gerado no nodo sinusal, que é distribuído pelo sínscio atrial resultando na despolarização dos átrios, representada pela onda P. Esse impulso segue pelas vias, atingindo o nodo atrioventricular. A condução do nodo atrioventricular para os ventrículos é feita pelo feixe atrioventricular e pelas fibras de Purkinje, resultando na despolarização ventricular, a qual é representada pelas ondas Q, R e S, formando o complexo QRS. A repolarização ventricular é representada pela onda T. Denomina-se intervalo RR (FIGURA 3A) o intervalo entre duas despolarizações ventriculares que se originam a partir dos batimentos cardíacos (GUYTON; HALL; GUYTON, 2006). A partir das distâncias entre duas

ondas R, em milissegundos, pode-se construir uma série temporal (FIGURA 3B) dos batimentos do coração, que é chamada de tacograma (SZTAJZEL, 2004).

Essa variação entre os intervalos RR acontece visto que o coração não funciona como um metrônomo, isto é, os intervalos entre as ondas R não são regulares (SHAFFER; MCCRATY; ZERR, 2014). Esse fenômeno de irregularidade nas ondas R é saudável e de fato, esperado. Segundo Shaffer *et al.* (2014), quanto maiores as diferenças entre esses intervalos ao longo do tempo, maiores são os indicativos de boa saúde do indivíduo, e vice-versa.

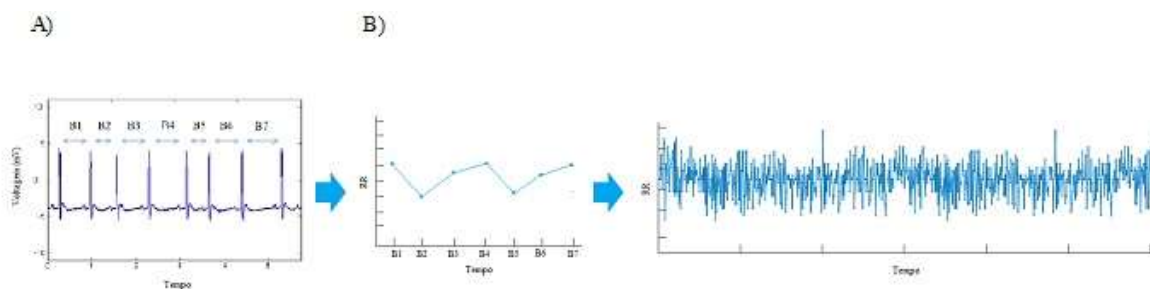


Figura 3: (A) Exemplo de intervalo entre as ondas R do eletrocardiograma formado a partir dos batimentos cardíacos (B1, B2, B3...). (B) Fase inicial da construção do tacograma, onde é plotado no eixo y os intervalos RR e no eixo X o tempo. (C) Gráfico mostrando um tacograma completo.

A variação dos intervalos RR é conhecida como variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Ela pode ser medida através do registro do eletrocardiograma (ECG), obtido a partir de um eletrocardiógrafo ou um cardiofrequencímetro. Apesar de nos remeter ao sistema cardiovascular, a análise da VFC é um método não invasivo e eficiente para avaliar a atividade do sistema nervoso autônomo sobre o coração, através da atividade dos ramos simpático e parassimpático. Existem basicamente dois métodos para se analisar a VFC: Método Não linear e Método Linear (TASK FORCE, 1996).

O método não linear é composto por diferentes formas de se avaliar a VFC. Dentre essas formas destacam-se algumas, mostradas no quadro 1 (FERREIRA; MESSIAS; VANDERELI; PASTRE, 2010):

Quadro 1: Quadros com as principais formas de análise da VFC através do método não linear.

ANÁLISE	SIGLA	UNIDADE	SIGNIFICADO
POIN CAR É	SD1	ms	Desvio padrão dos intervalos RR instantâneos.
	SD2	ms	Desvio padrão dos intervalos RR a longo prazo

	SD1/SD2		Razão entre as variações curtas e longas dos intervalos RR.
<b>ApEn</b>		-	Entropia Aproximada
<b>SampEn</b>		-	Entropia de amostra
<b>Correlation dimension <math>D_2</math></b>		-	Dimensão de correlação
<b>DFA</b>	$\alpha_1$	-	Flutuações de tempo curto da VFC
	$\alpha_2$	-	Flutuações de tempo longo da VFC
<b>RECURRENCE</b>	Lmean	batimentos	Comprimento médio da linha diagonal da plotagem de recorrência (PR)
	Lmax	batimentos	Comprimento máximo da linha diagonal em PR
	REC	%	Razão de recorrência
	DET	%	Determinismo
	ShanEn	-	Entropia de Shannon

Nota. SD = desvio padrão; MS = milissegundos; ApEn = Entropia Aproximada; SampEn = Entropia de amostra; DFA = análise das flutuações depuradas de tendências; Lmean = Comprimento médio da linha diagonal da plotagem de recorrência; Lmax = Comprimento máximo da linha diagonal em plotagem de recorrência; PR = plotagem de recorrência; REC = razão de recorrência; DET = Determinismo; ShanEn = entropia de Shannon.

Dentre todos os métodos apresentados acima, detalhamos melhor o método de plotagem de *Poincaré* ou plot de *Poincaré*, que será usado no presente estudo. Trata-se da análise de um gráfico de dispersão de  $RR_n$  vs.  $RR_{n+1}$  em que  $RR_n$  é o tempo entre dois picos R sucessivos e  $RR_{n+1}$  é o tempo entre os dois picos R sucessivos seguintes. Quando a plotagem é ajustada pelo método de ajuste por elipses, a análise fornece três índices: o desvio-padrão da variabilidade instantânea do intervalo batimento a batimento (SD1), a variabilidade de longo prazo dos intervalos RR contínuos (SD2) e a razão SD1/SD2. Na plotagem de *Poincaré*, SD1 é a largura, SD2 o comprimento da elipse e a área da elipse imaginária (S) com os eixos de comprimentos

( $S = SD1 \times SD2$ ) (FIGURA 4) (GUZIK; PISKORSKI; KRAUZE; SCHNEIDER *et al.*, 2007; WOO; STEVENSON; MOSER; TRELEASE *et al.*, 1992).

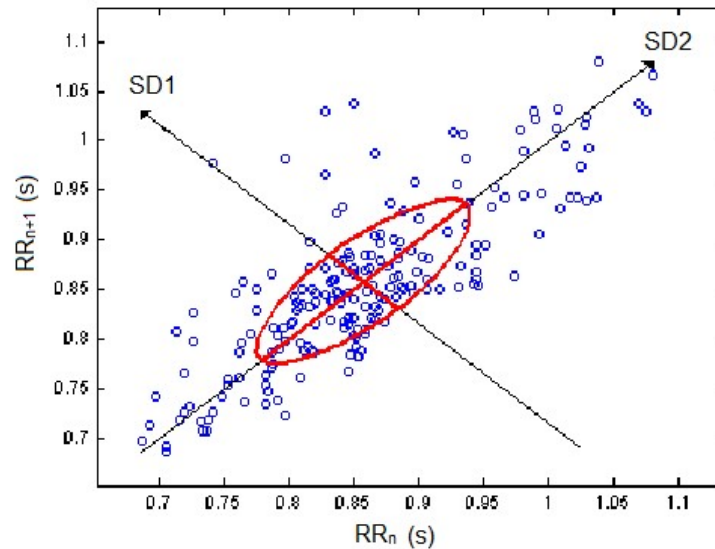
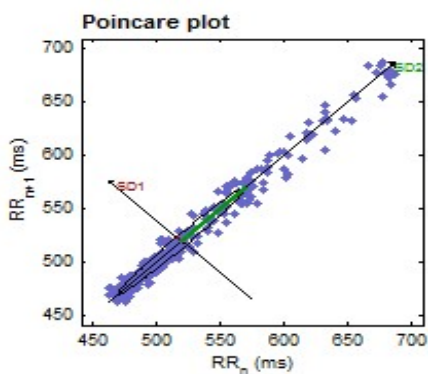
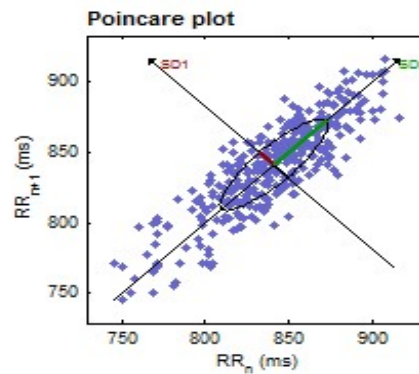


Figura 4: Exemplo da plotagem de Poincaré. Na qual cada ponto corresponde à correlação do intervalo RR atual (RR<sub>n</sub> na abcissa) com seu anterior (RR<sub>n+1</sub> na ordenada). O índice SD1 mostra a dispersão perpendicular à linha de identidade (registro instantâneo) e equivale a variação da frequência cardíaca no curto prazo e, o índice SD2 mostra a dispersão ao longo da linha de identidade (indicando variação da frequência no longo prazo). ms=milissegundos

O gráfico da Plotagem de *Poincaré* pode ser analisado de forma qualitativa ou quantitativa. Qualitativamente, a análise é feita através da observação do formato da nuvem de pontos. Um gráfico com a nuvem de pontos mais concentrada pode ser um indicativo de que o indivíduo apresente alguma patologia (FIGURA 5B). Em contraponto, maiores dispersões em série temporal podem indicar boa saúde (FIGURA 5A) (ACHARYA; JOSEPH; KANNATHAL; LIM *et al.*, 2006; KITLAS; OCZERETKO; KOWALEWSKI; BOROWSKA *et al.*, 2005; LERMA, 2003).



A) Indivíduo saudável



B) Indivíduo com possível patologia

Figura 5: Plotagem de Poincaré de indivíduos saudáveis (A) e com possível patologia (B) na qual cada ponto corresponde à correlação do intervalo RR atual ( $RR_n$  na abcissa) com seu anterior ( $RR_{n+1}$  na ordenada). ms=milissegundos

Para a análise quantitativa da Plotagem de *Poincaré* calcula-se o desvio padrão 1 (SD1), que reflete a variabilidade instantânea de batimento-a-batimento da frequência cardíaca e representa a atividade parassimpática; e o desvio padrão 2 (SD2), que reflete a variabilidade contínua de batimento-a-batimento e representa a variabilidade da frequência cardíaca global (ACHARYA; JOSEPH; KANNATHAL; LIM *et al.*, 2006; LOMBARDI, 2000; WAGNER; PERSSON, 1998).

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

A análise através do domínio da frequência (análise espectral) é capaz de decompor o espectro de potência em vários componentes:

- ❖ Componente de Alta Frequência (*High Frequency* – HF): variação de alta frequência (0,15 a 0,4 Hz) 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 0,15 Hz) 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; GOLDSTEIN; ELDADAH; SALEEM *et al.*, 2007; RAHMAN; PECHNIK; GROSS; SEWELL *et al.*, 2011). Outros sugerem ser o LF a representação da atividade simpática, parassimpática e função do barorreflexo (GOLDSTEIN; BENTHO; PARK; SHARABI, 2011; REYES DEL PASO; LANGEWITZ; MULDER; ROON *et al.*, 2013) e há também aqueles que sugerem refletir a atividade simpática e parassimpática, com maior atuação da simpática (ALYAN; KACMAZ; OZDEMIR; MADEN *et al.*, 2008; TASK FORCE, 1996; CHEN; HSIAO; LO; KUO, 2008).
- ❖ 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 termo regulatórios ou atividade do sistema renina-angiotensina (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).

As bandas de frequência citadas acima podem ser calculadas em unidades absolutas (geralmente em ms<sup>2</sup>) ou unidades normalizadas (n.u.). Em unidades normalizadas, as bandas LF e HF são calculadas como a porcentagem da potência total, desconsiderando-se a potência VLF:

$$HF \text{ (u.n.)} = \frac{HF}{\text{Potência Total} - VLF} \times 100$$
$$LF \text{ (u.n.)} = \frac{LF}{\text{Potência Total} - VLF} \times 100$$

Essa normalização faz com que os efeitos das alterações na faixa de VLF sobre as outras duas de frequências mais rápidas (LF e HF) sejam minimizados (TASK FORCE, 1996).

Na análise da VFC através do domínio do tempo (expressa em milissegundos) cada intervalo RR é medido durante determinado intervalo de tempo e, a partir daí, com base em métodos estatísticos ou geométricos (média, desvio padrão e índices derivados do histograma ou do mapa de coordenadas cartesianas dos intervalos RR), calculam-se os índices tradutores de flutuações na duração dos ciclos cardíacos, fornecendo os seguintes parâmetros (TASK FORCE, 1996):

- ❖ SDNN – desvio padrão (em milissegundos - ms) de todos os intervalos entre as ondas RR do eletrocardiograma. É um índice que representa a variabilidade global 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 SNA parassimpático no coração (TASK FORCE, 1996).

- ❖ SDNNi – média dos desvios padrões dos segmentos de 5min calculados ao longo de várias horas. Reflete a variação dos ciclos mais curtos que 5min. Representa a atividade do SNA simpático e parassimpático (TASK FORCE, 1996).
- ❖ SDANN – desvio padrão das médias dos intervalos RR de cada segmento de 5min calculados ao longo de várias horas. Reflete as variações devido a ciclos mais longos que 5min. Representa a atividade do SNA simpático e parassimpático (TASK FORCE, 1996).
- ❖ NN50 – número de intervalos RR que possuem diferenças que são >50ms (TASK FORCE, 1996).
- ❖ pNN50 – percentagem de intervalos RR que possuem diferenças >50ms em relação ao número total de intervalos RR. Representa a atividade do SNA parassimpático (BITTENCOURT; BARBOSA; DRUMOND NETO; BEDIRIAN *et al.*, 2005).
- ❖ HRV triangular index – Integral do intervalo RR do histograma dividido pela altura do histograma (TASK FORCE, 1996).
- ❖ TINN – Linha base da largura dos intervalos RR no histograma (TASK FORCE, 1996).

É notória a grande relação entre o SNA, o sistema respiratório e o sistema cardiovascular e do mesmo modo, já é clássica a demonstração de que a eficiência beta adrenérgica sobre os vasos e o coração diminuem com o avançar da idade (UMETANI; SINGER; MCCRATY; ATKINSON, 1998). Isso acontece, provavelmente, pelo aumento dos níveis de catecolaminas, especialmente a norepinefrina, que geralmente está alta nessa população fazendo com que se inicie um desbalanço do SNA nessa faixa etária (BARNES; RASKIND; GUMBRECHT; HALTER, 1982; SEALS; ESLER, 2000).

Ademais, Umetani *et al* (1998) apontam que a VFC diminui com o avançar da idade e que essa diminuição não ocorre da mesma forma para todos os índices. Por exemplo, o SDNN, pNN50 e RMSSD diminuem mais rapidamente que os demais componentes ao longo do tempo. Além disso, esses mesmos autores apontam que após 60 anos as diferenças da VFC entre os sexos passam a não existir, visto que a influência hormonal nas mulheres é cessada.



### 2.2.2. Sistema respiratório e o idoso

Os principais órgãos a compor o sistema respiratório são: pulmões, fossas nasais, boca, faringe (nasofaringe), laringe, traqueia, brônquios (e suas subdivisões), bronquíolos (e suas subdivisões) e os alvéolos pulmonares reunidos em sacos alveolares, que têm como principal função a garantia das trocas gasosas entre o organismo dos seres humanos e o meio ambiente. Auxiliam ainda na regulação da temperatura corpórea, do pH do sangue e da liberação de água (GUYTON; HALL; GUYTON, 2006).

Os pulmões, a parede torácica e o diafragma estão essencialmente relacionados à noção de complacência. Esta última, por sua vez, é subdividida em complacência pulmonar e complacência da parede torácica. A complacência pulmonar é o parâmetro relacionado à velocidade e capacidade de expiração e a complacência da parede torácica é o fator determinante no potencial inspiratório (GUYTON; HALL; GUYTON, 2006).

No que concerne à mecânica respiratória, o movimento toracoabdominal considerado normal é composto pela expansão e retração da caixa torácica e o abdômen durante a inspiração e a expiração, respectivamente (KICIMAN; ANDRÉASSON; BERNSTEIN; MANNINO *et al.*, 1998; SACKNER; GONZALEZ; RODRIGUEZ; BELSITO *et al.*, 1984). Embora pareça uma única unidade, eles possuem movimentação independente (KONNO; MEAD, 1967). Essa simetria de movimentos dos lados direito e esquerdo do tórax e do abdômen não se diferenciam em homens e mulheres saudáveis de diferentes faixas etárias (RAGNARSDÓTTIR; KRISTINSDOTTIR, 2006).

Ainda sobre o padrão respiratório e o movimento do conjunto toracoabdominal, observa-se que diferentes fatores podem agir como influenciadores, tais como: posicionamento do indivíduo (MAYNARD; BIGNALL; KITCHEN, 2000; VERSCHAKELEN; DEMEDTS, 1995), idade (BRITTO; VIEIRA; RODRIGUES; PRADO *et al.*, 2005; VERSCHAKELEN; DEMEDTS, 1995), sobrecarga respiratória (TOBIN; PEREZ; GUENTHER; LODATO *et al.*, 1987), doenças neuromusculares (PEREZ; BECQUART; STACH; WALLAERT *et al.*, 1996), doenças pulmonares associadas ao aumento da resistência da via aérea (KICIMAN; ANDRÉASSON; BERNSTEIN; MANNINO *et al.*, 1998) e doença pulmonar obstrutiva crônica (ASHUTOSH; GILBERT; AUCHINCLOSS JR; PEPPI, 1975). O aumento dos índices de assincronia pode estar relacionado a pior prognóstico e mortalidade significativamente maior

(ASHUTOSH; GILBERT; AUCHINCLOSS JR; PEPPI, 1975). Especula-se que o contrário seja verdadeiro, *i.e.*, maior sincronia, cause menor risco de mortalidade.

A frequência respiratória ou ritmo respiratório é definida como o número de ciclos respiratórios realizados em um período de tempo, sendo expressos mais comumente em respirações por minuto. São considerados ciclos respiratórios, ou respirações, os conjuntos de movimentos de expiração e inspiração. O movimento rítmico entre inspiração e expiração é regulado pelo sistema nervoso. Quando a frequência respiratória é superior ao normal para o indivíduo e respectiva situação fisiológica, considera-se que há hiperventilação (GUYTON; HALL; GUYTON, 2006) (FIGURA 6).

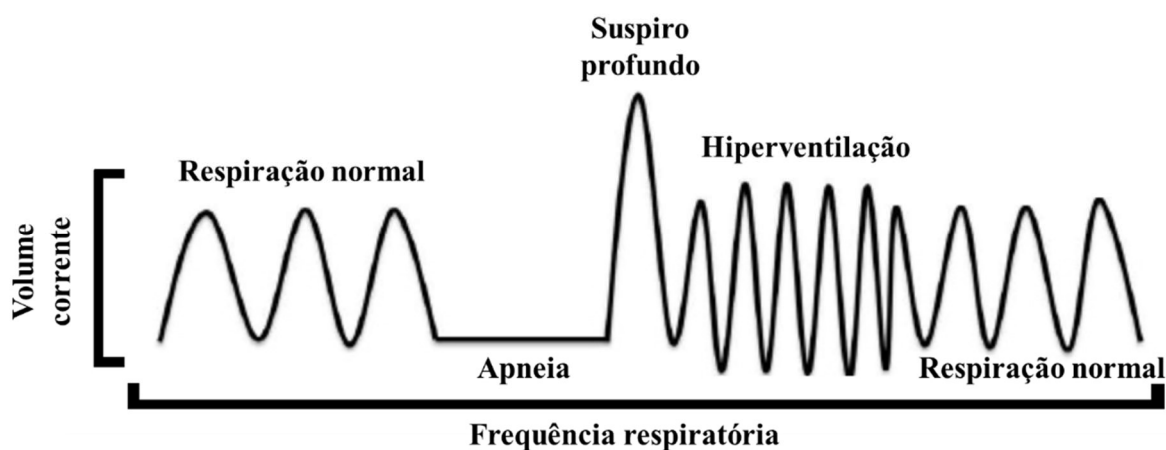


Figura 6: Adaptado de Vidotto et al (2019). Representação esquemática dos padrões respiratórios “normais” e dos padrões respiratórios “alterados” apresentados em indivíduos com disfunção respiratória. A respiração “normal” é o volume corrente padrão e a frequência respiratória de um indivíduo; apneia é o período de tempo no qual a ventilação é interrompida na expiração; o suspiro profundo é composto por inspirações profundas, isso pode acontecer a qualquer momento durante a respiração; hiperventilação é um aumento na frequência respiratória, no volume corrente ou em ambos.

A frequência respiratória considerada normal em seres humanos (em repouso) em função da idade é:

- ❖ Recém-nascidos: cerca de 44 respirações por minuto (LINDH; POOLER; TAMPARO; DAHL *et al.*, 2013)
- ❖ Crianças (de 1 a 7 anos): 18-30 respirações por minuto (LINDH; POOLER; TAMPARO; DAHL *et al.*, 2013)
- ❖ Adultos: 12-20 respirações por minuto (LINDH; POOLER; TAMPARO; DAHL *et al.*, 2013)

- ❖ Idosos com mais de 65 anos: 12-28 respirações por minuto (RODRÍGUEZ-MOLINERO; NARVAIZA; RUIZ; GÁLVEZ-BARRÓN, 2013)
- ❖ Idosos com mais de 80 anos: 10-30 respirações por minuto (RODRÍGUEZ-MOLINERO; NARVAIZA; RUIZ; GÁLVEZ-BARRÓN, 2013)

O processo de envelhecimento desencadeia alterações anatômicas e fisiológicas na parede torácica, tendendo a diminuir a sua complacência. Além disso, essa faixa etária pode levar a quadros de osteoporose senil, que reduz de forma aguda ou crônica, a altura das vértebras torácicas. As cifoses e o aumento do diâmetro anteroposterior do tórax podem também alterar a estrutura vertebral, uma vez que geralmente estão associadas a calcificações das articulações condroesternais e condrovertebrais que, por sua vez, reduzem a expansibilidade torácica durante a inspiração. Tais transformações podem alterar também a curvatura do diafragma, interferindo assim na mecânica respiratória, uma vez que interferem na capacidade de contração muscular efetiva (FREITAS; XAVIER, 2011) (QUADRO 2).

Quadro 2: Mudanças anatômicas e fisiológicas do sistema respiratório no idoso.

<b>ANATÔMICO</b>	<b>↑</b>	Espaço morto
<b>COMPLACÊNCIA</b>	<b>↓</b>	Parede torácica
	<b>↑</b> ou inalterada	Pulmonar
	<b>↓</b>	Total
<b>FORÇA MUSCULAR</b>	<b>↓</b>	Pressão inspiratória máxima
		Pressão transdiafragmática
		Ventilação voluntária máxima
<b>FUNÇÃO PULMONAR</b>	<b>↓</b>	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
		Capacidade vital forçada
		Capacidade vital

	Inalterada	Capacidade pulmonar total
	↑	Capacidade residual funcional
		Volume residual
	↓	Capacidade de difusão do monóxido de carbono

Quadro adaptado do livro: Tratado de Geriatria e Gerontologia. Freitas, E.V.; Py, L.; Neri, A. L.; Cançado, F. A.. X.C.; Gorzoni, M.L.; Doll, J. 3ª. Edição. Grupo Editorial Nacional (GEN), 2011.

### 2.2.3. Sistema cardiovascular e o idoso

O sistema cardiovascular aborda especificamente a fisiologia cardíaca (cardio) e circulatória ou dos vasos sanguíneos (vascular). O coração, principal órgão desse sistema, possui mecanismos intrínsecos (atividade elétrica do coração) e extrínsecos (sistema nervoso autônomo, comando central e receptores periféricos) que controlam sua operação (GUYTON; HALL; GUYTON, 2006).

No que tange o sistema nervoso autônomo e sua relação com o sistema cardiovascular, dois tipos de nervos do sistema nervoso autônomo são de notória importância: os nervos parassimpáticos e simpáticos. A estimulação da área pré-óptica, desencadeia uma diminuição da frequência cardíaca e da pressão arterial; e a estimulação do hipotálamo produz o contrário. Esses efeitos são transmitidos através dos centros de controle cardiovascular dos núcleos do bulbo, que então passam a ser transmitidos através do sistema nervoso autônomo. Ainda de forma simplificada, observa-se que a estimulação parassimpática diminui todas as atividades do coração. Ao passo que a estimulação simpática faz o contrário, *i.e.*, acelera a função cardíaca e aumenta a força de contração (LENT, 2010).

Inúmeras são as funções cardiovasculares, destacando-se: o transporte de gases, o transporte de nutrientes, o transporte de resíduos metabólicos, o transporte de hormônios, a termorregulação, a distribuição de mecanismos de defesa, a coagulação sanguínea, entre outras. Ao passar dos anos, com o avançar da idade, algumas alterações nas estruturas do coração podem comprometer a execução dessas funções, conforme mostrado no quadro 3.

Quadro 3: Alterações estruturais no coração no idoso.

<b>PERICÁRDIO</b>		Espessamento fibroso: hialinização
		↑ Taxa de gordura
		Espessamento fibroelástico
		Fragmentação, esclerose e acelularidade da camada elástica
		Infiltração gordurosa
		Substituição de tecido muscular por tecido conectivo
<b>MIOCÁRDIO</b>		
		↑ Taxa de gordura
		Fibrose intersticial
		Deposito de lipofuscina
		Atrofia fosca
		Degeneração basofílica
		Hipertrofia concêntrica
		Calcificação
		Amiloidose
<b>VALVAS</b>		
	Mitral	Calcificação do anel da valvar
		Degeneração mixomatosa (cúspide posterior)
	Aórtica	Excrecências de Lambi
		Calcificação
		Amiloidose
<b>TECIDO ESPECÍFICO</b>		
		Fibrose
		↑ Gordura: infiltração gordurosa
		Atrofia celular
		↓ Musculatura específica
		↓ Tecido colágeno
		Processos esclerodegenerativos
		Calcificação propagada
<b>ARTÉRIAS CORONÁRIAS</b>		
		Alterações de parede: perda de fibras elásticas e aumento do colágeno, depósito de lipídios; calcificação; amilodose.
		Alteração do trajeto: tortuosidade
		Alteração do calibre: dilatação

Quadro adaptado do livro: Tratado de Geriatria e Gerontologia. Freitas, E.V.; Py, L.; Neri, A. L.; Cançado, F. A.. X.C.; Gorzoni, M.L.; Doll, J. 3ª. Edição. Grupo Editorial Nacional (GEN), 2011.

### 2.3. A solidão e o idoso

*Por muito tempo achei que a ausência é falta.  
E lastimava, ignorante, a falta.  
Hoje não a lastimo.  
Não há falta na ausência.  
A ausência é um estar em mim.  
E sinto-a, branca, tão pegada,  
aconchegada nos meus braços,  
que rio e danço e invento exclamações alegres,  
porque a ausência, essa ausência assimilada,  
ninguém a rouba mais de mim.*

Carlos Drummond de Andrade

A solidão pode ser compreendida como resultante da percepção de deficiências nas relações sociais; constitui um estado subjetivo de isolamento social e reflete uma experiência desagradável e até mesmo dolorosa (BEKHET; ZAUSZNIIEWSKI; NAKHLA, 2008; PEPLAU, 1988). É importante termos em mente essa definição, uma vez que os estudos envolvendo a solidão são sempre muito complexos e desafiadores, principalmente devido aos equívocos no significado desse termo. É comum associar a solidão ao isolamento físico e mesmo à ausência de contato com outras pessoas. Contudo, é possível se sentir sozinho em meio a uma multidão, por um lado; e não se sentir só durante um estado de isolamento social, por outro (CACIOPPO; FOWLER; CHRISTAKIS, 2009). Portanto, o isolamento físico não é nem necessário e nem suficiente para a solidão (PERLMAN; PEPLAU, 1984).

É também comum conceber a solidão como rejeição social ou ausência de apoio social. Perlman e Peplau (1984) apontam que essas condições podem propiciar a experiência de solidão, mas não necessariamente. Na verdade, a solidão está mais relacionada à qualidade do que à quantidade de relações sociais (HAWKLEY; HUGHES; WAITE; MASI *et al.*, 2008). Nesse sentido, Heinrich & Gullone (2006) propõem que a solidão constitui um fenômeno multidimensional, variando em intensidade, causas e circunstâncias.

Uma associação pertinente à solidão é a depressão (ANDERSON; ARNOULT, 1985; ANDERSON; HARVEY, 1988). Como mostram os autores, o sentimento de solidão está fortemente correlacionado à depressão: quanto maior o sentimento de solidão, maiores são os índices de depressão ou as chances de se apresentar algum grau de depressão.

Igualmente razoável é associar ao sentimento de solidão o risco de demência (em pessoas mais velhas) (HOLWERDA; DEEG; BEEKMAN; VAN TILBURG *et al.*, 2014). É

ainda possível associar à solidão o declínio cognitivo, a fragmentação do sono e maior atividade do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (CACIOPPO; CACIOPPO; CAPITANIO; COLE, 2015). Por fim, uma revisão realizada por Mushtaq et al (2014) reforçam a conclusão de que a “solidão pode levar a vários transtornos psiquiátricos e doenças físicas.”

Uma outra associação pouco explorada é a relação da solidão com o toque social. Dentro desse contexto, Harry Harlow, em um lendário experimento, afastou filhotes de macacos de suas mães. Em vez delas, apresentou aos filhotes duas estruturas, uma de arame e uma de tecido macio (mais parecida com a mãe real). Em um dos grupos, a mãe de arame fornecia comida e a de tecido, não. No outro grupo, a mãe de tecido fornecia comida e a de arame, não. Independente de qual mãe fornecia comida, os filhotes passavam mais tempo com a mãe de tecido. Assim como em situações angustiantes ou assustadoras era para a mãe de tecido que eles recorriam. Além disso, Harlow percebeu que macacos privados do "conforto tátil" mostravam atrasos significativos em seus processos, tanto mental quanto emocional (HARLOW; DODSWORTH; HARLOW, 1965). A exploração nessa área é recente, visto que apenas em 1990 Nordin iniciou suas descobertas e explorações sobre as unidades táteis aferentes do tipo C (fibras do tipo C) em seres humanos. Sabe-se hoje que essas fibras são responsivas ao toque social (carinho) e estão presentes apenas na pele com pelos (LÖKEN; OLAUSSON, 2010; NORDIN, 1990). Isso nos faz compreender um dos motivos pelos quais os filhotes de macacos de Harlow preferiam a mãe de tecido, que eram mais macias e pareciam com a pelagem de suas mães reais.

Essa diversidade de associações, confirmam a ideia de que a solidão é “uma emoção comum, mas, ao mesmo tempo, uma experiência complexa e única para cada indivíduo” (TIWARI, 2013). O que parece universal para os indivíduos mais solitários é o reconhecimento de que o mundo social é pouco recompensador (CACIOPPO; BERNTSON; LARSEN; POEHLMANN *et al.*, 2000).

Peplau (1988) descreveu a solidão como um sinal doloroso de aviso de que as relações sociais do indivíduo estão deficientes. Em consonância a isso, Kross et al (2011) mostram, através de ressonância magnética, que a rejeição social “dói” não apenas metaforicamente, mas fisicamente, uma vez que a rejeição social e a dor física ativam as mesmas regiões do cérebro. Ou seja, em ambos os estímulos (dor e rejeição) houve um aumento da atividade nas regiões cerebrais classicamente associadas à dor que incluem o cíngulo anterior dorsal (dACC) e a ínsula anterior (IA).

Especula-se que esses mesmos achados de Kross et al (2011) possam acontecer com os idosos rejeitados pela família ou pela sociedade. Rejeição essa que é uma das maiores causas de institucionalização de idosos (COLUSSI; PICHLER; GROCHOT, 2019; RAMOS, 2003; SILVA; DAL PRÁ, 2014).

#### **2.4. Biofeedback e o idoso**

*Amor  
Entre um e outro amor,  
é aconselhável um pouco de respiração.*

Carlos Drummond de Andrade

O treino com *biofeedback* ganhou cenário por volta de 1969, época em que se mostrou ser uma ferramenta terapêutica útil no ensino e aprendizado de processos de autorregulação que envolvem treinamento. Ele consiste em um treino no qual a pessoa pode observar em tempo real algum parâmetro fisiológico e aprende a usar estratégias para autorregular esse(s) parâmetro(s) (LEHRER; VASCHILLO; VASCHILLO, 2000).

Trata-se de um método de aprendizado assistido para controle de funções fisiológicas sobre as quais, normalmente, temos pouco controle consciente, tais como frequência respiratória, frequência cardíaca, impulsos cerebrais, entre outros. O treinamento com *biofeedback* é composto de uma série de passos: primeiro, um instrumento destinado a medir processos fisiológicos específicos (como, por exemplo, um aparelho de captação da frequência cardíaca) é conectado ao paciente por meio de sensores. O instrumento capta e amplifica os sinais e utiliza-os para alimentar a ferramenta de *biofeedback*. A ferramenta, por sua vez, interpreta a informação recebida e converte-a em algum tipo de resposta perceptível ao indivíduo - usualmente um som ou uma imagem (FIGURA 7). Dessa forma, o indivíduo pode visualizar claramente a resposta de seu organismo, e, seguindo critérios estabelecidos pelo avaliador ou usando a autopercepção, ele consegue treinar essas respostas fisiológicas sendo capaz de modificá-las voluntariamente (SILVEIRA GOMES; COGHI; FERNANDES COGHI, 2014).



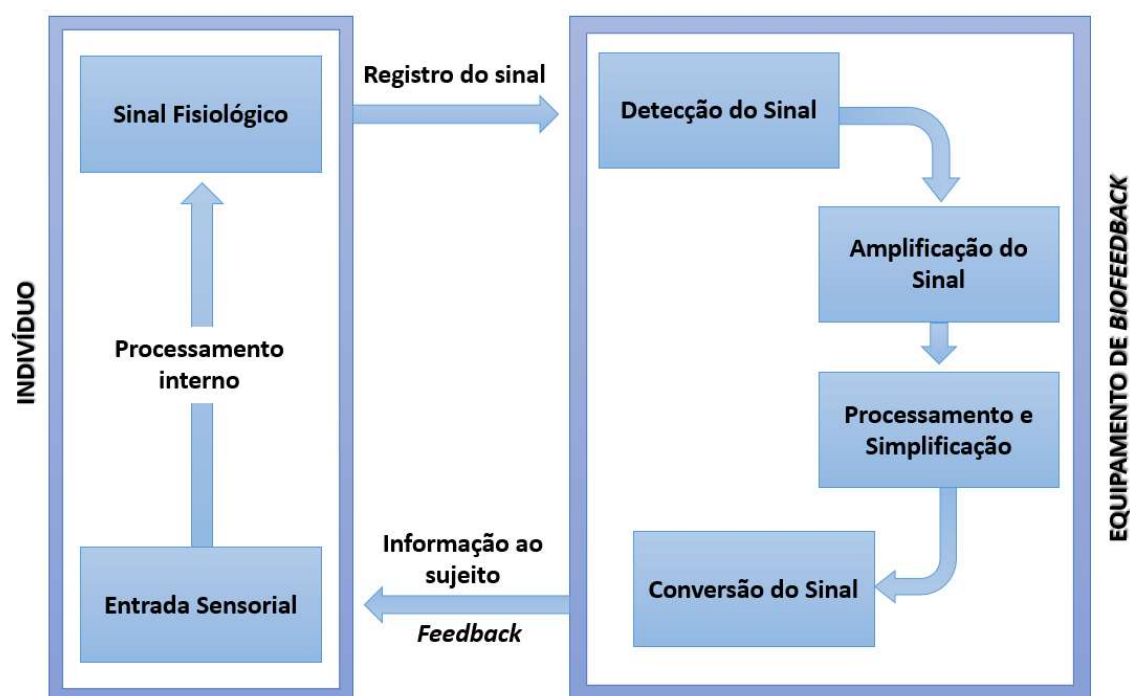


Figura 7: Processamentos envolvidos no treinamento com *biofeedback*. Adaptação do site: <http://www.educacaocerebral.com/biofeedback/>.

Tem havido, nos últimos anos, um crescente interesse científico pelo treinamento com *biofeedback*; principalmente para fins de tratamentos de doenças ou distúrbios psicológicos e neurológicos. Contudo, no que diz respeito especificamente ao *biofeedback* cardiorrespiratório em amostras de idosos, há uma notável escassez de pesquisas, sendo que as pesquisas na literatura apontaram para apenas dois artigos.

Em um deles, Jester, Rozek e McKelley (2019) utilizaram o *biofeedback* cardiorrespiratório como um novo tratamento para diminuir os sintomas psiquiátricos e melhorar o funcionamento cognitivo em idosos. Eles utilizaram um treinamento de 30 minutos 2 vezes por semana por 3 semanas e concluíram que idosos podem se beneficiar do treinamento com *biofeedback* de forma muito semelhante ao que acontece na população mais jovem. Além disso, a depressão, ansiedade e as habilidades atencionais melhoraram significativamente após a intervenção. No outro artigo, Zauszniewski e Musil (2014) examinaram os efeitos do treinamento de com *biofeedback* (focado na VFC), através de diários que mediam o estresse percebido, sintomas depressivos e qualidade de vida. Ao fim de quatro semanas de intervenção constataram diminuição do estresse e melhor qualidade de vida.

Levando-se em conta os aspectos mais gerais relacionados ao *biofeedback* cardiorrespiratório, a respiração recebe um grande destaque, uma vez que ela exerce grande influência sobre o coração (YASUMA; HAYANO, 2004). É preconizada a realização da respiração lenta e controlada (menor ou igual a 6 respirações/min) e este padrão gera aumento da variabilidade da frequência cardíaca. Essa variação associa-se à função fisiológica, de garantir a homeostase corporal (VASCHILLO; VASCHILLO; LEHRER, 2006). Por essa razão o *biofeedback* cardiorrespiratório também pode ser referido na literatura como *biofeedback* da variabilidade da frequência cardíaca.

Diversos estudos mostraram que o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório pode promover o aumento da VFC e, com isso, melhorar sintomas (fisiológicos e emocionais) de pacientes com doenças cardiorrespiratórias tais como asma, hipertensão e doença cardíaca (LEHRER; GEVIRTZ, 2014; MCCRATY; ATKINSON; TOMASINO, 2003; NOLAN, 2005) e transtornos mentais, tais como depressão (SIEPMANN; AYKAC; UNTERDÖRFER; PETROWSKI *et al.*, 2008). Além disso, mais recentemente, as técnicas com *biofeedback* cardiorrespiratório têm sido utilizadas como ferramenta terapêutica, no intuito de minimizar os níveis de estresse e ansiedade (GEVIRTZ; DALENBERG, 2008; LANDE; WILLIAMS; FRANCIS; GRAGNANI *et al.*, 2010; ÉISMONT; LUTSYUK; PAVLENKO, 2011).

Segundo Vaschillo, Vaschillo e Lehrer (2006), o *biofeedback* cardiorrespiratório envolve especificamente a redução da frequência respiratória para uma frequência que, em cada indivíduo, promove a maximização da amplitude da VFC. A respiração nessa frequência estimula a atividade barorreflexa, produzindo, dessa forma, alta amplitude de oscilação da frequência cardíaca e da pressão arterial devido a características de ressonância do sistema cardiovascular. Salienta-se que a frequência ressonante em humanos é individual, ocorrendo geralmente entre 0,075 e 0,12 Hz, em média em 0,092Hz, o que corresponde a aproximadamente 5,5 respirações por minuto. Em suma, o *biofeedback* cardiorrespiratório se baseia na premissa de que a respiração nessa frequência ressonante irá fortalecer o barorreflexo e, conseqüentemente, melhorar o funcionamento do sistema nervoso autônomo parassimpático (FIGURA 8).

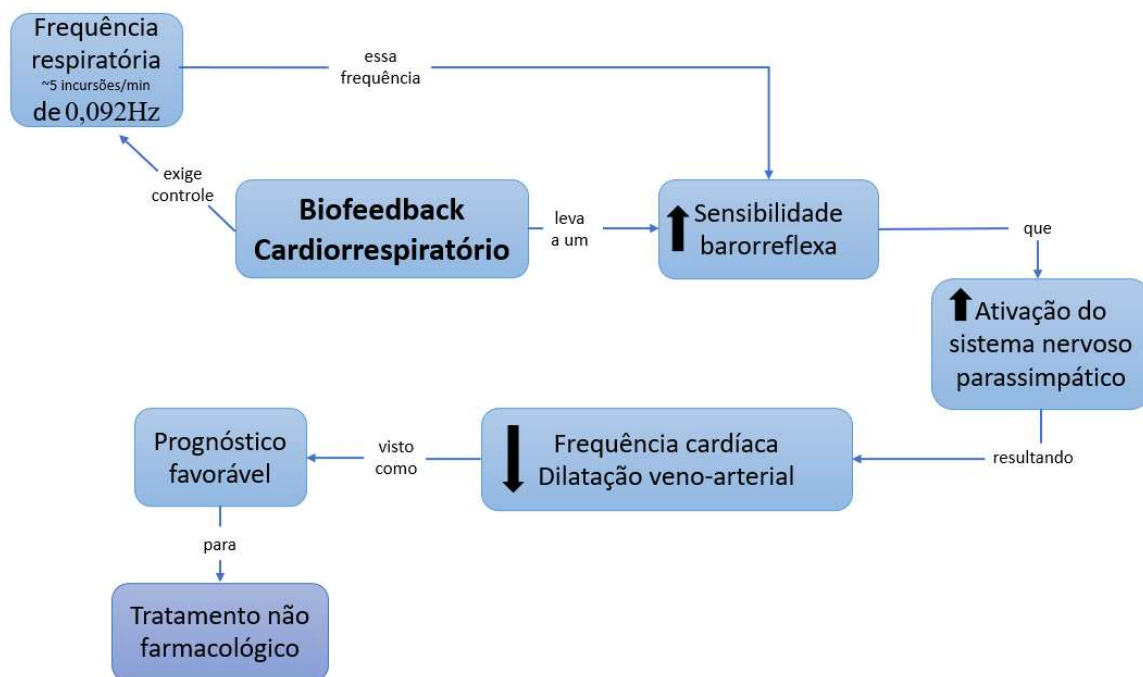


Figura 8: Mapa conceitual da fisiologia do treinamento com *biofeedback*.

A estimulação da via parassimpática gerada pelo *biofeedback* cardiorrespiratório pode produzir sensação de relaxamento e, assim, combater diretamente efeitos, como os do estresse ou ansiedade. O mecanismo pelo qual isso acontece se dá pela estimulação vagal abrupta, que inibe a ativação simpática e seus efeitos tanto em repouso quanto durante o treinamento com *biofeedback* (OLSHANSKY; SABBAH; HAUPTMAN; COLUCCI, 2008). Traçando um caminho simplificado neural de tal acontecimento, Lehrer e Gevirtz (2014) apontam que o aumento da sensibilidade barorreflexa é mediado pelo núcleo do trato solitário, localizado no bulbo, que inibe diretamente amígdala e estimula o córtex insular. A estimulação de toda essa rede neural, talvez seja a chave, para que vários estudos demonstrem efeitos positivos do *biofeedback* cardiorrespiratório para o tratamento da ansiedade, depressão e estresse (LEHRER; KAUR; SHARMA; SHAH; HUSEBY *et al.*, 2020a; LEHRER; GEVIRTZ, 2014; OLSHANSKY; SABBAH; HAUPTMAN; COLUCCI, 2008; PATRON; MESSEROTTI BENVENUTI; FAVRETTO; VALFRE *et al.*, 2013).

As hipóteses do presente estudo são as seguintes:

- 1) Os idosos institucionalizados apresentariam pior estado geral de saúde (características antropométricas e condicionamento físico), pior estado emocional (menos toque, mais solidão e mais depressão), e piores condições fisiológicas (menor VFC) em relação aos não-institucionalizados antes de qualquer intervenção;
- 2) O subgrupo que faria o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório, independentemente de estar institucionalizado ou não, apresentaria melhora do estado emocional e da VFC após o treinamento, não havendo diferença para o estado geral de saúde;
- 3) O subgrupo que faria o treinamento controle, independentemente de estar institucionalizado ou não, não apresentaria mudança no estado emocional, na VFC e no estado geral de saúde após o treinamento.
- 4) As alterações promovidas pelo *biofeedback* cardiorrespiratório seriam mantidas após 4,5 semanas de interrupção do treinamento (*follow up*).
- 5) A VFC e o estado de afeto positivo do subgrupo *biofeedback* cardiorrespiratório iriam aumentar e o estado de afeto negativo iria reduzir ao longo das 14 sessões. Não ocorreria alteração, ao longo do tempo, para o subgrupo que faria o treinamento controle.
- 6) Ocorreria uma associação entre a VFC e o afeto positivo ao longo das 14 sessões no subgrupo que realizou o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório, independentemente de estar institucionalizado ou não.

#### 4. JUSTIFICATIVA

---

A Política Nacional de Saúde do Idoso, criada através da Portaria nº 1395/1999, do Ministério da Saúde, objetivou em sua estrutura a promoção do envelhecimento saudável, tendo como metas a prevenção de doenças, a recuperação da saúde, a manutenção e melhoria da capacidade funcional dos idosos, garantindo-lhes sua vivência em sociedade.

Segundo o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), atualmente no Brasil o número de idosos já está em torno de 30,2 milhões. Sendo que as projeções mundiais sugerem que em até 2050, o número de idosos poderá atingir cerca de 2 bilhões, sendo 80% residentes em países em desenvolvimento tais como o Brasil (REF).

Com base nisto, pesquisas relacionadas a essa população são de grande importância, em especial aquelas que envolvem a saúde mental, havendo um consenso de que é fundamental estudar o isolamento de idosos, uma vez que esse isolamento geralmente acontece a portas fechadas e pode facilmente passar despercebido. Idosos cronicamente isolados, como os que vivem em instituições de longa permanência, podem se tornar facilmente depressivos e solitários e desenvolver alterações prejudiciais em diferentes sistemas de seu corpo. Isso faz com que a estrutura de promoção do envelhecimento saudável fique ameaçada.

Dessa perspectiva, a ideia de aplicação de uma técnica que visa melhorar as condições gerais de saúde dos idosos parece ser algo bastante importante. Mais especificamente, acreditamos que o treinamento com *biofeedback* cardiovascular seria eficiente para melhorar os padrões gerais de saúde, tanto fisiológicos quanto emocionais. E, para além disso, acreditamos que os ganhos oriundos dessa técnica perdurariam por um tempo, mesmo após a interrupção dos treinamentos.

### **Objetivo geral**

Avaliar o efeito do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório em parâmetros fisiológicos e emocionais de idosos institucionalizados e não institucionalizados.

### **Objetivos específicos**

- Identificar os possíveis efeitos negativos da institucionalização, através da comparação das características gerais de saúde (características antropométricas e condicionamento aeróbico), características emocionais (questionários), e fisiológicas (VFC em repouso) dos grupos institucionalizados e não institucionalizados antes de qualquer intervenção;
- Investigar as diferenças dentro e entre os grupos (institucionalizados e não institucionalizados), referentes às características gerais de saúde, características emocionais, e fisiológicas em repouso antes e após o treinamento;
- Caso ocorram alterações nos parâmetros coletados, avaliar se as alterações são mantidas após 4,5 semanas de interrupção do treinamento (*follow up*);
- Investigar as mudanças da VFC e do estado de afeto positivo e negativo ao longo das 14 sessões de treinamento, em todos os grupos e subgrupos;
- Investigar possíveis associações da VFC com o afeto positivo e negativo ao longo das 14 sessões com *biofeedback* cardiorrespiratório.

### **Amostra:**

O espaço amostral foi de 183 idosos (119 idosos institucionalizados pertencentes a duas instituições, e 74 não institucionalizados, integrantes de um único clube de idosos). Em função dos critérios de exclusão foi necessária a realização de quatro rodadas de experimentos para a obtenção do N de 32 idosos, o que levou um tempo total de experimento de aproximadamente 20 meses. Desta forma, os 32 idosos selecionados para participar da pesquisa eram de ambos os sexos e com idade entre 65 e 80 anos. Eles foram divididos em dois grupos: institucionalizados (N = 16) e não institucionalizados (N = 16), tendo sido cada um deles subdividido em dois subgrupos: *biofeedback* e controle.

Os voluntários atenderam aos seguintes critérios de inclusão:

- ❖ Ter idade entre 65 e 80 anos;
- 1. Grupo não-institucionalizado: frequentar o clube da terceira idade há pelo menos 6 meses; Grupo institucionalizado – estar institucionalizado há pelo menos 6 meses.

Além disso, foram adotados os seguintes critérios de exclusão:

- 2. Possuir doenças psiquiátricas, cardiovasculares e respiratórias graves (autorrelato no questionário de saúde e nos prontuários dos voluntários das instituições de longa permanência<sup>1</sup>);
- 3. Apresentar cegueira;
- 4. Apresentar alterações cognitivas (ultrapassar o ponto de corte<sup>2</sup> no Mini Exame do Estado Mental (BERTOLUCCI; BRUCKI; CAMPACCI; JULIANO, 1994) (ANEXO 1));
- 5. Apresentar graves dificuldades de locomoção;
- 6. Ser fumante;
- 7. Utilizar medicamentos que afetassem as variáveis coletas.

---

<sup>1</sup> Para os voluntários institucionalizados uma primeira triagem era feita, com a autorização da administração e dos enfermeiros, aos prontuários. Somente então, após a observação dos critérios de inclusão e exclusão da pesquisa, fazia-se a abordagem nos possíveis candidatos, seguida por todos os testes e avaliações inclusive a aplicação do questionário de saúde.

<sup>2</sup> Ponto de corte: 13 pontos para analfabetos; 18 pontos para baixa (1 a 4 anos incompletos) e média (4 a 8 anos incompletos) escolaridade; e 26 para alta escolaridade (8 ou mais anos).

Os voluntários foram convidados a participar da pesquisa; ao aceitarem agendava-se um dia para a realização da avaliação pré-treinamento (avaliação 1) e entregava-se um folder com as seguintes recomendações para a realização do experimento:

- ❖ 24 horas antes do treinamento e das avaliações não consumir bebida alcoólica e não realizar exercício físico intenso;
- ❖ 2 horas antes do treinamento e das avaliações não consumir bebidas e/ou alimentos que contivessem cafeína e/ou estimulante (café, coca-cola, guaraná, mate, chá preto e etc...)

A amostragem foi de conveniência, uma vez que utilizamos idosos institucionalizados (instituição de longa permanência nas cidades de Mariana e Rio Casca, ambas em Minas Gerais) e não institucionalizados (grupo de atividades sociais da Terceira Idade de Ouro Preto, Minas Gerais). Entretanto, a alocação nos subgrupos (controle e *biofeedback*), dentro de cada grupo (institucionalizado e não-institucionalizado), foi aleatória.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Ouro Preto (CAAE: 85839018.9.0000.5150) (ANEXO 2). Antes da abordagem direta com o voluntário, o termo de anuência foi assinado pelos responsáveis legais da instituição. Posteriormente, lia-se o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para o voluntário e, em seguida, caso houvesse o consentimento, o voluntário o assinava e dava-se início ao experimento (APÊNDICE 1).

Os voluntários foram informados em tal documento de que os seus dados não seriam nominais e sim numerados, para que assim se garantisse o anonimato e a confidencialidade. Foram também informados de que os dados seriam armazenados no laboratório de Psicofisiologia da UFOP e protegidos por senhas, garantindo assim o sigilo dos dados. Esses dados ficarão sob a responsabilidade da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gabriela Guerra Leal de Souza durante a realização da pesquisa até a publicação dos resultados.



### **Avaliação do estado de saúde:**

- ❖ Ficha sobre saúde e hábitos gerais<sup>3</sup>: É uma ficha criada pelos pesquisadores, que contém perguntas que englobam os critérios de inclusão/exclusão, as restrições temporárias em relação ao experimento e os hábitos gerais de vida (APÊNDICE 2).
- ❖ Pressão arterial e frequência cardíaca<sup>4</sup>: A pressão arterial (PA) e a frequência cardíaca (FC) em repouso foram mensuradas através de um esfigmomanômetro digital automático modelo HEM705CP® (*Omrom*, Japão). O voluntário permanecia sentado, relaxado no encosto para as costas, pernas e braços descruzados e pés apoiados no chão; o manguito era ajustado no braço esquerdo conforme o tamanho da circunferência do braço do voluntário; o braço era então posicionado na altura do coração, apoiado sobre uma mesa, com a palma da mão para cima. A PA e a FC foram avaliadas após repouso de aproximadamente 5 minutos, três vezes, com um intervalo mínimo de 1 minuto entre as medidas. Para minimizar erros e possíveis interferências, o indivíduo foi orientado a não se mexer e não falar durante a aferição (BARROSO; RODRIGUES; BORTOLOTTI; MOTA-GOMES *et al.*, 2021; SBC, 2010).
- ❖ Teste aeróbico: Foi aplicado um protocolo de teste aeróbico submáximo da bateria de testes de Rikli e Jones (1999). Esse teste foi desenvolvido e validado para a população idosa. Esse teste consiste em caminhar, durante 6 minutos, a maior distância possível, em um local plano, sem objetos que possam apresentar algum tipo de risco ao voluntário (exemplo: tapetes, mesas, pessoas passando, entre outros), contudo é necessário que haja cadeiras próximas ao local, caso o indivíduo precise sentar (isso é permitido dentro do protocolo do teste). Ao final do sexto minuto registra-se a distância percorrida pelo voluntário. Para esse teste, todos os cuidados prévios foram tomados, tais como: 1) Aferição prévia da pressão arterial, caso estivesse maior ou igual a 140/90 não se aplicava o teste; 2) Aplicação do questionário de prontidão para a atividade física (PAR-Q) (SHEPARD; COX; SIMPER, 1981) e do questionário de estratificação do risco cardiovascular (HHQ) (ACSM's, 2013) (ANEXO 3), que buscam identificar possíveis riscos que o teste ou o exercício físico podem gerar. Nesses questionários, caso os

---

<sup>3</sup> e <sup>4</sup> A ficha sobre saúde e hábitos gerais, bem como as mensurações da pressão arterial e frequência cardíaca foram usadas apenas para assegurar os critérios de inclusão/exclusão, assim como garantir condições cardiovasculares favoráveis para a realização do teste aeróbico.

voluntários respondessem “SIM” a 4 itens (no total) que representassem risco, o teste não era realizado.

- ❖ Composição corporal: Utilizou-se os parâmetros para avaliação da composição de gordura corporal, comuns à faixa etária estudada, bem como os específicos para risco cardiovascular: massa corporal, índice de massa corporal (IMC) e percentual de gordura. A forma de coleta de cada um dos parâmetros foi:

- Estatura: Medida por estadiômetro vertical portátil, com campo de medição de 0 a 2,1m, modelo *Balmak* - EST-223, com precisão de 1 mm. A mensuração foi realizada com o indivíduo descalço em posição ereta, pés unidos, glúteos, ombros e calcanhares encostados no aparelho e braços soltos ao longo do corpo. A cabeça do indivíduo foi posicionada de modo que a parte inferior da órbita ocular ficasse no mesmo plano do orifício externo do ouvido (plano de Frankfurt) (FONTANIVE; PAULA; PERES, 2007). A leitura foi feita no milímetro mais próximo do momento em que o esquadro móvel que acompanha a haste vertical encostou na cabeça do indivíduo em inspiração e apneia forçada.

- Massa corporal: Obtida utilizando uma balança digital *Omron* modelo Hn 289, com capacidade de 150 kg e precisão de 100 g. O indivíduo permaneceu de pé, com os pés afastados no centro da plataforma, em posição anatômica, postura ereta e com o olhar num ponto fixo à sua frente, com o mínimo de roupas possível (FONTANIVE; PAULA; PERES, 2007).

- Índice de Massa Corporal (IMC): Através dos dados da massa corporal (kg) e estatura (m), calculou-se o IMC, pela fórmula: massa corporal/estatura<sup>2</sup>.

- Percentual de gordura: Para a determinação da composição corporal foi aplicada a equação de Durnin & Womersley (1974), que utiliza quatro dobras cutâneas (que foram realizadas em triplicata, pelo mesmo avaliador) para o sexo feminino ( $DC = 1,1339 - 0,0648 \times \log_{10} (\text{Dobra cutânea subescapular} + \text{Dobra cutânea tricípital} + \text{Dobra cutânea supra-iliaca} + \text{Dobra cutânea bicipital})$ ) e para o sexo masculino: ( $DC = 1,1765 - 0,0744 \times \log_{10} (\text{Dobra cutânea subescapular} + \text{Dobra cutânea tricípital} + \text{Dobra cutânea supra-iliaca} + \text{Dobra cutânea bicipital})$ ). Posteriormente, para conversão da dobra cutânea em percentual de gordura corporal (%G), foi utilizada a equação de Siri: ( $\%G = [(4,95 /$

DC) - 4,50] x 100)) (DURNIN; WOMERSLEY, 1974; MOREIRA; NICASTRO; CORDEIRO; COIMBRA *et al.*, 2009).

### **Avaliação do Sistema Nervoso Autônomo:**

A VFC foi registrada através de eletrocardiograma por métodos lineares (domínio do tempo) e não lineares (plotagem de *Poincaré*) (TASK FORCE, 1996). O registro foi feito pelo próprio equipamento de *biofeedback* (Nexus® 10, versão 1.2). As unidades de tempo foram fixadas em 1 milissegundo e as amostras dos intervalos RR foram coletadas a uma frequência de amostragem de 1000 Hz. O banco de dados contendo os intervalos RR foi exportado como texto (arquivo txt), e analisado *off-line* utilizando-se o *Kubios HRV Analysis software* (MATLAB, version 2 beta, Kuopio, Finland).

Em cada uma das sessões de treinamento foram feitos registros durante 5 minutos de repouso (pré sessão), 15 minutos de treinamento (sessão) e 5 minutos de repouso (pós sessão). Também foram feitos registros de 5 minutos em repouso nas avaliações da linha de base (avaliação 1), nas avaliações 2 (24 horas após a última sessão de treinamento) e 3 (*Follow up* - quatro semanas e meia após o término do treinamento).

### **Avaliação Emocional<sup>5</sup>:**

- ❖ Escala de toque social (NELSON; GEHER, 2007) mede a frequência com que o participante desempenha ou recebe o toque social ao longo dos últimos 12 meses. Essa escala é composta de 28 questões (que representam o toque total), sendo subdividida em 14 itens que medem a frequência de realização do toque e 14 que mede a frequência de recebimento do toque. Para cada item o indivíduo tem as seguintes opções de respostas “Nunca” - 0, “1 a 6 vezes ao ano” - 1, “7 a 12 vezes ao ano” - 2, “1 a 3 vezes ao mês” - 3, “1 a 3 vezes na semana” - 4, “4 a 7 vezes na semana” - 5 a “1 ou mais vezes ao dia” - 6. Dessa forma, a soma das pontuações nos itens formam três pontuações para cada participante: tocar; ser tocado e toque total (soma do tocar e ser tocado). A pontuação pode variar de 14 a 98 pontos nas escalas de tocar e ser tocado, enquanto a pontuação de toque total pode variar de 28 a 196 pontos. Não existe ponto de corte para a referida

---

<sup>5</sup> Todas as escalas foram hetero-aplicadas

escala; quanto maior a pontuação maior a capacidade do indivíduo de realizar ou receber contato social por meio do toque (ANEXO 4).

- ❖ Escala de Solidão da *University of California, Los Angeles* (UCLA), construída e revisada por Russell, Peplau e Cutrona (1980) e adaptada para o português por Barroso et al (2016). É utilizada para avaliar o construto da solidão, ou seja, mede a frequência com que a pessoa se sente sozinha. Solicitando que os participantes relatem a sua percepção com relação ao seu sentimento. Essa é composta de 18 itens que avaliam a experiência de solidão do indivíduo. Os indivíduos podem responder com base nas afirmações de “Nunca” - 0, “raramente” - 1, “algumas vezes” - 2, “frequentemente” - 3. Assim, a soma das pontuações nos itens nos leva a um *score* que viram de 0 a 60 pontos. Não existe ponto de corte para referida escala; quanto maior a pontuação maior é o sentimento de solidão (ANEXO 5).
- ❖ Escala de depressão geriátrica (YESAVAGE; BRINK; ROSE; LUM *et al.*, 1982). Validada por Almeida & Almeida (1999) para o português, é um instrumento amplamente utilizado para rastrear depressão em idosos. É composta de 15 perguntas que foram selecionadas a partir da forte correlação com o diagnóstico de depressão. Essas perguntas possuem apenas duas formas de respostas sim ou não (sim = 1 nas perguntas: 2,3,4,6,8,9,10,12,14,15; não = 1 nas perguntas: 1,5,7,11,13). A soma das pontuações das respostas de cada participante pode variar de 0 a 15 pontos, sendo que Almeida & Almeida (1999) propõem que um *score* maior ou igual a 5 indicam suspeita de depressão em idosos (ANEXO 6).
- ❖ Escala de estado de afeto positivo e negativo (PANAS) (WATSON; CLARK; TELLEGEN, 1988) traduzido e adaptado para o português (CARVALHO; ANDREOLI; LARA; PATRICK *et al.*, 2013), é uma escala que visa avaliar o estado de afeto positivo e o afeto negativo no momento da avaliação, definidos como dimensões gerais que descrevem a experiência afetiva dos indivíduos Essa escala é composta de 20 adjetivos, sendo que para cada uma deles o indivíduo tem as opções de resposta de “Muito pouco ou nada” - 1, “Um pouco” - 2, “Moderadamente” - 3, “Muito” - 4, “Excessivamente” - 5. Tal escala gera duas pontuações, uma para o afeto positivo e outra para o afeto negativo. A pontuação do afeto positivo varia de 10 a 50 pontos, sendo que os itens considerados para tanto são: interessado, empolgado, forte, entusiasmado, orgulhoso de algo, alerta, inspirado, determinado, atento e ativo. Já para o afeto

negativo, as pontuações também variam de 10 a 50 pontos, e englobam os seguintes itens aflito, chateado, culpado, com medo, agressivo, irritável, envergonhado, nervoso, agitado e apavorado. Não existe ponto de corte para referida escala (ANEXO 7).

Essa escala foi aplicada durante todos os dias de treinamento antes de cada sessão controle ou *biofeedback* para saber como os participantes se sentiam no exato momento do teste.

### **Treinamento:**

A seleção dos grupos foi determinada pelo estado de institucionalização e não institucionalização. Já para o subgrupo *biofeedback* e controle a escolha foi aleatória. Foram, portanto, formados 4 subgrupos: um *biofeedback* e um controle dentro do grupo institucionalizado, e um *biofeedback* e um controle dentro do grupo não-institucionalizado.

Todas as instruções e recomendações dadas aos voluntários, ao longo de todos os dias de treinamento foram padronizadas e estão descritas no APÊNDICE 3.

#### ❖ Subgrupo treinamento – *Biofeedback* cardiorrespiratório.

O *Nexus-10*® *hardware* (Mind Media BV) e o *software* *BioTrace*® foram utilizados para conduzir as sessões com *biofeedback* cardiorrespiratório, além de registrar os intervalos RR, a frequência respiratória e a frequência de ressonância tanto durante o treinamento quanto durante os momentos de repouso. O *hardware* transfere os dados via *Bluetooth* para o *software* (*Biotrace*®) com uma taxa de amostragem de gravação de 1024 Hz por segundo. Como o objetivo da sessão com *biofeedback* cardiorrespiratório deste experimento foi o treino da frequência de ressonância ou coerência cardiorrespiratória, foram utilizados somente os sensores do *Nexus-10*® relacionados ao registro do eletrocardiograma (ECG) e da respiração. Para adquirir o sinal dos intervalos RR foi realizado o registro na 1ª derivação cardíaca por meio de três eletrodos do ECG, baseados no triângulo de *Einthoven*. Segundo as recomendações do manual *Nexus-10*®, os eletrodos de ECG foram colocados no tórax abaixo de ambos os mamilos e na clavícula, pontos esses que geravam menos artefatos. Ou seja, o eletrodo vermelho (positivo) era colocado na caixa torácica esquerda (B) e o eletrodo preto (negativo) logo abaixo da clavícula direita (A). Por fim, o eletrodo terra era afixado logo abaixo da clavícula esquerda (C), conforme representado na FIGURA 9. Antes da fixação dos eletrodos,

limpava-se a pele com um algodão embebido em álcool em todos os locais onde os eletrodos seriam colocados.

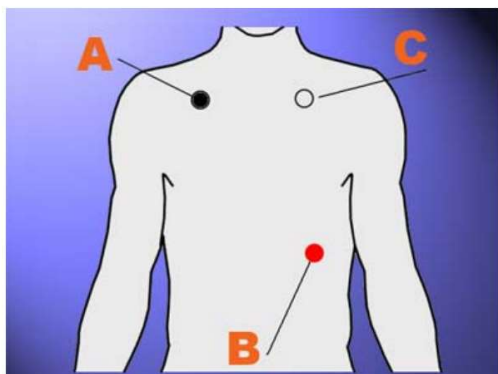


Figura 9: Local de posicionamento dos eletrodos de Eletrocardiograma (ECG).  
Legenda: A = Negativo (preto), B = positivo (vermelho) e C = neutro (branco).

Para registrar a taxa respiratória, ainda de acordo com as recomendações do manual do *Nexus-10*®, o sensor de respiração (FIGURA 10) foi posicionado na região do abdômen, 7 centímetros acima da cicatriz umbilical. Ao colocar o sensor respiratório solicitava-se que o voluntário realizasse uma inspiração e, ao final da expiração, colocava-se o velcro a fim de que a cinta não ficasse apertada ou desconfortável ao longo da sessão.

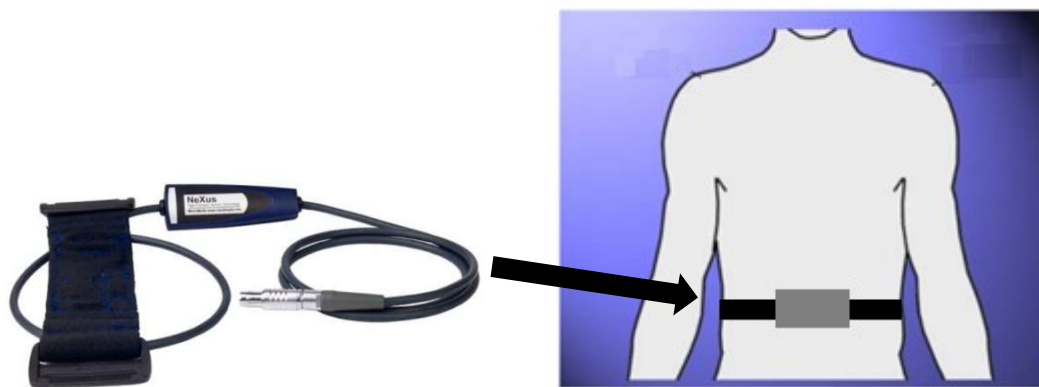


Figura 10: Local de posicionamento do sensor respiratório.

O *software BioTrace*® foi utilizado para realizar as sessões com *biofeedback* cardiorrespiratório, possibilitando a apresentação de *feedback* da frequência de ressonância momento a momento durante a sessão de registro. Para tal o *software* realizava o cálculo da frequência de ressonância em tempo real com base no cálculo de correlação de Pearson entre a frequência cardíaca e a frequência respiratória (FIGURA 11). Os valores da frequência de ressonância ficavam entre “1” (correlação positiva entre a frequência cardíaca e a frequência

respiratória) “-1” (correlação negativa entre a frequência cardíaca e a frequência respiratória). Durante a sessão com *biofeedback* cardiorrespiratório, os participantes eram instruídos a tentar aumentar a frequência de ressonância, e para isso o valor de referência deveria estar o mais próximo possível de “1”.

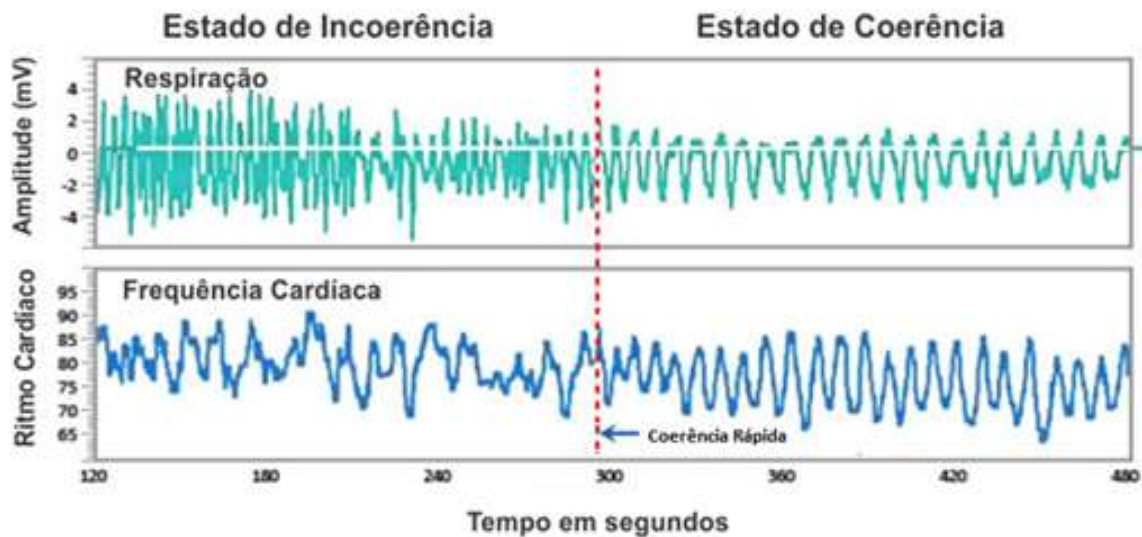


Figura 11: Frequência de ressonância obtida através do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório. Fonte: <http://www.neuroterapia.com.br/coerencia-cardiaca-funcoes.html>

Para a apresentação do *feedback* visual, o *display* escolhido foi em forma de linhas, a vermelha representava as oscilações cardíacas e a azul representava as oscilações respiratórias (FIGURA 12).



Figura 12: Display usado durante o treinamento com *biofeedback*. Foto do arquivo pessoal do pesquisador retirada do Software BioTrace®.

O treinamento com *biofeedback* foi feito a partir de uma adaptação do protocolo proposto por Lehrer, Vaschillo e Vaschillo (2000), que propuseram a realização de 10 sessões de 20 min cada, totalizando 200 min. No presente estudo foram realizadas 14 sessões de 15 minutos cada, totalizando 210 min, com uma frequência de três vezes semanais, totalizando 4 semanas e meia.

❖ Subgrupo treinamento - controle: Foram construídos 3 blocos de fotografias neutras<sup>6</sup> oriundas do catálogo do *International Affective Picture System* (IAPS) (LANG, 2005) com duração de 15 minutos cada. Os 3 blocos possuíam a mesma média de valência e ativação<sup>7</sup>, e foram apresentados de forma revezada ao longo das sessões do subgrupo controle (bloco 1, bloco 2, bloco 3, bloco 1, bloco 2, e assim sucessivamente), para que os participantes

<sup>6</sup> Foram usadas 150 fotografias. O código dessas foram: 1560, 1616, 1670, 1931, 1945, 2020, 2190, 2200, 2206, 2210, 2214, 2215, 2220, 2221, 2230, 2271, 2280, 2372, 2381, 2383, 2385, 2410, 2440, 2480, 2485, 2487, 2495, 2575, 2580, 2600, 2616, 2620, 2681, 2702, 2749, 2810, 2830, 2840, 2850, 2870, 2880, 2890, 5120, 5130, 5390, 5395, 5455, 5500, 5510, 5520, 5530, 5531, 5532, 5533, 5534, 5535, 5731, 5740, 5875, 5900, 5920, 5940, 5950, 5970, 6000, 6150, 6314, 6900, 6910, 6930, 7000, 7002, 7004, 7006, 7009, 7010, 7020, 7025, 7030, 7031, 7034, 7035, 7040, 7050, 7060, 7080, 7090, 7095, 7096, 7100, 7110, 7130, 7140, 7150, 7160, 7170, 7175, 7180, 7182, 7183, 7184, 7185, 7186, 7187, 7190, 7205, 7211, 7217, 7224, 7233, 7234, 7235, 7237, 7283, 7285, 7351, 7402, 7490, 7491, 7495, 7496, 7500, 7503, 7550, 7560, 7590, 7595, 7600, 7620, 7640, 7700, 7705, 7710, 7820, 7830, 7920, 7950, 8010, 8060, 8160, 8232, 8311, 8465, 9070, 9080, 9210, 8360, 9411, 9700. As 50 primeiras compõem o 1º bloco, 50 seguintes o 2º bloco e as últimas 50 o 3º bloco.

<sup>7</sup> A média de valência e ativação entre os 3 blocos não foram diferentes, sendo essas respectivamente: Bloco 1= 5,02; 3,62, Bloco 2= 5,02; 3,40, Bloco 3= 5,13; 3,82.



mantivessem o engajamento atencional na tarefa (FIGURA 13). A estrutura desse treino era composta de 14 sessões de 15 minutos cada, com uma frequência de três vezes semanais, durante 4 semanas e meia, exatamente igual ao subgrupo treinamento, sendo que a única tarefa a ser feita era visualizar as imagens no computador.



Figura 13: Exemplo da sequência de exibição das fotografias..  
Legenda: IAPS = *International Affective Picture System*.

### ***Follow up:***

Após a última sessão de treinamento, os 4 subgrupos ficaram 4,5 semanas sem receber nenhuma intervenção (Este período de tempo foi determinado com base na duração de tempo total do treinamento). Após esse período, foram realizadas todas as avaliações novamente (avaliação 3) a fim de investigar o efeito da manutenção ou não dos efeitos oriundos do treinamento.

### **Processamento de sinais fisiológicos (VFC):**

O registro dos sinais de eletrocardiograma (VFC), da frequência respiratória, e da frequência de ressonância foram feitos no *Nexus 10* (software *BioTrace®* da *Mind Media*). O banco de dados referente a VFC foi exportado como texto, e os sinais dos intervalos RR foram processados no *Kubios HRV Analysis software* (MATLAB, version 2 beta, Kuopio, Finland), com redução de artefato médio, remoção do *trend* componentes por meio do *smooth priors*

*method* ( $\lambda = 500$ fc=0.035hz), com interpolação RR de 4Hz, janela espectral FFT de 2048(s), 25% *overlap window*, 16 *AR order model spectrum* com uso de fatoração. Foram analisados os seguintes componentes da VFC: RMSSD, SDNN, pNN50 e SD1.

Estes componentes da VFC foram analisados durante:

- As 14 sessões de treinamento (controle e *biofeedback*): 5 minutos pré sessão, 15 minutos de treinamento (5 – 5- 5) e 5 minutos pós-sessão;
- As 3 avaliações (antes do treinamento, 24 horas após a última sessão de treinamento e após o *follow up*): 5 minutos de repouso.

### **Procedimentos:**

O voluntário, caso aceitasse participar da pesquisa, assinava o (TCLE), e iniciava a AVALIAÇÃO 1, que era composta da seguinte sequência experimental: aplicação do questionário sobre saúde e hábitos gerais (APÊNDICE 2), HHQ e PAR-q (ANEXO 3), Escala de toque social (ANEXO 4), Escala de Solidão da UCLA (ANEXO 5) e Escala de depressão geriátrica (ANEXO 6). Em seguida, aferia-se a pressão arterial (PA), a composição corporal, avaliava-se a VFC, e aplicava-se o teste aeróbico. A duração total dessa fase do experimento era de aproximadamente 1 hora e 30 minutos.

Após a avaliação 1, em um outro dia, iniciava-se o TREINAMENTO (controle ou *biofeedback*) que durou 14 sessões (4,5 semanas; 15 minutos cada sessão). Registrava-se a VFC durante: 5 min de repouso, 15 min de treinamento e 5 min de repouso. E todos os dias de treinamento, antes das sessões, realizava-se a aplicação da escala de estado de afeto positivo e negativo (PANAS).

Vinte e quatro horas após as 4,5 semanas de treinamento, os participantes realizavam todas as mesmas avaliações feitas na avaliação 1 (AVALIAÇÃO 2).

Posteriormente, os participantes ficavam 4,5 semanas sem receber nenhuma intervenção (*follow up*) e em seguida realizavam mais uma vez todas as avaliações feitas na avaliação 1 (AVALIAÇÃO 3). O desenho experimental completo está apresentado de forma esquemática na figura 14.

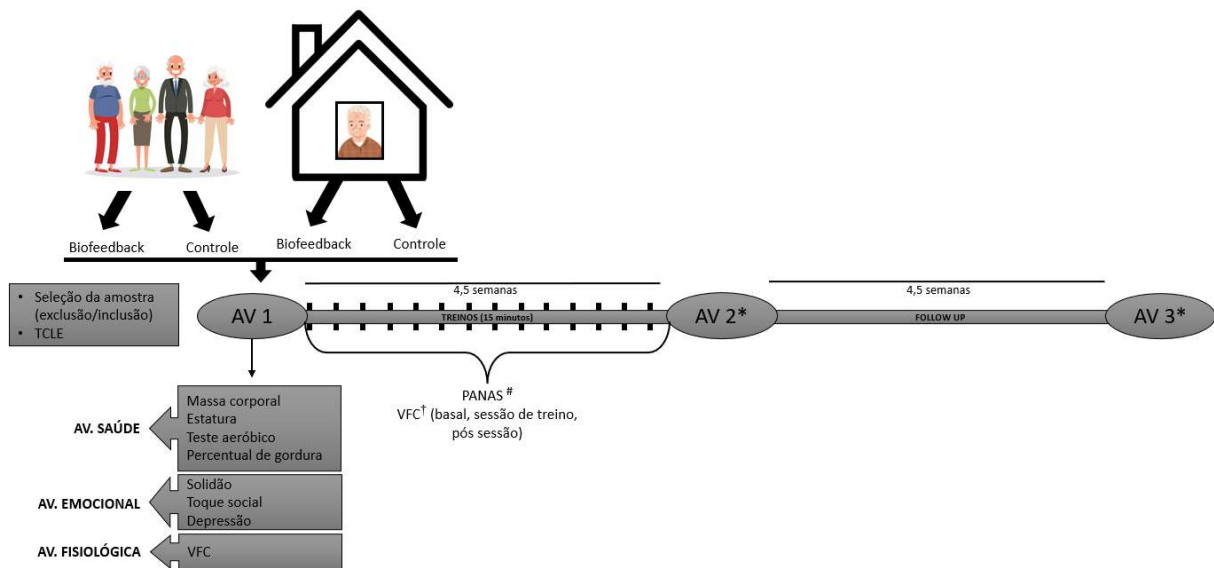


Figura 14: Desenho experimental.

Legenda: \*Reavaliação das mesmas variáveis da avaliação 1; # A aplicação da escala de afeto positivo e negativo (PANAS) foi feita antes de cada sessão de treinamento; †Os registros da VFC foram: Basal (pré-sessão), cada sessão de treinamento, e pós sessão.

### Análise estatística:

Inicialmente foi testada a normalidade dos dados brutos pelo teste de Kolmogorov. Seguida de uma análise descritiva, utilizando a média e o desvio padrão para as variáveis consideradas normais (paramétricas), e a mediana e os percentis 25 e 75 para as variáveis não-normais (não paramétricas). Em seguida, com o objetivo de verificar se há diferenças entre os grupos institucionalizados e não-institucionalizados antes da realização de qualquer intervenção (pergunta 1) foi aplicado o teste t (variáveis normais) ou o teste de Mann-Whitney (variáveis não-normais) para cada uma das variáveis coletadas.

Para entender se há diferença entre as variáveis coletadas antes (avaliação 1), após as 14 sessões de treinamento (avaliação 2) e após 4 semanas e meias de *follow up* (avaliação 3), nos subgrupos *biofeedback* e controle dentro da amostra não-institucionalizada e, depois, dentro da amostra institucionalizada (pergunta 2 e 3) realizou-se uma ANOVA de medidas repetidas com desenho misto para cada um dos parâmetros (saúde, emocionais e fisiológicos) utilizando os fatores tempo (avaliação 1, avaliação 2 e avaliação 3) como variável *within* e subgrupos (controle e *biofeedback*) como variável *between*. Em seguida, para as variáveis em que foram observados efeitos significativos, foi realizado o teste *post hoc* de Fisher.

Para a investigação do efeito do *biofeedback* ao longo das sessões de treinamento (pergunta 4), foi realizada uma ANOVA de medidas repetidas com desenho misto para os parâmetros fisiológicos (VFC), afeto positivo e afeto negativo, utilizando os fatores tempo (sessão 1, sessão 7 e sessão 14) como variável *within* e subgrupos (controle e *biofeedback*) como variável *between*. Em seguida, para as variáveis em que foram observados efeitos significativos, foi realizado o teste *post hoc* de Fisher.

Para investigar associações entre as variáveis da VFC e o afeto positivo (pergunta 5) realizou-se o modelo de regressão linear simples, tendo os componentes da VFC como função do afeto positivo (das sessões 1, 7 e 14), ignorando o efeito da ordem das sessões no modelo. Para essa análise foi considerada como variável dependente os componentes da VFC e independente o afeto positivo.

Para todos os testes realizados, o nível de significância adotado foi 0,05. Os *softwares* utilizados nas análises foram o *Statistica 7.0*, R e *Statistical Analysis System (SAS) 9.0*.

A amostra total do experimento foi composta por 32 voluntários, sendo 16 não-institucionalizados e 16 institucionalizados. O grupo não-institucionalizado pertence ao clube da terceira idade há  $8,75 \pm 8,01$  anos, e foi composto por 4 homens e 12 mulheres, com idade de 72,50 (69,00 / 76,00) anos. Em contrapartida, o grupo institucionalizado se encontra vivendo na instituição há  $6,87 \pm 6,94$  anos e foi formado por 9 mulheres e 7 homens, com idade de 69,50 (67,50 / 75,50) anos.

O grupo institucionalizado foi recrutado em duas instituições de longa permanência, ambas públicas, localizadas nas cidades de Mariana e Rio Casca, em Minas Gerais. Enquanto que o grupo não institucionalizado pertencia a um clube da terceira idade (cooperativa) localizado na cidade de Ouro Preto em Minas Gerais, no qual os cooperados realizavam diferentes atividades, sendo estas de caráter físico, artístico e cultural.

O presente trabalho foi concebido com base em cinco perguntas principais:

**1) Existe alguma diferença entre os grupos não-institucionalizados e institucionalizados antes da realização de qualquer intervenção?**

Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em todas as características emocionais. O grupo institucionalizado apresentou maiores valores de solidão ( $p < 0,0001$ ) e depressão ( $p = 0,0003$ ), e menores valores na escala de toque social ( $p = 0,0005$ ). Além disso, o grupo institucionalizado apresentou menor massa corporal ( $p = 0,04$ ) e percentual de gordura ( $p = 0,002$ ) em relação ao não-institucionalizado. Ver tabela 1 para todas as comparações entre os grupos.

Tabela 1: Variáveis descritivas e diferenças entre os grupos.

VARIÁVEIS	GRUPOS		Valor de p	
	NÃO INSTITUCIONALIZADO	INSTITUCIONALIZADO		
	(N=16) Média ± DP/Mediana (P25 / P75)	(N=16) Média ± DP/Mediana (P25 / P75)		
Saúde	Massa Corporal (kg)	68,58 ± 11,68	60,48 ± 9,73	0,04*
	Estatura (m)	1,60 (1,57 / 1,62)	1,59 (1,44 / 1,67)	0,67
	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	27,08 ± 3,43	24,740 ± 3,45	0,06
	Teste aeróbico (m)	400,00 (360,00 / 440,00)	385,00 (310,00 / 400,00)	0,16
	Percentual de Gordura (%)	28,00 (25,00 / 29,50)	17,00 (16,00 / 23,00)	0,002*
Emocional	Solidão	3,00 (2,00 / 7,00)	23,00 (20,00 / 29,50)	0,000005*
	Toque total	39,00 (32,00 / 45,50)	31,00 (28,00 / 34,00)	0,0005*
	Depressão	4,00 (4,00 / 4,00)	5,00 (4,50 / 6,50)	0,0003*
Fisiológica	RMSSD (ms)	72,60 ± 47,09	67,03 ± 43,39	0,75
	SDNN (ms)	69,08 (28,71 / 94,05)	49,04 (31,14 / 83,67)	0,57
	pNN50 (%)	25,63 (3,26 / 41,40)	30,81 (4,54 / 53,66)	0,92
	SD1 (ms)	51,40 ± 33,34	47,46 ± 30,72	0,75

Nota. N = Número de indivíduos; DP = Desvio padrão; P25 = Percentil 25; P75 = Percentil 75; Kg = Quilograma; IMC = Índice de Massa Corporal; m = Metros; Kg/m<sup>2</sup> = Quilograma por Metro ao Quadrado; RMSSD = Raiz quadrada das médias dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR; SDNN = Desvio padrão de todos os intervalos RR; pNN50 = Percentagem das diferenças sucessivas entre os intervalos RR >50ms; SD1= Desvio padrão 1; ms = Milissegundos; \* Indicativo de diferença significativa entre os grupos (< 0,05).

- 2) O treinamento com *biofeedback* em relação ao treinamento controle foi capaz de promover modificações nas variáveis avaliadas?
- 3) Caso existam diferenças, essas perduraram após um período de *follow up*?

Dado que os grupos institucionalizado e não-institucionalizado apresentaram diferenças na avaliação 1, demonstrando serem grupos diferentes mesmo antes de qualquer intervenção, decidiu-se por realizar todas as análises subsequentes separadas pelo grupo.

Após esta caracterização, buscou-se verificar se o treinamento com *biofeedback* em relação ao treinamento controle foi capaz de promover modificações nas variáveis avaliadas, e, caso existam alterações, se essas perduraram após um período de *follow up*. Investigou-se a diferença das variáveis coletadas antes (AVALIAÇÃO 1) e após (AVALIAÇÃO 2) as 14 sessões de treinamento, bem como após o período de *follow up* (AVALIAÇÃO 3) comparando o subgrupo *biofeedback* e o subgrupo controle dentro da amostra não-institucionalizada e, depois, dentro da amostra institucionalizada.

Para a amostra não-institucionalizada temos que as ANOVAs referentes às variáveis de saúde não revelaram efeito principal de tempo para a massa corporal (F(2, 28)=2,31, p=0,11), IMC (F(2, 28)=2,39, p=0,10) e teste aeróbico (F(2, 28)=0,92, p=0,40), mas sim de percentual

de gordura ( $F(2, 28)=5,18, p=0,01$ ). Indicou-se, uma redução no percentual de gordura na segunda e terceira avaliações em relação à primeira. Houve efeito principal de grupo para as variáveis massa corporal ( $F(1, 14)=4,62, p=0,04$ ) – subgrupo *biofeedback* com a massa corporal mais elevada que o subgrupo controle; e não houve efeito principal de subgrupo para o IMC ( $F(1, 14)=3,57, p=0,07$ ), teste aeróbico ( $F(1, 14)=0,31, p=0,58$ ), e percentual de gordura ( $F(1, 14)=4,29, p=0,05$ ). Também não se observou interação entre tempo e grupo para massa corporal ( $F(2, 28)=0,33, p=0,72$ ), IMC ( $F(2, 28)=,26, p=0,76$ ), teste aeróbico ( $F(2, 28)=0,99, p=0,38$ ), e percentual de gordura ( $F(2, 28)=0,12, p=0,88$ ).

Em relação às ANOVAs para as variáveis emocionais, não foi observado efeito principal de tempo para a solidão ( $F(2, 28)=2,03, p=0,14$ ) e toque total ( $F(2, 28)=1,24, p=0,30$ ). Também não houve efeito principal de grupo para as variáveis solidão ( $F(1, 14)=0,40, p=0,53$ ), toque total ( $F(1, 14)=0,86, p=0,36$ ), e depressão ( $F(1, 14)=1,75, p=0,20$ ). Tampouco houve interação entre tempo e grupo para as variáveis solidão ( $F(2, 28)=2,03, p=0,14$ ) e o toque total ( $F(2, 28)=2,80, p=0,07$ ). Contudo, para a depressão foi encontrado efeito principal de tempo ( $F(2, 28)=7,00, p=0,003$ ); e interação entre tempo e grupo ( $F(2, 28)=7,00, p=0,003$ ); apontando assim uma redução na suspeita de depressão após o treinamento com *biofeedback*, e essa diminuição perdurou mesmo após a interrupção do treinamento (*follow up*) (FIGURA 15).

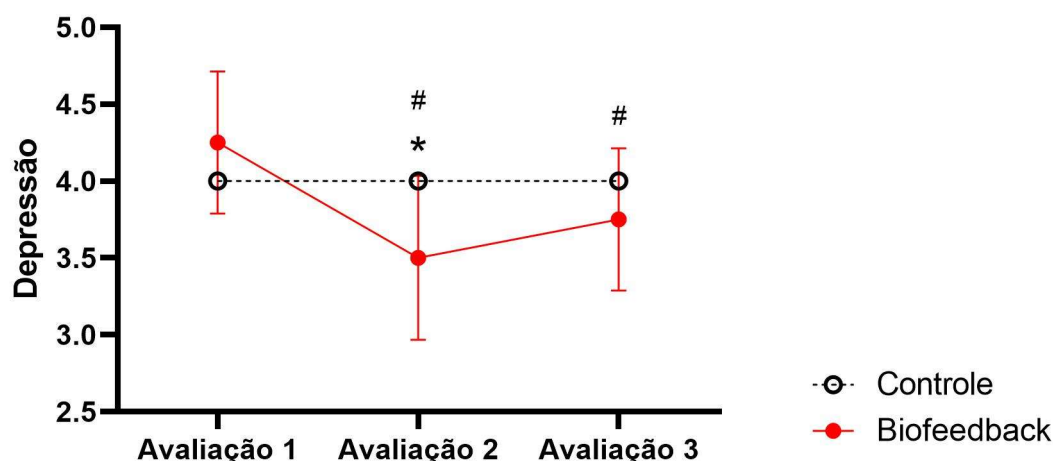


Figura 15: Sintomas de depressão durante as avaliações 1, 2 e 3 para o subgrupo que recebeu o treinamento com *biofeedback* (linha vermelha contínua) e o subgrupo que recebeu o treinamento controle (linha preta pontilhada) na amostra não-institucionalizada. \* Indicativo de diferença significativa entre os treinamentos ( $< 0,05$ ); # Indicativo de diferença significativa em relação à avaliação 1 dentro do subgrupo de treinamento com *biofeedback* ( $< 0,05$ ).

As ANOVAs referentes às variáveis fisiológicas não mostraram efeito principal de tempo para o componente SDNN ( $F(2, 28)=1,54, p=0,23$ ), contudo apontaram para o RMSSD

( $F(2, 28)=3,78, p=0,03$ ),  $pNN50$  ( $F(2, 28)=3,89, p=0,03$ ), e  $SD1$  ( $F(2, 28)=3,78, p=0,03$ ). Não houve efeito principal de grupo para as variáveis  $RMSSD$  ( $F(1, 14)=0,04, p=0,83$ ),  $SDNN$  ( $F(1, 14)=0,02, p=0,87$ ),  $pNN50$  ( $F(1, 14)=0,17, p=0,67$ ), e  $SD1$  ( $F(1, 14)=0,04, p=0,83$ ). Houve interação entre tempo e grupo para todas as variáveis:  $RMSSD$  ( $F(2, 28)=14,99, p=0,00004$ ) (FIGURA 16A),  $SDNN$  ( $F(2, 28)=8,18, p=0,001$ ) (FIGURA 16B),  $pNN50$  ( $F(2, 28)=6,64, p=0,004$ ) (FIGURA 16C),  $SD1$  ( $F(2, 28)=14,99, p=0,00004$ ) (FIGURA 16D). Os pós-testes demonstram para todas as variáveis em questão um aumento após o treinamento com *biofeedback*. Esse ganho foi sustentado após o período de *follow up*. Nota-se também que, para as variáveis  $RMSSD$  e  $SD1$ , os voluntários do subgrupo controle começavam o experimento com tais componentes superior ao do subgrupo *biofeedback*, embora essa diferença desapareça após o treinamento.

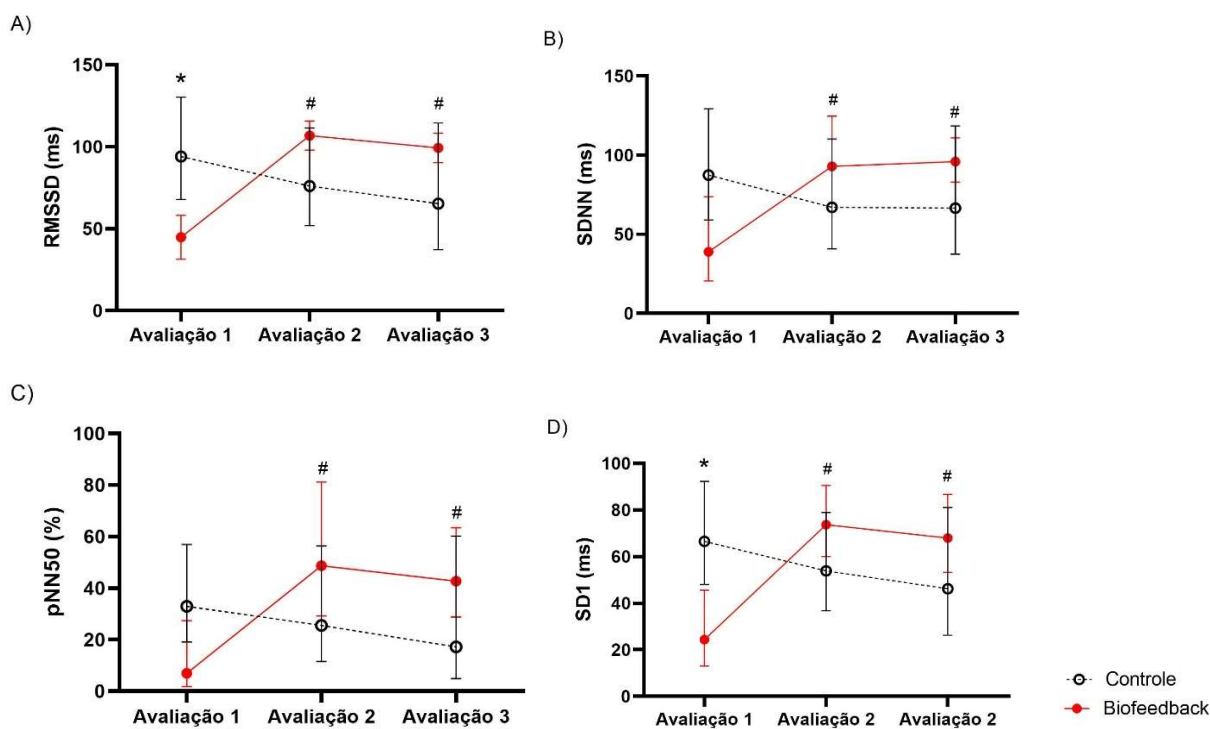


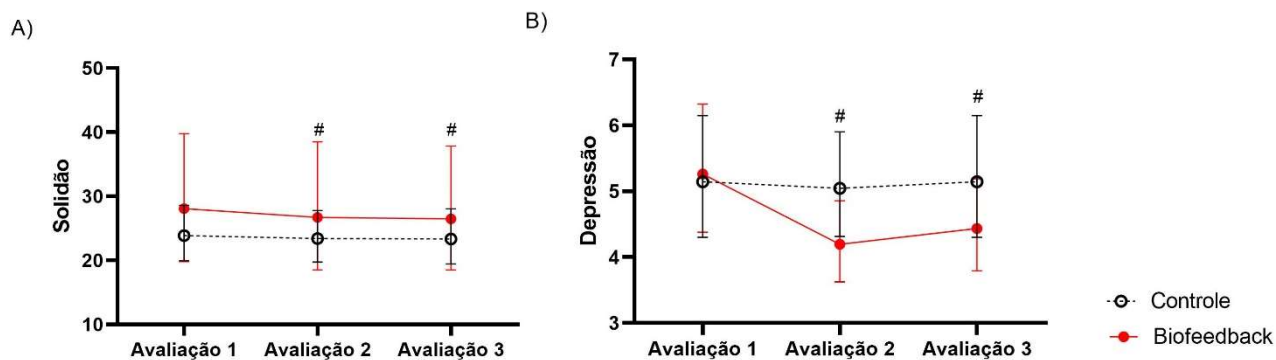
Figura 16: A) Valores da Raiz quadrada das médias dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR ( $RMSSD$ ) em milissegundos (ms); B) Valores do Desvio padrão de todos os intervalos RR ( $SDNN$ ) em milissegundos (ms); C) Valores de Percentagem das diferenças sucessivas entre os intervalos RR  $>50$ ms ( $pNN50$ ) em milissegundos (ms); D) Valores do Desvio padrão 1 ( $SD1$ ) em milissegundos (ms) durante as avaliações 1, 2 e 3 para o subgrupo que recebeu o treinamento com *Biofeedback* (linha vermelha contínua) e para o subgrupo que recebeu o treinamento controle (preta pontilhada) na amostra não-institucionalizada. \* Indicativo de diferença significativa entre os treinamentos ( $< 0,05$ ); # Indicativo de diferença significativa em relação a avaliação 1 dentro do subgrupo de treinamento com *biofeedback* ( $< 0,05$ ).

Para a amostra institucionalizada temos que as ANOVAs referentes às variáveis de saúde não revelaram efeito principal de tempo para a massa corporal ( $F(2, 28)=0,08, p=0,91$ ),



IMC ( $F(2, 28)=0,11, p=0,88$ ), teste aeróbico ( $F(2, 28)=1,00, p=0,37$ ), mas apontaram efeito principal de tempo para o percentual de gordura ( $F(2, 28)=3,50, p=0,04$ ) – maior percentual de gordura na última avaliação. Assim como para grupo não houve efeito principal em relação à massa corporal ( $F(1, 14)=0,01, p=0,92$ ), IMC ( $F(1, 14)=0,003, p=0,95$ ), teste aeróbico ( $F(1, 14)=0,03, p=0,85$ ), e percentual de gordura ( $F(1, 14)=0,01, p=0,91$ ). Também não houve interação entre tempo e grupo em relação à massa corporal ( $F(2, 28)=0,25, p=0,77$ ), IMC ( $F(2, 28)=0,19, p=0,82$ ), teste aeróbico ( $F(2, 28)=0,06, p=0,93$ ), e percentual de gordura ( $F(2, 28)=1,16, p=0,32$ ).

Em relação às ANOVAs referentes às variáveis emocionais, não foi observado efeito principal de tempo para o toque total ( $F(2, 28)=1,18, p=0,32$ ), mas demonstrou-se para a solidão ( $F(2, 28)=14,77, p=0,00004$ ) e depressão ( $F(2, 28)=10,63, p=0,0003$ ). Não foram observadas diferenças quanto ao efeito principal de grupo para toque total ( $F(1, 14)=0,16, p=0,69$ ), solidão ( $F(1, 14)=1,05, p=0,32$ ), e depressão ( $F(1, 14)=1,07, p=0,31$ ). Nem sequer interação entre tempo e grupo para toque ( $F(2, 28)=0,59, p=0,55$ ). Mas foram observadas interações de tempo e grupo para a solidão ( $F(2, 28)=3,76, p=0,03$ ) e a depressão ( $F(2, 28)=7,67, p=0,002$ ) (FIGURA 17). Em suma: após o treino com *biofeedback* os sentimentos de solidão e os sintomas de depressão diminuíram, e essa redução permaneceu mesmo após a interrupção do



treinamento.

Figura 17: A) Sentimento de solidão; B) Sintomas de depressão durante as avaliações 1, 2 e 3 para o subgrupo que recebeu o treinamento com *Biofeedback* (linha vermelha contínua) e para o subgrupo que recebeu o treinamento controle (linha preta pontilhada) na amostra institucionalizada. # Indicativo de diferença significativa em relação a avaliação 1 dentro do subgrupo de treinamento com *biofeedback* ( $< 0,05$ ).

As ANOVAs referentes às variáveis fisiológicas revelaram efeito principal de tempo para a RMSSD ( $F(2, 28)=8,77, p=0,001$ ), SDNN ( $F(2, 28)=7,28, p=0,002$ ), pNN50 ( $F(2,$

28)=4,82,  $p=0,01$ ), e SD1 ( $F(2, 28)=8,78$ ,  $p=0,001$ ), sendo que para todas elas a segunda avaliação apresentou maiores valores. Assim como efeito principal de grupo para RMSSD ( $F(1, 14)=1,01$ ,  $p=0,32$ ), SDNN ( $F(1, 14)=1,85$ ,  $p=0,19$ ), pNN50 ( $F(1, 14)=1,31$ ,  $p=0,27$ ), e SD1 ( $F(1, 14)=1,01$ ,  $p=0,33$ ). Também não houve interação entre tempo e grupo em relação às variáveis RMSSD ( $F(2, 28)=0,72$ ,  $p=0,49$ ), SDNN ( $F(2, 28)=0,07$ ,  $p=0,92$ ), pNN50 ( $F(2, 28)=0,63$ ,  $p=0,53$ ), e SD1 ( $F(2, 28)=0,72$ ,  $p=0,49$ ).

#### **4) O treinamento com *biofeedback* em relação ao treinamento controle foi capaz de promover modificações no afeto positivo, no afeto negativo e na VFC, ao longo das sessões de treinamento?**

Na questão 2 e 3 apontamos as alterações que ocorreram entre os 3 momentos de avaliação; agora, no entanto, nosso objetivo foi demonstrar as modificações que ocorreram ao longo das sessões. Para tal, utilizou-se os valores de 5 minutos de registro pré-sessão das sessões 1, 7 e 14, bem como os valores do afeto positivo e negativo obtidos pela aplicação da escala PANAS.

As ANOVAs referentes ao afeto positivo revelaram efeito principal de tempo (sessões) para o grupo institucionalizados ( $F(2,28)=5,38$ ,  $p=0,01$ ), e não revelaram para o grupo não institucionalizados ( $F(2,28)=1,86$ ,  $p=0,17$ ). Analisando o efeito principal de grupo, não foi significativa para ambos os grupos: institucionalizados ( $F(1,14)=3,37$ ,  $p=0,08$ ), e não institucionalizados ( $F(1,14)=2,34$ ,  $p=0,14$ ). Por fim, a interação tempo e grupo não revelou efeitos para os grupo: institucionalizados ( $F(2,28)=2,64$ ,  $p=0,08$ ) e não institucionalizados ( $F(2,28)=0,03$ ,  $p=0,96$ ). Contudo considera-se que existe uma tendência de interação para o grupo não institucionalizado ( $p=0,08$ ) (FIGURA 18). Essa, indicando aumento no afeto positivo nas sessões 7 e 14, em relação a sessão 1, ou seja, o *biofeedback* conseguiu impactar positivamente o afeto positivo no grupo institucionalizado.

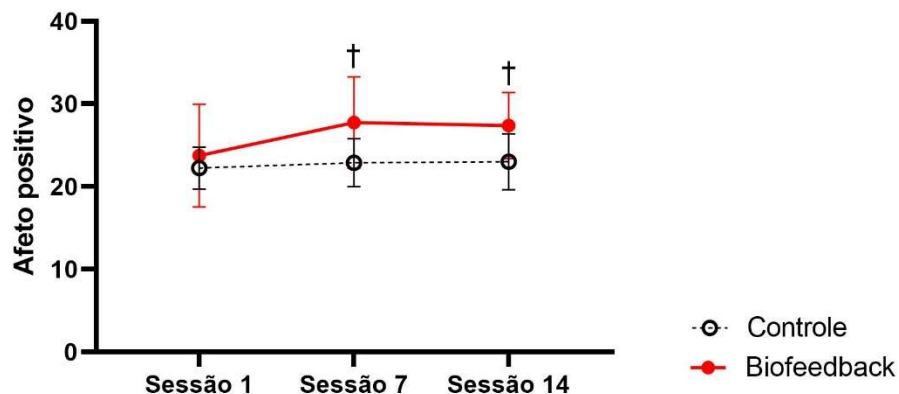


Figura 18: Afeto positivo medido antes das sessões 1, 7 e 14 para o subgrupo que recebeu o treinamento com *biofeedback* (linha vermelha contínua) e para o subgrupo que recebeu o treinamento controle (linha preta pontilhada) na amostra não-institucionalizada. † Indicativo de tendência de diferença em relação à sessão 1 dentro do subgrupo de treinamento com *biofeedback*.

As ANOVAs referentes ao afeto negativo não revelaram efeito principal de tempo (sessões) para ambos os grupos: institucionalizados ( $F(2,28)=1,49$ ,  $p=0,24$ ), e não institucionalizados ( $F(2,28)=2,00$ ,  $p=0,15$ ). Também não revelaram efeito principal de grupo, (institucionalizados ( $F(1,14)=1,38$ ,  $p=0,25$ ), e não institucionalizados ( $F(1,14)=0,00$ ,  $p=0,47$ )), assim como para interação tempo e grupo (institucionalizados ( $F(2,28)=1,49$ ,  $p=0,24$ ) e não institucionalizados ( $F(2,28)=0,00$ ,  $p\geq 0,99$ )).

As ANOVAs referentes a VFC das sessões 1, 7 e 14 para o grupo institucionalizados não revelaram efeito principal de tempo (sessões) ( $F(2,28)=0,95$ ,  $p=0,39$ ), grupo ( $F(1,14)=0,10$ ,  $p=0,75$ ) ou interação tempo e grupo ( $F(2,28)=1,12$ ,  $p=0,33$ ).

Já as ANOVAS referentes a VFC das sessões 1, 7 e 14 para o grupo não institucionalizados não revelaram efeito principal de tempo (sessões) para o RMSSD ( $F(2,28)=1,43$ ,  $p=0,25$ ), SDNN ( $F(2,28)=1,36$ ,  $p=0,27$ ), pNN50 ( $F(2,28)=1,09$ ,  $p=0,34$ ) e SD1 ( $F(2,28)=1,43$ ,  $p=0,25$ ); e tempo para os componentes RMSSD ( $F(1,14)=2,19$ ,  $p=0,16$ ), SDNN ( $F(1,14)=0,59$ ,  $p=0,45$ ), pNN50 ( $F(1,14)=0,73$ ,  $p=0,40$ ) e SD1 ( $F(1,14)=2,19$ ,  $p=0,16$ ). Mas houve interação entre tempo e grupo para o RMSSD ( $F(2,28)=4,89$ ,  $p=0,01$ ), SDNN ( $F(2,28)=4,55$ ,  $p=0,01$ ) e SD1 ( $F(2,28)=4,89$ ,  $p=0,01$ ), mas para o pNN50 ( $F(2,28)=2,78$ ,  $p=0,07$ ) houve apenas uma tendência de interação (FIGURA 19). Essas alterações foram no sentido de melhorar os componentes da VFC (sessão 7, 14 em relação a sessão 1), para o grupo não institucionalizado, ao longo do treinamento com *biofeedback*.

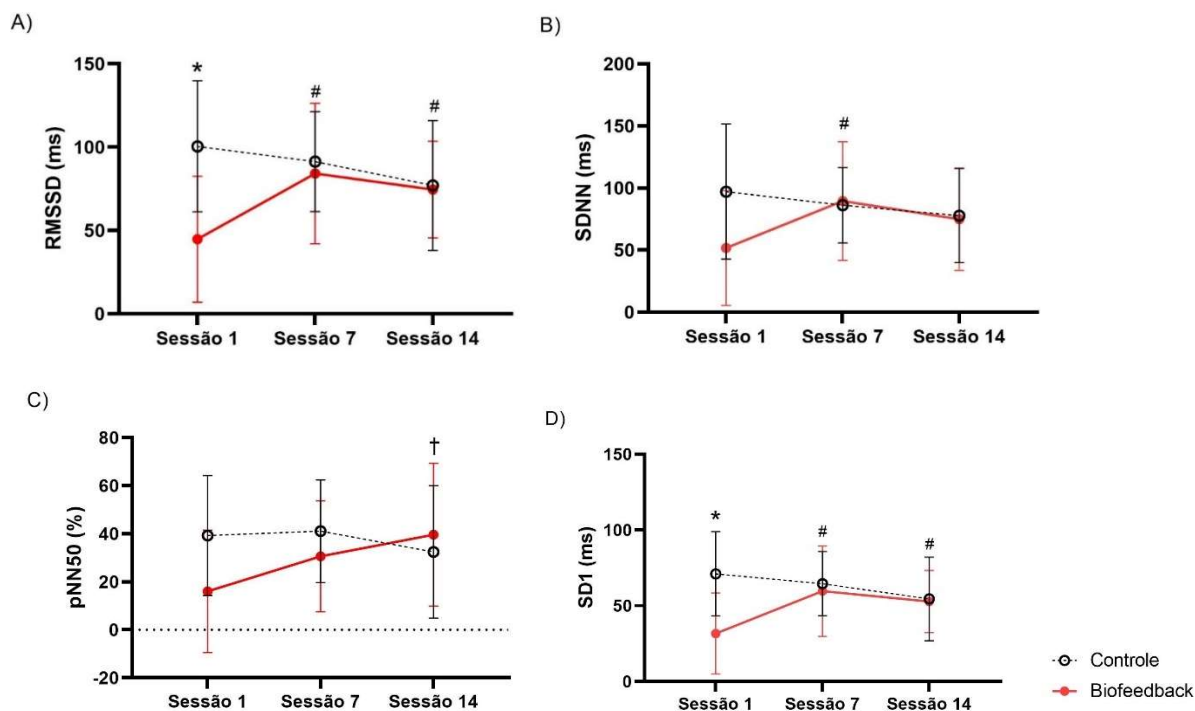


Figura 19: A) Valores da Raiz quadrada das médias dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR (RMSSD) em milissegundos (ms); B) Valores do Desvio padrão de todos os intervalos RR (SDNN) em milissegundos (ms); C) Valores do Desvio padrão 1 (SD1) em milissegundos (ms) durante as sessões 1, 7 e 14 para o subgrupo que recebeu o treinamento com *Biofeedback* (linha vermelha contínua) e para o subgrupo que recebeu o treinamento controle (preta pontilhada) na amostra não-institucionalizada. \* Indicativo de diferença significativa entre os treinamentos ( $< 0,05$ ); # Indicativo de diferença significativa em relação a sessão 1 dentro do subgrupo de treinamento com *biofeedback* ( $< 0,05$ ). † Indicativo de tendência de diferença em relação à sessão 1 dentro do subgrupo de treinamento com *biofeedback*.

### 5) E por fim, de que forma o afeto positivo impacta a VFC ao longo das 14 sessões?

Para responder esta questão, a abordagem consistiu em investigar associações entre as variáveis da VFC e o afeto positivo, considerando os dados das sessões (1, 7 e 14), mas sem incluir o efeito das sessões ao longo do tempo no modelo estatístico. Partindo das premissas apresentadas nas figuras 16 e 19, apenas o grupo não institucionalizado conseguiu modificar a VFC mediante o treinamento com *biofeedback*. Logo, as análises serão feitas apenas no grupo não institucionalizado.

Para tal, ajustou-se um modelo, tendo as variáveis da VFC (RMSSD, SDNN, pNN50 e SD1) em função do afeto positivo, para cada subgrupo (controle e *biofeedback*) (TABELA 2).

Tabela 2: Resultados das regressões entre os componentes da VFC e o afeto positivo, para o grupo não institucionalizado.

	Afeto Positivo					
	Subgrupo Controle			Subgrupo <i>Biofeedback</i>		
	R <sup>2</sup>	$\beta$	P valor	R <sup>2</sup>	$\beta$	P valor
RMSSD	0,02	-4,47	0.43	0,18	6,49	0.03*
SDNN	2,79	0,05	0.99	0,19	7,91	0.02*
pNN50	0,02	-2,72	0.47	0,25	5,21	0.01*
SD1	0,02	-3,16	0.43	0,18	4,59	0.03*

Nota. RMSSD = Raiz quadrada das médias dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR; SDNN = Desvio padrão de todos os intervalos RR; pNN50 = Percentagem das diferenças sucessivas entre os intervalos RR >50ms; SD1= Desvio padrão 1; \* Indicativo de diferença significativa (< 0,05).

Observa-se assim, que apenas no subgrupo *biofeedback* houve efeito significativo do afeto positivo (TABELA 2). Como os coeficientes de regressão foram positivos, a indicação é que um aumento no afeto positivo provoca um aumento nos componentes da VFC (FIGURA 20).

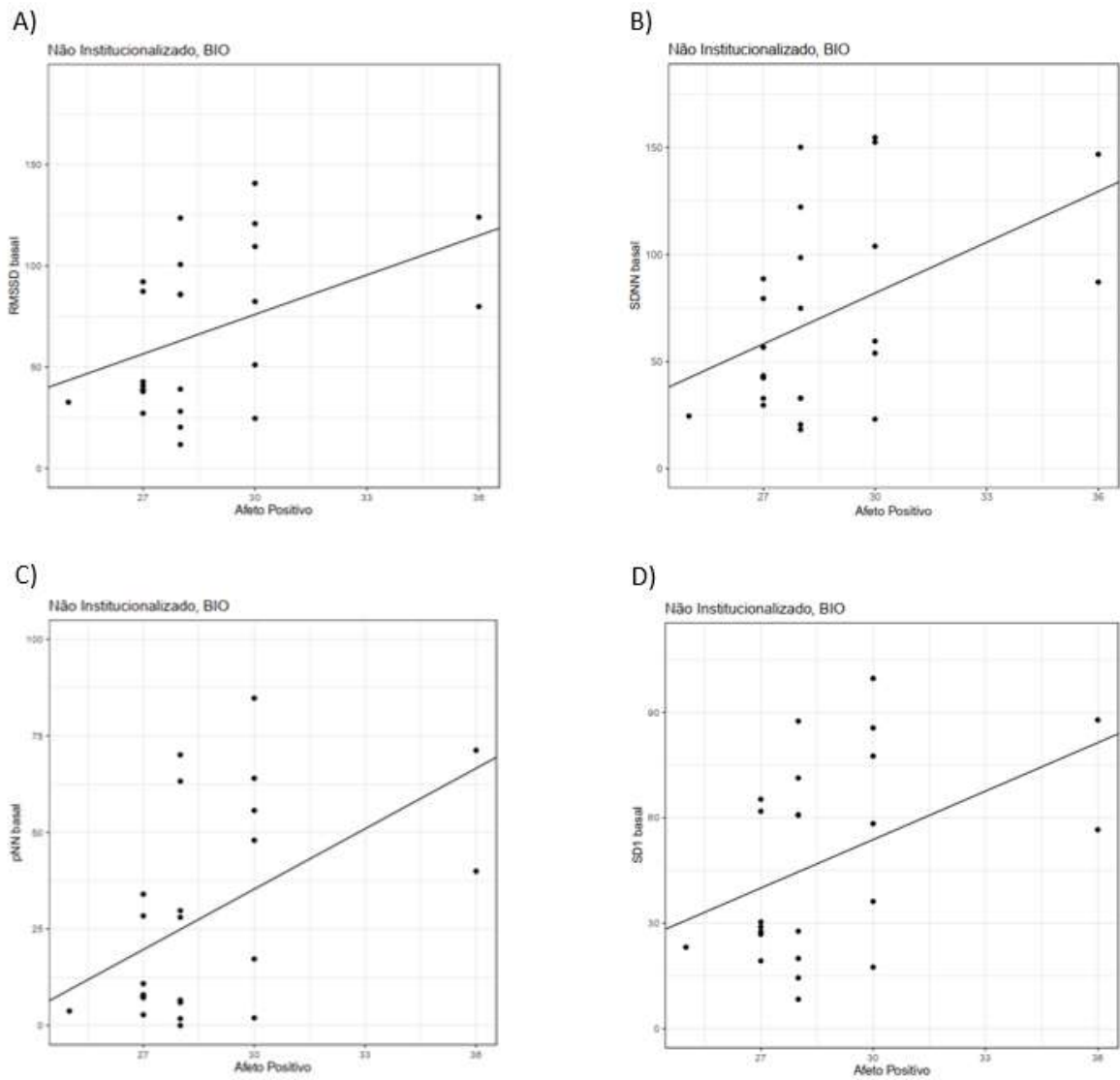


Figura 20: A) Valores da Raiz quadrada das médias dos quadrados das diferenças entre os intervalos RR (RMSSD) em milissegundos (ms); B) Valores do Desvio padrão de todos os intervalos RR (SDNN) em milissegundos (ms); C) Valores de Percentagem das diferenças sucessivas entre os intervalos RR >50ms (pNN50) em milissegundos (ms); D) Valores do Desvio padrão 1 (SD1) em milissegundos (ms) das correlações significativas entre as sessões 1, 7 e 14 para o grupo não institucionalizado que recebeu o treinamento com *Biofeedback*.

## DISCUSSÃO

---

Este estudo mostrou que (i) os idosos institucionalizados apresentam maiores valores para sintomas de depressão e sentimentos de solidão, e menores valores de toque social, massa corporal e percentual de gordura quando comparados aos não institucionalizados, isso antes de qualquer intervenção. Não houve diferença para as variáveis da VFC; (ii) O treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório promoveu melhora nos sintomas de depressão e de todos os componentes da VFC dos idosos não institucionalizados. Para o grupo institucionalizado, houve melhora apenas no sentimento de solidão e sintomas de depressão. Logo, conforme detalhado, (iii) essas melhoras foram diferentes para os grupos não institucionalizado e institucionalizado. (iv) Todos os parâmetros modificados pelo *biofeedback* em ambos os grupos perduraram após o *follow up*; (v) Considerando as sessões 1, 7 e 14 notou-se que o treinamento com *biofeedback* alterou positivamente de forma significativa alguns componentes da VFC e de forma marginalmente significativa o afeto positivo (apenas para o grupo não institucionalizado). Por fim, constatou-se ainda (vi) que para o grupo não institucionalizado que realizou o treinamento com *biofeedback*, o aumento no afeto positivo provocou um aumento nos componentes da VFC.

Partindo de um dos pontos centrais deste trabalho, que são as relações sociais, Peplau (1988) descreveu a solidão como um sinal doloroso de aviso de que as relações sociais do indivíduo estão deficientes. Em consonância a isso, Kross *et al.* (2011) mostram, através de ressonância magnética funcional, que a rejeição social “dói” não apenas metaforicamente, mas fisicamente, uma vez que a rejeição social e a dor física ativam as mesmas regiões do cérebro. Uma associação pertinente à solidão é a depressão (ANDERSON; ARNOULT, 1985; ANDERSON; HARVEY, 1988). Como mostram os autores, o sentimento de solidão está fortemente correlacionado à depressão: quanto maior o sentimento de solidão, maiores são os índices de depressão ou as chances de se apresentar algum grau de depressão. Por fim, uma revisão realizada por Mushtaq *et al.* (2014) reforça a conclusão de que a “solidão pode levar a vários transtornos psiquiátricos e doenças físicas”. Em relação aos achados de Kross *et al.* (2011) especula-se que possam acontecer com os idosos rejeitados pela família ou pela sociedade. Rejeição essa que é uma das maiores causas de institucionalização de idosos (COLUSSI; PICHLER; GROCHOT, 2019; RAMOS, 2003). Desta forma, esses estudos corroboram com nossos achados de que o grupo de idosos institucionalizados possuem menores valores de toque social e maiores valores de solidão e depressão em relação aos não-institucionalizados, que estão com as redes sociais mantidas.

Seguindo ainda nos trabalhos sobre as relações sociais, no livro “Solidão: a natureza humana e a necessidade de vínculo social” Cacioppo e Patrick (2010) descrevem de forma clara e didática, diferentes resultados de pesquisas que consideram a solidão como tão prejudiciais à saúde quanto a exposição ao tabaco ou a obesidade (HOUSE; LANDIS; UMBERSON, 1988). Propõem que os efeitos da solidão derivam de três fatores: (i) o nível de vulnerabilidade para a falta de vínculo social, que poderia ser de natureza genética (hereditária), uma vez que corresponde a capacidade de tolerância à “dor” da rejeição social; (ii) habilidade para autorregular as emoções associadas à sensação de isolamento; (iii) representação, raciocínio e expectativas mentais em relação aos outros, mais relacionado com as percepções. Assim, buscam mostrar que os seres humanos são muito mais sociais (e dependentes uns dos outros) do que podemos supor. Elucidam ainda que, para os ancestrais primitivos, a sobrevivência era mais dependente da capacidade de estabelecer ligações uns com os outros, do que a dependência de maiores músculos.

Outro ponto importante nas relações sociais, mas às vezes pouco explorada na psicofisiologia e neurociência é o toque social. Neste trabalho, para toque social total (que compreende os comportamentos de tocar e ser tocado) foi demonstrado que os idosos institucionalizados recebiam e realizam menos toque social que aqueles idosos que não estavam institucionalizados. Em primatas, o toque social é um comportamento típico e tem um importante papel na manutenção das relações sociais (DUNBAR, 1991; 2010; 2014). Exemplo disso foram as observações de Dunbar que concluíram que entre babuínos a probabilidade de uma fêmea ajudar outra que está sendo atacada é significativamente correlacionada com a quantidade de tempo que as duas dispõem em toque social. A intensidade que os humanos realizam e recebem toque social não é na mesma intensidade e proporção que outros primatas, mas ainda sim é um importante marcador de seu envolvimento em relações próximas (NELSON; GEHER, 2007). Neste sentido o toque social pode ser compreendido como uma forma de se observar a cooperação entre os indivíduos. De modo que é esperado que, em condições de baixa interação social, por exemplo nas instituições de longa permanência, seja observada uma redução do toque social, tanto em termos de tocar, quanto de ser tocado.

O outro ponto central deste estudo é o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório. Para avaliar o efeito dele na população de idosos estudada foi aplicado um treinamento controle em idosos institucionalizados e não institucionalizados. Grande parte dos trabalhos envolvendo o treinamento com *biofeedback* possuem um grupo controle que não realiza qualquer tarefa, ou treinamento (apenas são avaliados antes e após um dado período de tempo)(LEHRER; KAUR;



SHARMA; SHAH; HUSEBY; BHAVSAR; SGOBBA *et al.*, 2020; PIZZOLI; MARZORATI; GATTI; MONZANI *et al.*, 2021). Contudo, o desenho experimental proposto precisava aplicar uma tarefa neutra aos voluntários do grupo controle, em virtude que o simples contato entre o pesquisador e o voluntário durante as 14 sessões de *biofeedback*, em especial no grupo institucionalizado poderia impactar as variáveis investigadas, sem ter nenhuma relação com o treinamento em si. Em virtude disso, criamos vídeos de fotografias neutras (LANG, 2005), com a mesma duração de tempo do treinamento com *biofeedback*, que apesar de serem uma forma de estimulação exteroceptiva (DURLIK; CARDINI; TSAKIRIS, 2014), garantiria o contato do pesquisador com os voluntários o mesmo número de vezes em ambos os subgrupos (controle e *biofeedback*).

O treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório promoveu melhora em todos os componentes da VFC dos idosos não-institucionalizados, mas não nos institucionalizados. Diversos estudos com amostra de adultos jovens mostraram que o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório pode promover aumento dos parâmetros da VFC (DORMAL; VERMEULEN; MEJIAS, 2021; LEHRER; KAUR; SHARMA; SHAH; HUSEBY *et al.*, 2020b). Entretanto, não há estudos com idosos. Além disso, não foi encontrado nenhum estudo que levasse em conta a interação social como influenciador nos ganhos gerados pelo treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório, independente da amostra utilizada. Pode ser que a ausência de interação social no convívio diário dos idosos institucionalizados tenha impedido que os mesmos obtivessem melhores benefícios do treinamento com *biofeedback*. Tal conjectura se baseia no trabalho de Baumeister *et al.* (2005) no qual apresentam seis experimentos que mostram o impacto da exclusão ou rejeição social. Em um deles, alguns participantes foram levados a antecipar uma vida futura solitária, e outro grupo o contrário (futuro com alto grau de sociabilização) e na sequência foram solicitados a executar uma tarefa insolúvel. Como resultado, constataram que os participantes que esperavam um futuro sem relações significativas desistem mais cedo da tarefa frustrante. Ainda nesse trabalho, mas em outro experimento com as mesmas características do anterior, Baumeister *et al.* (2005) viram que a expectativa de exclusão levou ao comprometimento da regulação da atenção. Pode ser que os idosos institucionalizados tenham prejuízos na regulação atencional e, portanto, tenham tido maior dificuldade de realizar a tarefa.

A relação dos ganhos do treinamento com *biofeedback* e a sociabilidade pode ser explicada pela teoria polivagal (PORGES, 1995; 2003; 2007), visto que apenas o grupo com alta interação social (grupo não institucionalizado) melhorou os componentes vagais da VFC.

Vale ressaltar que esse grupo pertencia a um clube em que haviam atividades como teatro, dança, ginástica, entre outras, e que a maioria desses indivíduos também tinham contato com parceiros íntimos e familiares. Salientamos esse ponto, tendo em vista que esses fatores são importantes para correlatos fisiológicos da interação social, ocitocinas, endorfinas e tônus vagal (CACIOPPO; CACIOPPO, 2014; HOLT-LUNSTAD, 2021; HOLT-LUNSTAD; STEPTOE, 2021). Mesclando essas correlações fisiológicas e sociais, a teoria polivagal aponta que existem ajustes proporcionados pelo nervo vago mielinizado, que é responsivo ao engajamento social. Ou seja, em situações de estresse ou desafio (especula-se que podem ser as vivenciadas pelo grupo institucionalizado), ocorre uma retirada vagal, isto é, uma diminuição da influência do nervo vago mielinizado no coração, de modo a permitir a preparação do indivíduo para uma resposta de luta-ou-fuga. Uma condição que influencia se o indivíduo irá se engajar em uma interação social ou desenvolver uma resposta de luta-ou-fuga depende da percepção do quão ameaçador é o ambiente (PORGES, 2003).

O treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório promoveu melhora dos sintomas de depressão em ambos os grupos, ou seja, foi independentemente do nível de interação social. Trabalhos recentes, como a meta-análise de Lehrer *et al.* (2020a), apontam os efeitos do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório em níveis centrais, no qual grandes aumentos nas oscilações do fluxo sanguíneo durante o treino em todas as áreas envolvidas na geração emocional e modulação, especificamente o sistema límbico e os Córtices cingulados e pré-frontais, poderiam explicar a melhora de quadros relacionados à depressão. Lehrer *et al.* (2020b) em uma meta análise apontaram vários trabalhos nos quais se constatou melhora na VFC e depressão após o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório. Entretanto, a literatura com idosos é muito escassa. Pelo nosso conhecimento, só há dois estudos onde foi utilizado o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório em idosos e foi avaliada a saúde mental (JESTER; ROZEK; MCKELLEY, 2019; ZAUSZNIIEWSKI; MUSIL, 2014). Jester, Rozek e McKelley (2019) utilizaram um treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório de 30 minutos, 2 vezes por semana, por 3 semanas para diminuir sintomas psiquiátricos e melhorar o funcionamento cognitivo. Eles concluíram que idosos podem se beneficiar do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório de forma muito semelhante à população mais jovem. Além disso, a depressão, a ansiedade e as habilidades atencionais melhoraram significativamente após a intervenção. Resultado muito similar ao trabalho de Zauszniewski e Musil (2014), que constataram que após 4 semanas de treinamento com *biofeedback*, os níveis de estresse e qualidade de vida de mulheres idosas foram reduzidos.

Outro resultado crucial deste trabalho diz respeito à avaliação do *follow up*. O interesse era saber se os ganhos gerados pelo *biofeedback* cardiorrespiratório se manteriam após 4,5 semanas sem nenhuma intervenção. Nosso estudo mostrou que todos os ganhos gerados pelo treinamento foram mantidos após sua interrupção, isso para ambos os grupos (institucionalizados e não institucionalizados). Um estudo envolvendo pacientes com câncer utilizou treinamento com *biofeedback* – entre 4 e 6 sessões semanais por um período variável (pois era interrompido somente depois que o voluntário adquirisse a habilidade treinada) –, mostrou tendência de melhora em medidas de estresse, sofrimento, fadiga, sintomas de estresse pós-traumático e depressão quando comparado a um grupo sem intervenção, bem como na manutenção da frequência de ressonância ou coerência cardiorrespiratória após um *follow up* de uma semana (BURCH et al., 2020). Ressaltamos que esse é também um dos pontos-chaves e inéditos do nosso estudo, dada a escassez de trabalhos que investigam a permanência dos efeitos do treinamento com *biofeedback* após um período de treinamento. Isso foi proposto pela *Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback* (AAPB), mas pouco explorado até hoje nos trabalhos que envolvem o *biofeedback*.

Para o treinamento físico/esportivo a base norteadora apoia-se em variáveis como: volume, intensidade, frequência e duração do estímulo. Sendo que volume refere-se ao tempo total de execução de um exercício (no presente estudo corresponderia às 14 sessões de treinamento ou ainda 15 minutos de treinamento por sessão); intensidade, pode-se definir como a exigência com que o exercício é executado em relação ao máximo de capacidades dos praticantes nesse mesmo exercício (exemplo: redução da frequência respiratória em relação a sessão anterior – o mais próximo de 5,5 respirações por minuto); frequência, refere-se ao número de repetições de um exercício em uma unidade de tempo (exemplo: 3 vezes semanais); duração, refere-se ao tempo efetivo de execução de um exercício (exemplo: 15 minutos de treinamento) (WEINECK, 1989). Pensando nessas diretrizes, a literatura do treinamento com *biofeedback* ainda possui essa lacuna, visto que há entre os trabalhos diferentes protocolos, o que compromete a comparabilidade entre os estudos. Por exemplo há trabalhos com uma única sessão de 15 minutos, e outros com sessões de 60 minutos; há trabalhos com treinos diários, e outros com três treinos semanais (GOESSL; CURTISS; HOFMANN, 2017).

Por fim, foi possível observar uma associação entre a VFC e o afeto positivo, para o grupo não institucionalizado e que realizou o treinamento com *biofeedback*. Corroborando com nossos achados, trabalhos como os de Van Rooij, Lobel, Harris, Smit *et al.* (2016) e Kotozaki, Takeuchi, Sekiguchi, Yamamoto *et al.* (2014) demonstram que o treinamento com *biofeedback*

cardiorrespiratório tem o poder de impactar o afeto positivo; contudo tais, estudos não abordaram de que maneira esse impacto se dá, tampouco como a interação social/sociabilidade poderia impactá-los. Explorando sobre outra perspectiva a relação VFC e afeto, notamos que a maioria dos estudos que exploram o papel da VFC na emoção têm focado principalmente nas emoções negativas (CARNEY; FREEDLAND, 2009; RAINVILLE; BECHARA; NAQVI; DAMASIO, 2006; THAYER; LANE, 2009). Todavia, um número crescente de estudos vem examinando a relação entre emoções positivas e medidas da VFC, e os resultados gerais apontam que a alta atividade vagal de repouso está associada à emocionalidade positiva (DUARTE; PINTO-GOUVEIA, 2017; FREDRICKSON, 1998). Por exemplo, Kok e Fredrickson (2010) mediram a atividade vagal no início e no final de um período de 9 semanas em que os participantes relataram suas emoções positivas diárias e constataram que indivíduos que possuíam níveis parassimpáticos iniciais mais altos aumentaram em emoções positivas mais rapidamente do que os outros.

Assim, à luz da situação sem precedentes de isolamento / distanciamento social trazida pela pandemia da COVID-19 para a nossa geração, ressaltamos que a interação social pode desempenhar um papel extremamente relevante na saúde física e emocional de todos os indivíduos, aqui, no presente estudo, destacamos os idosos. Sugerimos ainda, que durante o período de *lockdown* da pandemia, alguns aspectos relacionados às características da institucionalização foram experimentados pela população em geral. Portanto, reforçamos que o fortalecimento dos laços sociais mesmo em ambientes virtuais (reuniões online, vídeo chamadas, etc.) e a exposição a pistas de interação social podem ser vistos como um fator de proteção à saúde, principalmente relacionado à VFC (DUARTE; PINTO-GOUVEIA, 2017; PETROCCHI; CHELI, 2019).

Apesar das dificuldades de se desenvolver um estudo longitudinal, mais trabalhos como esse são necessários para um entendimento mais claro da relação dos efeitos do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório para idosos. Além da compreensão e determinação de diretrizes e protocolos de treinamento, tais como: o número de sessões, frequência de treinamento, tempo de cada sessão, possíveis influenciadores (aqui destacamos a interação social); trazendo assim, maiores contribuições a respeito dos benefícios do treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratórios.

O presente estudo possui as seguintes limitações: Amostra reduzida, desbalanço entre o número de homens e mulheres, e um possível viés de seleção. Entretanto, esse estudo tem vários

pontos fortes, o fato de cada voluntário realizar as avaliações e treinos sempre nos mesmos horários; alternava-se um indivíduo do treino controle com um do treino *biofeedback*; foram excluídos voluntários com doenças psiquiátricas, respiratórias ou cardiovasculares graves, alterações cognitivas, dificuldades de locomoção e fumantes; os pesquisadores que tiveram contato com os voluntários foram devidamente treinados e eram os mesmos ao longos das 3 avaliações e das sessões de treinamento; nos dias das avaliações recomendava-se 2 horas sem ingerir cafeína e 24 horas sem realizar exercícios intensos e ingerir bebidas alcoólicas.

A maioria das pessoas faz o possível para resistir ao declínio inevitável que todos os seres vivos estão sujeitos ao envelhecerem. Mas tendem a pensar apenas na manutenção da saúde ao evitarem doenças. Contudo, o bem estar mental e social, também incorporados na definição de saúde da OMS, por muitas vezes são esquecidos. O estudo das relações sociais expande o foco das atenções para incluir as influências sociais e emocionais, que não aparecem imediatamente nos exames laboratoriais e nem nas consultas médicas, mas podem ter um enorme impacto neles com o passar do tempo. Neste sentido este trabalho buscou mostrar o importante papel das relações sociais na saúde dos idosos, quando mostramos que os grupos institucionalizados e não institucionalizados já eram diferentes antes de qualquer intervenção, e também o fato do grupo não institucionalizado poder ser beneficiado mais do treinamento com *biofeedback*.

Com base no exposto, pode-se afirmar que idosos institucionalizados e não institucionalizados diferem em vários aspectos, dentre eles a massa corporal, o percentual de gordura, a frequência com que realizam e recebem toque, sentimentos de solidão e sintomas de depressão. Além disso, pode-se dizer que algumas mudanças positivas alcançadas pelo treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório são dependentes das condições de institucionalização e não institucionalização e que, quando alcançadas, perduram por um determinado tempo (*follow up*). Especificamente, o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório promoveu melhora nos sintomas de depressão e de todos os componentes da VFC dos idosos não institucionalizados. Já para o grupo institucionalizado, a solidão e os sintomas de depressão diminuíram após o treinamento com *biofeedback* cardiorrespiratório. Foi demonstrado que o afeto positivo e alguns componentes da VFC aumentaram ao longo do treinamento com *biofeedback*, e isso apenas para o grupo não institucionalizado. Por fim, constatou-se ainda que para o grupo não institucionalizado que realizou o treinamento com *biofeedback*, o aumento no afeto positivo provocou um aumento nos componentes da VFC.

ACHARYA, U. R.; JOSEPH, K. P.; KANNATHAL, N.; LIM, C. M. *et al.* Heart rate variability: a review. **Medical and biological engineering and computing**, 44, n. 12, p. 1031-1051, 2006.

AIRES, M. D. M. Fisiologia. *In: Fisiologia*, 2012. p. 1352-1352.

ALCÂNTARA, A. D. O. Velhos institucionalizados e família: entre abafos e desabafos. 2003.

ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, 57, n. 2B, p. 421-426, 1999.

ALYAN, O.; KACMAZ, F.; OZDEMIR, O.; MADEN, O. *et al.* Effects of Cigarette Smoking on Heart Rate Variability and Plasma N-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide in Healthy Subjects: Is There the Relationship between Both Markers? **Annals of Noninvasive Electrocardiology**, 13, n. 2, p. 137-144, 2008.

ANDERSON, C. A.; ARNOULT, L. H. Attributional style and everyday problems in living: Depression, loneliness, and shyness. **Social cognition**, 3, n. 1, p. 16-35, 1985.

ANDERSON, C. A.; HARVEY, R. J. Brief report: Discriminating between problems in living: An examination of measures of depression, loneliness, shyness, and social anxiety. **Journal of Social and Clinical Psychology**, 6, n. 3-4, p. 482-491, 1988.

ASHUTOSH, K.; GILBERT, R.; AUCHINCLOSS JR, J.; PEPPI, D. Asynchronous breathing movements in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Chest**, 67, n. 5, p. 553-557, 1975.

BARNES, R. F.; RASKIND, M.; GUMBRECHT, G.; HALTER, J. B. The effects of age on the plasma catecholamine response to mental stress in man. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 54, n. 1, p. 64-69, 1982.

BARRETO, L. S. P.; SEVERINO, G. Avaliação da qualidade de vida da pessoa idosa: a realidade em um grupo de terceira idade. **Enfermagem-Tubarão**, 2019.

BARROSO, S. M.; ANDRADE, V. D.; MIDGETT, A. H.; CARVALHO, R. D. Evidências de validade da Escala Brasileira de Solidão UCLA. **J Bras Psiquiatr**, 65, n. 1, p. 68-75, 2016.

BARROSO, W. K. S.; RODRIGUES, C. I. S.; BORTOLOTTI, L. A.; MOTA-GOMES, M. A. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial–2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 116, p. 516-658, 2021.

BAUMEISTER, R. F.; DEWALL, C. N.; CIARROCCO, N. J.; TWENGE, J. M. Social exclusion impairs self-regulation. **Journal of personality and social psychology**, 88, n. 4, p. 589, 2005.

BEKHET, A. K.; ZAUSZNIEWSKI, J. A.; NAKHLA, W. E., 2008, **Loneliness: a concept analysis**. Wiley Online Library. 207-213.

BERNTSON, G. G.; BECHARA, A.; DAMASIO, H.; TRANEL, D. *et al.* Amygdala contribution to selective dimensions of emotion. **Soc Cogn Affect Neurosci**, 2, n. 2, p. 123-129, Jun 2007.

BERTOLUCCI, P. H.; BRUCKI, S.; CAMPACCI, S. R.; JULIANO, Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, 52, n. 1, p. 01-07, 1994.

BITTENCOURT, M. I.; BARBOSA, P. R. B.; DRUMOND NETO, C.; BEDIRIAN, R. *et al.* Avaliação da função autonômica na cardiomiopatia hipertrófica. **Arq Bras Cardiol**, 85, n. 6, p. 388-396, 2005.

BRITTO, R. R.; VIEIRA, D.; RODRIGUES, J.; PRADO, L. *et al.* Comparação do padrão respiratório entre adultos e idosos saudáveis. **Braz. j. phys. ther.(Impr.)**, p. 281-287, 2005.

BROWNLEY, K.; HURWITZ, B.; SCHNEIDERMAN, N. Cardiovascular Psychophysiology. In 1. T. Cacioppo & LG Tassinari & GG Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (pp. 224-264). Cambridge, UK: Cambridge University Press 2000.

CACIOPPO, J. T.; BERNTSON, G. G.; LARSEN, J. T.; POEHLMANN, K. M. *et al.* The psychophysiology of emotion. **Handbook of emotions**, 2, p. 173-191, 2000.

CACIOPPO, J. T.; CACIOPPO, S. Social relationships and health: The toxic effects of perceived social isolation. **Social and personality psychology compass**, 8, n. 2, p. 58-72, 2014.

CACIOPPO, J. T.; CACIOPPO, S.; CAPITANIO, J. P.; COLE, S. W. The neuroendocrinology of social isolation. **Annual review of psychology**, 66, p. 733-767, 2015.

CACIOPPO, J. T.; FOWLER, J. H.; CHRISTAKIS, N. A. Alone in the crowd: the structure and spread of loneliness in a large social network. **Journal of personality and social psychology**, 97, n. 6, p. 977, 2009.



CACIOPPO, J. T.; PATRICK, W. Solidão: a natureza humana e a necessidade de vínculo social. **Rio de Janeiro: Record**, 2010.

CAMBRI, L. T.; FRONCHETTI, L.; DE-OLIVEIRA, F. R.; GEVAERD, M. D. S. Variabilidade da frequência cardíaca e controle metabólico. **Arq Sanny Pesq Saúde**, 1, n. 1, p. 72-82, 2008.

CARNEY, R. M.; FREEDLAND, K. E. Depression and heart rate variability in patients with coronary heart disease. **Cleveland Clinic journal of medicine**, 76, n. Suppl 2, p. S13, 2009.

CARVALHO, H. W. D.; ANDREOLI, S. B.; LARA, D. R.; PATRICK, C. J. *et al.* Structural validity and reliability of the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): evidence from a large Brazilian community sample. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, 35, n. 2, p. 169-172, 2013.

CASTRO, M. C.; GURZENDA, S.; TURRA, C. M.; KIM, S. *et al.* Reduction in life expectancy in Brazil after COVID-19. **Nature Medicine**, 27, n. 9, p. 1629-1635, 2021.

CHEN, G.-Y.; HSIAO, T.-J.; LO, H.-M.; KUO, C.-D. Abdominal obesity is associated with autonomic nervous derangement in healthy Asian obese subjects. **Clinical nutrition**, 27, n. 2, p. 212-217, 2008.

COLUSSI, E. L.; PICHLER, N. A.; GROCHOT, L. Percepções de idosos e familiares acerca do envelhecimento. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, 22, n. 1, 2019.

DE MÉLO, S. F. P.; FLORES, D.; LIRA, M. F.; TEOCLAUDYLYANNY, T. Z. *et al.* IDOSO INSTITUCIONALIZADO: TRANSFORMAÇÕES BIOLÓGICAS, PSICOLÓGICAS E SOCIAIS. 2019 by Atena Editora Copyright© Atena Editora Copyright do Texto© 2019 Os Autores Copyright da Edição© 2019 Atena Editora Editora Chefe: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira, p. 41, 2019.

DORMAL, V.; VERMEULEN, N.; MEJIAS, S. Is heart rate variability biofeedback useful in children and adolescents? A systematic review. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, 62, n. 12, p. 1379-1390, 2021.

DUARTE, J.; PINTO-GOUVEIA, J. Positive affect and parasympathetic activity: Evidence for a quadratic relationship between feeling safe and content and heart rate variability. **Psychiatry research**, 257, p. 284-289, 2017.

DUNBAR, R. I. Functional significance of social grooming in primates. **Folia primatologica**, 57, n. 3, p. 121-131, 1991.

DUNBAR, R. I. The social role of touch in humans and primates: behavioural function and neurobiological mechanisms. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, 34, n. 2, p. 260-268, 2010.

DUNBAR, R. I. The social brain: Psychological underpinnings and implications for the structure of organizations. **Current Directions in Psychological Science**, 23, n. 2, p. 109-114, 2014.

DURLIK, C.; CARDINI, F.; TSAKIRIS, M. Being watched: The effect of social self-focus on interoceptive and exteroceptive somatosensory perception. **Consciousness and cognition**, 25, p. 42-50, 2014.

DURNIN, J. V.; WOMERSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. **Br J Nutr**, 32, n. 1, p. 77-97, Jul 1974.

FERREIRA, M.; MESSIAS, M.; VANDERELI, L.; PASTRE, C. Caracterização do comportamento caótico da variabilidade da frequência cardíaca (vfc) em jovens saudáveis. **Trends in Applied and Computational Mathematics**, 11, n. 2, p. 141-150, 2010.

FONTANIVE, R.; PAULA, T. P. D.; PERES, W. A. F. Avaliação da composição corporal de adultos. **Duarte ACG. Avaliação nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais. São Paulo: Atheneu**, p. 41-63, 2007.

FONTANIVE, R.; PAULA, T. P. D.; PERES, W. A. F.; DUARTE, A. Avaliação da composição corporal de adultos. **Duarte ACG. Avaliação nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais. São Paulo: Atheneu**, p. 41-63, 2007.

FREDRICKSON, B. L. What good are positive emotions? **Review of general psychology**, 2, n. 3, p. 300-319, 1998.

FREITAS, E.; XAVIER, F. Tratado de Geriatria e Gerontologia. [SI]. Guanabara Koogan 2011.

FRIES, A. T.; PEREIRA, D. C. Teorias do envelhecimento humano. **Revista Contexto & Saúde**, 11, n. 20, p. 507-514, 2011.

FRONCHETTI, L. Effects of high-intensity interval training on heart rate variability during exercise. De-Oliveira, Fernando Roberto

NAKAMURA, F. Y. 2007.

GEVIRTZ, R.; DALENBERG, C. Heart rate variability biofeedback in the treatment of trauma symptoms. **Biofeedback**, 36, n. 1, p. 22-23, 2008.

GOESSL, V. C.; CURTISS, J. E.; HOFMANN, S. G. The effect of heart rate variability biofeedback training on stress and anxiety: a meta-analysis. **Psychological medicine**, 47, n. 15, p. 2578-2586, 2017.

GOLDSTEIN, D. S.; BENTHO, O.; PARK, M. Y.; SHARABI, Y. Low-frequency power of heart rate variability is not a measure of cardiac sympathetic tone but may be a measure of modulation of cardiac autonomic outflows by baroreflexes. **Experimental physiology**, 96, n. 12, p. 1255-1261, 2011.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E.; GUYTON, A. C. **Tratado de fisiologia médica**. Elsevier Brasil, 2006. 8535216413.

GUZIK, P.; PISKORSKI, J.; KRAUZE, T.; SCHNEIDER, R. *et al.* Correlations between the Poincaré plot and conventional heart rate variability parameters assessed during paced breathing. **J Physiol Sci**, 57, n. 1, p. 63-71, Feb 2007.

HARLOW, H. F.; DODSWORTH, R. O.; HARLOW, M. K. Total social isolation in monkeys. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 54, n. 1, p. 90, 1965.

HAWKLEY, L. C.; HUGHES, M. E.; WAITE, L. J.; MASI, C. M. *et al.* From social structural factors to perceptions of relationship quality and loneliness: the Chicago health, aging, and social relations study. **The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, 63, n. 6, p. S375-S384, 2008.

HEINRICH, L. M.; GULLONE, E. The clinical significance of loneliness: A literature review. **Clinical psychology review**, 26, n. 6, p. 695-718, 2006.

HOLT-LUNSTAD, J. Loneliness and Social Isolation as Risk Factors: The Power of Social Connection in Prevention. **American Journal of Lifestyle Medicine**, p. 15598276211009454, 2021.

HOLT-LUNSTAD, J.; STEPTOE, A. Social isolation: An underappreciated determinant of physical health. **Current opinion in psychology**, 2021.

HOLWERDA, T. J.; DEEG, D. J.; BEEKMAN, A. T.; VAN TILBURG, T. G. *et al.* Feelings of loneliness, but not social isolation, predict dementia onset: results from the Amsterdam Study of the Elderly (AMSTEL). **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, 85, n. 2, p. 135-142, 2014.

HOUSE, J. S.; LANDIS, K. R.; UMBERSON, D. Social relationships and health. **Science**, 241, n. 4865, p. 540-545, 1988.

JESTER, D. J.; ROZEK, E. K.; MCKELLEY, R. A. Heart rate variability biofeedback: implications for cognitive and psychiatric effects in older adults. **Aging & mental health**, 23, n. 5, p. 574-580, 2019.

JOSEPH, C. N.; PORTA, C.; CASUCCI, G.; CASIRAGHI, N. *et al.* Slow breathing improves arterial baroreflex sensitivity and decreases blood pressure in essential hypertension. **Hypertension**, 46, n. 4, p. 714-718, 2005.

KICIMAN, N. M.; ANDRÉASSON, B.; BERNSTEIN, G.; MANNINO, F. L. *et al.* Thoracoabdominal motion in newborns during ventilation delivered by endotracheal tube or nasal prongs. **Pediatric pulmonology**, 25, n. 3, p. 175-181, 1998.

KITLAS, A.; OCZERETKO, E.; KOWALEWSKI, M.; BOROWSKA, M. *et al.* Nonlinear dynamics methods in the analysis of the heart rate variability. **Annales Academicae Medicae Bialostocensis**, 50, n. Suppl 2, p. 46-47, 2005.

KOEPPEN, B. M.; STANTON, B. A. **Berne y Levy. Fisiología+ StudentConsult.** Elsevier Health Sciences, 2009. 8480868422.

KOK, B. E.; FREDRICKSON, B. L. Upward spirals of the heart: Autonomic flexibility, as indexed by vagal tone, reciprocally and prospectively predicts positive emotions and social connectedness. **Biological psychology**, 85, n. 3, p. 432-436, 2010.

KONNO, K.; MEAD, J. Measurement of the separate volume changes of rib cage and abdomen during breathing. **Journal of applied physiology**, 22, n. 3, p. 407-422, 1967.

KOTOZAKI, Y.; TAKEUCHI, H.; SEKIGUCHI, A.; YAMAMOTO, Y. *et al.* Biofeedback-based training for stress management in daily hassles: an intervention study. **Brain and behavior**, 4, n. 4, p. 566-579, 2014.

KROSS, E.; BERMAN, M. G.; MISCHEL, W.; SMITH, E. E. *et al.* Social rejection shares somatosensory representations with physical pain. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 108, n. 15, p. 6270-6275, 2011.

LANDE, R. G.; WILLIAMS, L. B.; FRANCIS, J. L.; GRAGNANI, C. *et al.* Efficacy of biofeedback for post-traumatic stress disorder. **Complementary therapies in medicine**, 18, n. 6, p. 256-259, 2010.

LANG, P. J. International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. **Technical report**, 2005.

LEHRER, P.; KAUR, K.; SHARMA, A.; SHAH, K. *et al.* Heart rate variability biofeedback improves emotional and physical health and performance: A systematic review and meta analysis. **Applied Psychophysiology and Biofeedback**, 45, n. 3, p. 109-129, 2020.

LEHRER, P.; KAUR, K.; SHARMA, A.; SHAH, K. *et al.* Heart rate variability biofeedback improves emotional and physical health and performance: a systematic review and meta analysis. **Applied psychophysiology and biofeedback**, 45, n. 3, p. 109-129, 2020a.

LEHRER, P.; KAUR, K.; SHARMA, A.; SHAH, K. *et al.* Heart rate variability biofeedback improves emotional and physical health and performance: a systematic review and meta analysis. **Applied psychophysiology and biofeedback**, 45, p. 109-129, 2020b.

LEHRER, P. M.; GEVIRTZ, R. Heart rate variability biofeedback: how and why does it work? **Frontiers in psychology**, 5, p. 756, 2014.

LEHRER, P. M.; VASCHILLO, E.; VASCHILLO, B. Resonant frequency biofeedback training to increase cardiac variability: Rationale and manual for training. **Applied psychophysiology and biofeedback**, 25, n. 3, p. 177-191, 2000.

LENT, R. Cem bilhões de neurônios. **Conceitos fundamentais de neurociência**, 2, p. 631-639, 2010.

LERMA, J. Roles and rules of kainate receptors in synaptic transmission. **Nature reviews. Neuroscience**, 4, n. 6, p. 481, 2003.

LINDH, W. Q.; POOLER, M.; TAMPARO, C. D.; DAHL, B. M. *et al.* **Delmar's comprehensive medical assisting: administrative and clinical competencies**. Cengage Learning, 2013. 113360286X.

LOMBARDI, F. Chaos theory, heart rate variability, and arrhythmic mortality. *Am Heart Assoc* 2000.

LÖKEN, L. S.; OLAUSSON, H. The skin as a social organ. **Experimental brain research**, 204, n. 3, p. 305-314, 2010.

MARCHI NETTO, F. L. D. Aspectos biológicos e fisiológicos do envelhecimento humano e suas implicações na saúde do idoso. 2004.

MAYNARD, V.; BIGNALL, S.; KITCHEN, S. Effect of positioning on respiratory synchrony in non-ventilated pre-term infants. **Physiotherapy Research International**, 5, n. 2, p. 96-110, 2000.

MCCRATY, R.; ATKINSON, M.; TOMASINO, D. Impact of a workplace stress reduction program on blood pressure and emotional health in hypertensive employees. **The Journal of Alternative & Complementary Medicine**, 9, n. 3, p. 355-369, 2003.

MEDICINE, A. C. O. S. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. Lippincott Williams & Wilkins, 2013. 1469826666.

MOAK, J. P.; GOLDSTEIN, D. S.; ELDADAH, B. A.; SALEEM, A. *et al.* Supine low-frequency power of heart rate variability reflects baroreflex function, not cardiac sympathetic innervation. **Heart Rhythm**, 4, n. 12, p. 1523-1529, 2007.

MOREIRA, A. D. J.; NICASTRO, H.; CORDEIRO, R. C.; COIMBRA, P. *et al.* Composição corporal de idosos segundo a antropometria. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, 12, n. 2, p. 201-213, 2009.

MUSHTAQ, R.; SHOIB, S.; SHAH, T.; MUSHTAQ, S. Relationship between loneliness, psychiatric disorders and physical health? A review on the psychological aspects of loneliness. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR**, 8, n. 9, p. WE01, 2014.

NELSON, H.; GEHER, G. Mutual grooming in human dyadic relationships: an ethological perspective. **Current Psychology**, 26, n. 2, p. 121-140, 2007.

NOLAN, C. R. Strategies for improving long-term survival in patients with ESRD. **Journal of the American Society of Nephrology**, 16, n. 11 suppl 2, p. S120-S127, 2005.

NORDIN, M. Low-threshold mechanoreceptive and nociceptive units with unmyelinated (C) fibres in the human supraorbital nerve. **The Journal of Physiology**, 426, n. 1, p. 229-240, 1990.

OLSHANSKY, B.; SABBAAH, H. N.; HAUPTMAN, P. J.; COLUCCI, W. S. Parasympathetic nervous system and heart failure: pathophysiology and potential implications for therapy. **Circulation**, 118, n. 8, p. 863-871, 2008.

OPAS, O. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Suzana Gontijo, Trad. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde ... 2005.

ORGANIZATION, W. H. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Organização Pan-Americana da Saúde 2005.

PATRON, E.; MESSEROTTI BENVENUTI, S.; FAVRETTO, G.; VALFRE, C. *et al.* Biofeedback assisted control of respiratory sinus arrhythmia as a biobehavioral intervention for depressive symptoms in patients after cardiac surgery: a preliminary study. **Applied psychophysiology and biofeedback**, 38, n. 1, p. 1-9, 2013.

PEPLAU, L., 1988, **Loneliness: New directions in research. Participate in the challenge of mental health and psychiatric nursing in 1988 (pp. 127-142).**

PEREIRA, F. L. D. S. C. O Envelhecimento e as relações sociais, políticas e familiares. **Revista Longevidade**, 2019.

PEREZ, T.; BECQUART, L.-A.; STACH, B.; WALLAERT, B. *et al.* Inspiratory muscle strength and endurance in steroid-dependent asthma. **American journal of respiratory and critical care medicine**, 153, n. 2, p. 610-615, 1996.

PERLMAN, D.; PEPLAU, L. A. Loneliness research: A survey of empirical findings. **Preventing the harmful consequences of severe and persistent loneliness**, 13, p. 46, 1984.

PETROCCHI, N.; CHELI, S. The social brain and heart rate variability: Implications for psychotherapy. **Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice**, 92, n. 2, p. 208-223, 2019.

PINHEIRO, C.; CÉZAR, I.; MARINHO, M.; ARAÚJO, F. Efeitos dos exercícios de controle respiratório sobre a pós-carga cardíaca em pacientes hipertensos no pós-operatório tardio de revascularização do miocárdio.[Resumo]. **11º Encontro de Iniciação à Pesquisa da Universidade de Fortaleza. Fortaleza**, 2005.

PIZZOLI, S. F.; MARZORATI, C.; GATTI, D.; MONZANI, D. *et al.* A meta-analysis on heart rate variability biofeedback and depressive symptoms. **Scientific reports**, 11, n. 1, p. 1-10, 2021.

PORGES, S. W. Orienting in a defensive world: Mammalian modifications of our evolutionary heritage. A polyvagal theory. **Psychophysiology**, 32, n. 4, p. 301-318, 1995.

PORGES, S. W. The polyvagal theory: Phylogenetic contributions to social behavior. **Physiology & behavior**, 79, n. 3, p. 503-513, 2003.

PORGES, S. W. The polyvagal perspective. **Biological psychology**, 74, n. 2, p. 116-143, 2007.

PUMPRLA, J.; HOWORKA, K.; GROVES, D.; CHESTER, M. *et al.* Functional assessment of heart rate variability: physiological basis and practical applications. **International journal of cardiology**, 84, n. 1, p. 1-14, 2002.

RADAELLI, A.; RACO, R.; PERFETTI, P.; VIOLA, A. *et al.* Effects of slow, controlled breathing on baroreceptor control of heart rate and blood pressure in healthy men. **Journal of hypertension**, 22, n. 7, p. 1361-1370, 2004.

RAGNARSDÓTTIR, M.; KRISTINSDOTTIR, E. K. Breathing movements and breathing patterns among healthy men and women 20–69 years of age. **Respiration**, 73, n. 1, p. 48-54, 2006.

RAHMAN, F.; PECHNIK, S.; GROSS, D.; SEWELL, L. *et al.* Low frequency power of heart rate variability reflects baroreflex function, not cardiac sympathetic innervation. **Clinical Autonomic Research**, 21, n. 3, p. 133-141, 2011.

RAINVILLE, P.; BECHARA, A.; NAQVI, N.; DAMASIO, A. R. Basic emotions are associated with distinct patterns of cardiorespiratory activity. **International journal of psychophysiology**, 61, n. 1, p. 5-18, 2006.

RAJENDRAN, P. S.; CHUI, R. W.; AJIJOLA, O. A.; VASEGHI, M. *et al.* Neural control of cardiac function in health and disease. *In: Atlas of Cardiac Innervation*: Springer, 2017. p. 13-35.

RAMOS, L. R. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. **Cadernos de Saúde Pública**, 19, p. 793-797, 2003.

REYES DEL PASO, G. A.; LANGEWITZ, W.; MULDER, L. J.; ROON, A. *et al.* The utility of low frequency heart rate variability as an index of sympathetic cardiac tone: a review with emphasis on a reanalysis of previous studies. **Psychophysiology**, 50, n. 5, p. 477-487, 2013.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. **Journal of aging and physical activity**, 7, n. 2, p. 129-161, 1999.

RODRÍGUEZ-MOLINERO, A.; NARVAIZA, L.; RUIZ, J.; GÁLVEZ-BARRÓN, C. Normal respiratory rate and peripheral blood oxygen saturation in the elderly population. **Journal of the American Geriatrics Society**, 61, n. 12, p. 2238-2240, 2013.

RUSSELL, D.; PEPLAU, L. A.; CUTRONA, C. E. The revised UCLA Loneliness Scale: Concurrent and discriminant validity evidence. **Journal of personality and social psychology**, 39, n. 3, p. 472, 1980.

SACKNER, M. A.; GONZALEZ, H.; RODRIGUEZ, M.; BELSITO, A. *et al.* Assessment of asynchronous and paradoxical motion between rib cage and abdomen in normal subjects and in



patients with chronic obstructive pulmonary disease. **American Review of Respiratory Disease**, 130, n. 4, p. 588-593, 1984.

SBC, S. SBN. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia: VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**, 1, n. 1, p. 1-51, 2010.

SEALS, D. R.; ESLER, M. D. Human ageing and the sympathoadrenal system. **The Journal of physiology**, 528, n. 3, p. 407-417, 2000.

SHAFFER, F.; MCCRATY, R.; ZERR, C. L. A healthy heart is not a metronome: an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. **Frontiers in psychology**, 5, 2014.

SHEPARD, R.; COX, M. H.; SIMPER, K. An analysis of PAR-Q responses in an office population. **REVUE CANADIENNE DE SANTE PUBLIQUE: CANADIAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH**, 72, n. 1, p. 37-40, 1981.

SIEPMANN, M.; AYKAC, V.; UNTERDÖRFER, J.; PETROWSKI, K. *et al.* A pilot study on the effects of heart rate variability biofeedback in patients with depression and in healthy subjects. **Applied psychophysiology and biofeedback**, 33, n. 4, p. 195-201, 2008.

SILVA, A.; DAL PRÁ, K. R. Envelhecimento populacional no Brasil: o lugar das famílias na proteção aos idosos. **Argumentum**, 6, n. 1, 2014.

SILVEIRA GOMES, J.; COGHI, M. F.; FERNANDES COGHI, P. Biofeedback cardiovascular e suas aplicações: revisão de literatura. **Avances en Psicología Latinoamericana**, 32, n. 2, 2014.

SPOSATO, K. B.; DE MORAIS, D. F.; LAGE, R. C. M. Vulnerabilidade e envelhecimento: um estudo das Instituições de Longa Permanência em Sergipe. **Revista de Estudos Empíricos em Direito**, 6, n. 3, p. 212-230, 2019.

SZTAJZEL, J. Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. **Swiss Med Wkly**, 134, n. 35-36, p. 514-522, Sep 2004.

TASK FORCE. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. **Eur Heart J**, 17, n. 3, p. 354-381, Mar 1996.

THAYER, J. F.; LANE, R. D. Claude Bernard and the heart–brain connection: Further elaboration of a model of neurovisceral integration. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, 33, n. 2, p. 81-88, 2009.

TIWARI, S. C. Loneliness: A disease? **Indian journal of psychiatry**, 55, n. 4, p. 320, 2013.

TOBIN, M. J.; PEREZ, W.; GUENTHER, S. M.; LODATO, R. F. *et al.* Does rib cage-abdominal paradox signify respiratory muscle fatigue? **Journal of applied physiology**, 63, n. 2, p. 851-860, 1987.

UMETANI, K.; SINGER, D. H.; MCCRATY, R.; ATKINSON, M. Twenty-four hour time domain heart rate variability and heart rate: relations to age and gender over nine decades. **Journal of the American College of Cardiology**, 31, n. 3, p. 593-601, 1998.

VAN ROOIJ, M.; LOBEL, A.; HARRIS, O.; SMIT, N. *et al.*, 2016, **DEEP: A biofeedback virtual reality game for children at-risk for anxiety**. 1989-1997.

VASCHILLO, E. G.; VASCHILLO, B.; LEHRER, P. M. Characteristics of resonance in heart rate variability stimulated by biofeedback. **Applied psychophysiology and biofeedback**, 31, n. 2, p. 129-142, 2006.

VERSCHAKELEN, J. A.; DEMEDTS, M. G. Normal thoracoabdominal motions. Influence of sex, age, posture, and breath size. **American journal of respiratory and critical care medicine**, 151, n. 2, p. 399-405, 1995.

VIDOTTO, L. S.; DE CARVALHO, C. R. F.; HARVEY, A.; D JONES, M. Disfunção respiratória: o que sabemos? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, 45, n. 1, p. e20170347-e20170347, 2019.

WAGNER, C. D.; PERSSON, P. B. Chaos in the cardiovascular system: an update. **Cardiovascular Research**, 40, n. 2, p. 257-264, 1998.

WATSON, D.; CLARK, L. A.; TELLEGEN, A. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. **Journal of personality and social psychology**, 54, n. 6, p. 1063, 1988.

WEINECK, J. **Manual de treinamento esportivo**. 2<sup>a</sup>. 1989. -, Ed. S. Paulo: Manole.

WHEAT, A. L.; LARKIN, K. T. Biofeedback of heart rate variability and related physiology: A critical review. **Applied psychophysiology and biofeedback**, 35, n. 3, p. 229-242, 2010.

WOO, M. A.; STEVENSON, W. G.; MOSER, D. K.; TRELEASE, R. B. *et al.* Patterns of beat-to-beat heart rate variability in advanced heart failure. **American heart journal**, 123, n. 3, p. 704-710, 1992.

YASUMA, F.; HAYANO, J.-I. Respiratory sinus arrhythmia: why does the heartbeat synchronize with respiratory rhythm? **Chest**, 125, n. 2, p. 683-690, 2004.

YESAVAGE, J. A.; BRINK, T. L.; ROSE, T. L.; LUM, O. *et al.* Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. **Journal of psychiatric research**, 17, n. 1, p. 37-49, 1982.

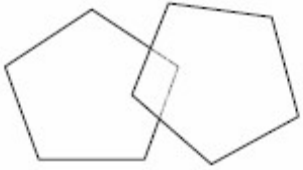
ZAUSZNIEWSKI, J. A.; MUSIL, C. M. Interventions for grandmothers: Comparative effectiveness of resourcefulness training, HRV biofeedback, and journaling. **Biofeedback**, 42, n. 3, p. 121-129, 2014.

ZIMERMAN, G. Velhice: aspectos biopsicossociais. Porto Alegre: ARTMED. **World Health Organization–Who (1982) Epidemiological studies of social and medical conditions of the elderly. Euro Reports and Studies**, n. 62, 2000.

ÉISMONT, E.; LUTSYUK, N.; PAVLENKO, V. Moderation of increased anxiety in children and teenagers with the use of neurotherapy: estimation of the efficacy. **Neurophysiology**, 43, n. 1, p. 53-61, 2011.

**ANEXO 1: MINI EXAME DO ESTADO MENTAL****Mini mental**

<b>AVALIAÇÃO</b>	<b>NOTA</b>	<b>VALOR</b>
<b>ORIENTAÇÃO TEMPORAL</b>		
. Que dia é hoje?		1
. Em que mês estamos?		1
. Em que ano estamos?		1
. Em que dia da semana estamos?		1
. Qual a hora aproximada? (considere a variação de mais ou menos uma hora)		1
<b>ORIENTAÇÃO ESPACIAL</b>		
. Em que local nós estamos? (consultório, enfermaria, andar)		1
. Qual é o nome deste lugar? (hospital)		1
. Em que cidade estamos?		1
. Em que estado estamos?		1
. Em que país estamos?		1
<b>MEMÓRIA IMEDIATA</b>		
Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir, preste atenção, pois depois você terá que repeti-las novamente. (dê 1 ponto para cada palavra) Use palavras não relacionadas.		3
<b>ATENÇÃO E CÁLCULO</b>		
5 séries de subtrações de 7 (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65). (Considere 1 ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrigir). Ou: Soletrar a palavra mundo ao contrário		5
<b>EVOCAÇÃO</b>		
Pergunte quais as três palavras que o sujeito acabara de repetir (1 ponto para cada palavra)		3
<b>NOMEAÇÃO</b>		
Peça para o sujeito nomear dois objetos mostrados (1 ponto para cada objeto)		2
<b>REPETIÇÃO</b>		

Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim: Nem aqui, nem ali, nem lá. (considere somente se a repetição for perfeita)		1
<b>COMANDO</b>		
Pegue este papel com a mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto). (Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas)		3
<b>LEITURA</b>		
Mostre a frase escrita: FECHÉ OS OLHOS. E peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado. (Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando)		1
<b>FRASE ESCRITA</b>		
Peça ao indivíduo para escrever uma frase. (Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos)		1
<b>CÓPIA DO DESENHO</b>		
Mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos.		1
		
<b>TOTAL</b>		

## ANEXO 2: APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
OURO PRETO



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** EFEITO DO TREINAMENTO COM BIOFEEDBACK CARDIOVASCULAR EM IDOSOS ISOLADOS E NÃO ISOLADOS SOCIALMENTE

**Pesquisador:** Gabriela Guerra Lual da Souza

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 85839018.9.0000.5150

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

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.612/503

#### Apresentação do Projeto:

Nos últimos anos, houve um aumento do número de idosos brasileiros, e em decorrência disso, avança-se a possibilidade de um aumento na população das instituições de longa permanência para idosos. As alterações fisiológicas do envelhecimento são sistêmicas e parecem estar mais evidenciadas nos idosos institucionalizados. Na tentativa de minimizar essas alterações especula-se o efeito benéfico do treinamento de biofeedback. Com isso, o objetivo do presente estudo é avaliar o efeito do treinamento com biofeedback cardiovascular nos parâmetros psicofisiológicos em idosos isolados (institucionalizados) e não isolados socialmente (não institucionalizados). Nesse intuito serão avaliados 30 idosos institucionalizados e 30 não institucionalizados que serão divididos em 2 grupos, grupo treinamento (N=15) e grupo controle (N=15). Desses voluntários serão avaliados o estado geral de saúde (questionário, características antropométricas e composição corporal), estado psicológico (questionários relacionados à sociabilidade), condições bioquímicas (citocinas e fator neurotrófico derivado do cérebro) e a Variabilidade da Frequência Cardíaca antes do treinamento, depois do treinamento e 5 semanas após o término do treinamento. O treinamento aplicado será o de biofeedback cardiovascular, que terá uma duração de 15 minutos, 3 vezes semanais, durante 15 sessões. O grupo controle realizará a visualização de imagens neutras também durante 15 minutos, 3 vezes semanais e durante 15 sessões. Todos os procedimentos seguirão os protocolos já estabelecidos na literatura. Serão investigadas as diferenças entre os 2 grupos e entre cada grupo ao longo do tempo.

**Endereço:** Morro do Cruzeiro-Centro de Convalescência  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 38.400-000  
**UF:** MG **Município:** OURO PRETO  
**Telefone:** (31)3539-1368 **Fax:** (31)3539-1370 **E-mail:** cep@ufop.br

#### **Objetivo da Pesquisa:**

##### **Objetivo Primário:**

Avaliar o efeito do treinamento com biofeedback nos parâmetros psicofisiológicos em idosos isolados (institucionalizados) e não isolados socialmente (não institucionalizados).

##### **Objetivo Secundário:**

Investigar diferenças entre os grupos (isolados e não isolados socialmente), referentes ao estado geral de saúde (questionário, características antropométricas e composição corporal), estado psicológico (questionários relacionados à sociabilidade), condições bioquímicas (cortisolinas e fator neurotrófico derivado do cérebro -BDNF), estado do SNA (Variabilidade da Frequência Cardíaca -VFC) antes e após o treinamento; investigar,

dentro de cada grupo, se o treinamento com biofeedback pode modificar o estado geral de saúde, estado psicológico, condições bioquímicas, estado do SNA. Caso o biofeedback promova alterações nos parâmetros coletados, avaliar se as alterações são mantidas após 5 semanas de interrupção do treinamento (des-treinamento).

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Riscos:**

1. Constrangimento na avaliação da composição corporal (na tentativa de minimizá-lo, a avaliação dos voluntários do sexo masculino será feita por um homem, e do sexo feminino por uma mulher);
2. Há risco de queda durante o teste aeróbico, bem como dores musculares em decorrência do mesmo;
3. Dor, hematomas e/ou embólias em decorrência da coleta de sangue.

##### **Benefícios:**

1. Todos os idosos receberão informações de seu estado físico, psicológico e bioquímico, bem como uma consultoria de como melhorar sua qualidade de vida;
2. A literatura aponta que o treinamento com biofeedback surte muitos efeitos benéficos para o voluntário, tais como: diminuição do estresse, ansiedade, melhora do funcionamento do sistema nervoso autônomo (sistema cardiovascular e respiratório).

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pedido de inclusão do asilo Padre Antônio Pinheiro Pinto, da cidade de Rio Casca/MG para participar do projeto.

Endereço: Morro do Cruzeiro-Centro de Convergência  
Bairro: Campus Universitário CEP: 35.400-000  
UF: MG Município: OURO PRETO  
Telefone: (31)3338-1368 Fax: (31)3338-1370 E-mail: cep.ppp@ufop.edu.br

Continuação do Parecer: 3.612.523

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

Todos os documentos referentes à resolução CNS 466/2012 foram entregues.

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

Aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFOP, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e/ou Res. CNS 510/16, manifesta-se pela **APROVAÇÃO** deste protocolo de pesquisa. Ressalta-se ao pesquisador responsável pelo projeto o compromisso de envio ao CEP/UFOP, um ano após o início do projeto, do relatório final ou parcial de sua pesquisa, encaminhado por meio da Plataforma Brasil, informando, em qualquer tempo, o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMACOES_BASICAS_142508_0_E1.pdf	29/08/2019 16:08:43		Aceito
Outros	Justificativa.doc	29/08/2019 16:08:07	Gabriela Guerra Leal de Souza	Aceito
Outros	Termo_de_anuencia_novo.pdf	29/08/2019 16:05:36	Gabriela Guerra Leal de Souza	Aceito
Outros	Termos_de_anuencia.pdf	06/05/2018 22:02:33	Gabriela Guerra Leal de Souza	Aceito
Outros	carta_CEP.docx	06/05/2018 21:50:01	Gabriela Guerra Leal de Souza	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.doc	06/05/2018 21:48:55	Gabriela Guerra Leal de Souza	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	18/03/2018 14:57:29	Gabriela Guerra Leal de Souza	Aceito
Outros	Escalas.docx	18/03/2018 22:39:33	Gabriela Guerra Leal de Souza	Aceito
Outros	Declaracao_de_custos.doc	18/03/2018 22:35:51	Gabriela Guerra Leal de Souza	Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCE.doc	18/03/2018 22:29:19	Gabriela Guerra Leal de Souza	Aceito

Endereço: Monte do Cruzeiro-Centro de Convergência  
 Bairro: Campus Universitário CEP: 35.400-000  
 UF: MG Município: OURO PRETO  
 Telefone: (31) 3559-1300 Fax: (31) 3559-1370 E-mail: cep.propp@ufop.edu.br



Continuação do Parecer: 2.672.888

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

OURO PRETO, 01 de Outubro de 2019

---

**Assinado por:**  
**Wendel Coura Vital**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Morro do Cruzeiro-Centro de Convergência

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

**UF:** MG **Município:** OURO PRETO

**Telefone:** (31)3559-1300 **Fax:** (31)3559-1370 **E-mail:** [cep.propq@ufop.edu.br](mailto:cep.propq@ufop.edu.br)

**ANEXO 3: QUESTIONÁRIOS PARA O TESTE AERÓBICO (QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA A ATIVIDADE FÍSICA - PAR-Q E QUESTIONÁRIO DE ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO CARDIOVASCULAR - HHQ)**

Este questionário tem objetivo de identificar a necessidade de avaliação clínica e médica antes do início da atividade física.

1 - Alguma vez um médico lhe disse que você possui um problema do coração e lhe recomendou que só fizesse atividade física sob supervisão médica?  sim  não

2 - Você sente dor no peito, causada pela prática de atividade física?  sim  não

3 - Você sentiu dor no peito no último mês?  sim  não

4 - Você tende a perder a consciência ou cair, como resultado de tonteira ou desmaio?  sim  não

5 - Você tem algum problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividade física?  sim  não

6 - Algum médico já lhe recomendou o uso de medicamentos para a sua pressão arterial, para circulação ou coração?  sim  não

7 - Você tem consciência, através da sua própria experiência ou aconselhamento médico, de alguma outra razão física que impeça sua prática de atividade física sem supervisão médica?  sim  não

---

8 - Você possui colesterol acima de 240 mg/l ou desconhecida (não sabe)?  sim  não

9- Sua pressão é superior a 140/90 mmHg, desconhecida ou usa medicamento?  sim  não

10- Tem diabetes de qualquer tipo?  sim  não

11- Alguém de sua família morreu por ataque cardíaco?  sim  não

12- Você faz atividades físicas?  sim  não

13 - Você está acima do peso?  sim  não

#### **ANEXO 4: ESCALA DE TOQUE SOCIAL**

As seguintes sentenças se referem a uma variedade de toques e contatos entre pessoas do seu círculo social mais íntimo. Para cada sentença, por favor, indique **com que frequência** (nos últimos 12 meses) **você tocou** algum de seus entes queridos da forma descrita.

	Nunca	1 a 6 vezes / ano	7 a 12 vezes/ ano	1 a 3 vezes/ mês	1 a 3 vezes/ semana	4 a 7 vezes/ semana	1 ou mais vezes/ dia
1. Eu passo os meus dedos pelo cabelo de algum de meus entes queridos.							
2. Eu removo pele seca ou descamada do corpo de algum de meus entes queridos.							
3. Eu lavo o cabelo/corpo de algum de meus entes queridos enquanto tomamos banho juntos.							
4. Eu raspo a barba/perna de algum de meus entes queridos.							
5. Eu espremo/retiro as espinhas/cravos de algum de meus entes queridos.							
6. Eu enxugo as lágrimas de algum de meus entes queridos quando ele ou ela chora.							
7. Eu escovo ou brinco com o cabelo de algum de meus entes queridos							
8. Eu massageio algum de meus entes queridos (não-sexualmente).							
9. Eu enxugo respingos de líquido do corpo de algum de meus entes queridos.							
10. Eu limpo/corto as unhas de algum de meus entes queridos.							
11. Eu espano fiapos, pó, folhas, insetos, etc. de algum de meus entes queridos.							
12. Eu coço as costas ou outras partes do corpo de algum de meus entes queridos.							
13. Eu retiro restos de comida ou migalhas do rosto/corpo de algum de meus entes queridos.							
14. Eu removo cílios ou outros pêlos de algum de meus entes queridos.							

As seguintes sentenças se referem a uma variedade de toques e contatos entre pessoas do seu círculo social mais íntimo. Para cada sentença, por favor, indique **com que frequência** (nos últimos 12 meses) **você foi tocado** por algum de seus entes queridos da forma descrita.

	Nunca	1 a 6 vezes/ ano	7 a 12 vezes/ ano	1 a 3 vezes/ mês	1 a 3 vezes/ semana	4 a 7 vezes/ semana	1 ou mais vezes/ dia
1. Algum de meus entes queridos passa os dedos pelo meu cabelo.							
2. Algum de meus entes queridos remove pele seca ou descamada do meu corpo.							
3. Algum de meus entes queridos lava o meu cabelo/corpo enquanto tomamos banho juntos.							
4. Algum de meus entes queridos raspa a minha barba/perna.							
5. Algum de meus entes queridos espreme/retira as minhas espinhas/cravos.							
6. Algum de meus entes queridos enxuga as minhas lágrimas quando eu choro.							
7. Algum de meus entes queridos escova ou brinca com o meu cabelo.							
8. Algum de meus entes queridos me massageia (não-sexualmente).							
9. Algum de meus entes queridos enxuga respingos de líquido do meu corpo.							
10. Algum de meus entes queridos limpa/corta as minhas unhas.							
11. Algum de meus entes queridos espana fiapos, pó, folhas, insetos, etc. que estejam em mim.							
12. Algum de meus entes queridos coça as minhas costas ou outras partes do meu corpo.							
13. Algum dos meus entes queridos retira restos de comida ou migalhas do meu rosto/corpo.							
14. Algum de meus entes queridos remove cílios ou outros pêlos do meu corpo.							

## **ANEXO 5: ESCALA DE SOLIDÃO DA UCLA**

Abaixo encontram-se várias afirmativas sobre a forma que alguém pode **se sentir**, pedimos que leia com atenção e marque com que frequência cada uma das afirmativas abaixo descreve você.

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Frequentemente
1. Eu me sinto infeliz por fazer tantas coisas sozinho(a).				
2. Eu não tolero ficar tão sozinho(a).				
3. Eu sinto que não tenho companhia.				
4. Eu sinto que ninguém me compreende.				
5. Eu fico esperando as pessoas me ligarem ou escreverem.				
6. Eu sinto que não tenho ninguém a quem eu possa recorrer.				
7. Eu não me sinto próximo(a) a ninguém.				
8. Sinto que meus interesses e ideias não são compartilhados por aqueles que me rodeiam.				
9. Eu me sinto excluído(a).				
10. Eu me sinto completamente sozinho(a).				
11. Eu sou incapaz de me aproximar e de me comunicar com as pessoas ao meu redor.				
12. Eu sinto que minhas relações sociais são superficiais.				
13. Eu me sinto carente de companhia.				
14. Eu sinto que ninguém me conhece realmente bem.				
15. Eu me sinto isolado(a) das outras pessoas.				
16. Sou infeliz estando tão excluído(a).				
17. Para mim é difícil fazer amigos.				
18. Eu me sinto bloqueado(a) e excluído(a) por outras pessoas.				
19. Sinto que as pessoas estão ao meu redor, mas não estão comigo				
20. Eu me sinto incomodado(a) em realizar atividades sozinho(a).				

## **ANEXO 6: ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA**

1. Está satisfeito (a) com sua vida? não ( )    sim ( )
2. Diminuiu a maior parte de suas atividades e interesses? não ( )    sim ( )
3. Sente que a vida está vazia? não ( )    sim ( )
4. Aborrece-se com frequência? não ( )    sim ( )
5. Sente-se de bem com a vida na maior parte do tempo? não ( )    sim ( )
6. Teme que algo ruim possa lhe acontecer? não ( )    sim ( )
7. Sente-se feliz a maior parte do tempo? não ( )    sim ( )
8. Sente-se frequentemente desamparado (a)? não ( )    sim ( )
9. Prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas? não ( )    sim ( )
10. Acha que tem mais problemas de memória que a maioria? não ( )    sim ( )
11. Acha que é maravilhoso estar vivo agora? não ( )    sim ( )
12. Vale a pena viver como vive agora? não ( )    sim ( )
13. Sente-se cheio(a) de energia? não ( )    sim ( )
14. Acha que sua situação tem solução? não ( )    sim ( )
15. Acha que tem muita gente em situação melhor? não ( )    sim ( )

## **ANEXO 7: PANAS**

A escala abaixo consiste de palavras que descrevem diferentes sentimentos e emoções. Leia cada item e então marque a resposta apropriada no espaço ao lado da palavra. Indique o quanto você se sente assim *agora, neste exato momento.*

	Muito pouco ou nada	Um pouco	Moderadamente	Muito	Excessivamente
Interessado (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aflito (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empolgado (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chateado (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Culpado (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Com medo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hostil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entusiasmado (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Orgulhoso (a) (de algo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Irritável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alerta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Envergonhado (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inspirado (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nervoso (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Determinado (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atento (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inquieto (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ativo (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apavorado (a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

---

**APÊNDICE 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (subgrupo *biofeedback* - LAR)**

**Título: Efeito do treinamento com *biofeedback* cardiovascular em idosos isolados e não isolados socialmente**

Convidamos você a participar como voluntário de um estudo que propõe avaliar o efeito do treinamento com *biofeedback* nos parâmetros psicofisiológicos em idosos isolados (institucionalizados) e não isolados socialmente (não institucionalizados). Este estudo será realizado na instituição de longa permanência, em que você reside. O projeto é coordenado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Guerra Leal de Souza do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto.

Inicialmente, você deverá responder a uma ficha pessoal, um questionário que avalia sua capacidade cognitiva 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. A seguir, você deverá durante 6 minutos percorrer a maior distância possível, isso num espaço cuidadosamente apropriado para sua caminhada. Em seguida serão coletados seu peso, altura, e dobras cutâneas. Na sequência você deverá responder alguns questionários que avaliarão seu estado psicológico. A duração total desses procedimentos será de aproximadamente 1 hora.

Depois de todas essas avaliações iniciais, você será submetido a um treinamento, esse é conhecido como *biofeedback* cardiorrespiratório. Durante o treinamento, uma faixa de tecido será posicionada abaixo do seu peito e quatro eletrodos serão colocados em seus pulsos e no tórax. Inicialmente você visualizará uma tela branca, em um computador, por 5 minutos e deverá ficar em repouso, na sequência você visualizará duas linhas em forma de ondas, sendo uma referente a sua frequência respiratória e a outra sua frequência cardíaca. Você receberá instruções sobre a velocidade que deve executar inspirações e expirações, para manter as ondas sobrepostas e com grande tamanho. Caso a velocidade não fique adequada as ondas não irão se sobrepor. Você fará esse treinamento por 15 minutos. Posteriormente, você visualizará a mesma tela branca de início, também por 5 minutos, devendo se manter em repouso. Toda essa sequência será feita 3 vezes na semana, totalizando 14 sessões (4 semanas e meia). Posteriormente, todas as avaliações serão refeitas. Em seguida, se passarão 4 semanas e meia sem treinamento e posteriormente todas as avaliações serão refeitas novamente. Ou seja, essas três avaliações serão realizadas 3 vezes, num intervalo de 9 semanas.

Visto que o estudo se trata de uma pesquisa com seres humanos, inconvenientes durante (suor excessivo, queda, etc...) ou depois (dores musculares, etc...) a realização do teste de aeróbico, 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, dados fisiológicos e antropométricos 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) 98864-2549, e-mail: souzaggl@gmail.com ou ainda pessoalmente no ICEB III, Laboratório de Psicofisiologia, sala 26 (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:		

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (subgrupo IAPS - LAR)**

### **Título: Efeito do treinamento com *biofeedback* cardiovascular em idosos isolados e não isolados socialmente**

Convidamos você a participar como voluntário de um estudo que propõe avaliar o efeito do treinamento com *biofeedback* nos parâmetros psicofisiológicos em idosos isolados (institucionalizados) e não isolados socialmente (não institucionalizados). Este estudo será realizado na instituição de longa permanência, em que você reside. O projeto é coordenado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Guerra Leal de Souza do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto.

Inicialmente, você deverá responder a uma ficha pessoal, um questionário que avalia sua capacidade cognitiva 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. A seguir, você deverá durante 6 minutos percorrer a maior distância possível, isso num espaço cuidadosamente apropriado para sua caminhada. Em seguida serão coletados seu peso, altura, e dobras cutâneas. Na sequência você deverá responder alguns questionários que avaliarão seu estado psicológico. A duração total desses procedimentos será de aproximadamente 1 hora.

Depois de todas essas avaliações iniciais, você será submetido a um treinamento. Durante o treinamento, uma faixa de tecido será posicionada abaixo do seu peito e quatro eletrodos serão colocados em seus pulsos e no tórax. Inicialmente você visualizará uma tela branca, em um computador, por 5 minutos e deverá ficar em repouso, na sequência você visualizará fotografias, também na tela de computador. Você fará esse treinamento por 15 minutos. Posteriormente, você visualizará a mesma tela branca de início, também por 5 minutos, devendo se manter em repouso. Toda essa sequência será feita 3 vezes na semana, totalizando 14 sessões (4 semanas e meia). Posteriormente, todas as avaliações serão refeitas. Em seguida, se passarão 4 semanas e meia sem treinamento e posteriormente todas as avaliações serão refeitas novamente. Ou seja, essas três avaliações serão realizadas 3 vezes, num intervalo de 9 semanas.


Visto que o estudo se trata de uma pesquisa com seres humanos, inconvenientes durante (suor excessivo, queda, etc...) ou depois (dores musculares, etc...) a realização do teste de aeróbico, 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, dados fisiológicos e antropométricos 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) 98864-2549, e-mail: souzaggl@gmail.com ou ainda pessoalmente no ICEB III, Laboratório de Psicofisiologia, sala 26 (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:		

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (subgrupo *biofeedback* -  
Renascer)**

**Título: Efeito do treinamento com *biofeedback* cardiovascular em idosos isolados e não isolados  
socialmente**

Convidamos você a participar como voluntário de um estudo que propõe avaliar o efeito do treinamento com *biofeedback* nos parâmetros psicofisiológicos em idosos isolados (institucionalizados) e não isolados socialmente (não institucionalizados). 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, um questionário que avalia sua capacidade cognitiva 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. A seguir, você deverá durante 6 minutos percorrer a maior distância possível, isso num espaço cuidadosamente apropriado para sua caminhada. Em seguida serão coletados seu peso, altura, e dobras cutâneas. Na sequência você deverá responder alguns questionários que avaliarão seu estado psicológico. A duração total desses procedimentos será de aproximadamente 1 hora.

Depois de todas essas avaliações iniciais, você será submetido a um treinamento, esse é conhecido como *biofeedback* cardiorrespiratório. Durante o treinamento, uma faixa de tecido será posicionada abaixo do seu peito e quatro eletrodos serão colocados em seus pulsos e no tórax. Inicialmente você visualizará uma tela branca, em um computador, por 5 minutos e deverá ficar em repouso, na sequência você visualizará duas linhas em forma de ondas, sendo uma referente a sua frequência respiratória e a outra sua frequência cardíaca. Você receberá instruções sobre a velocidade que deve executar inspirações e expirações, para manter as ondas sobrepostas e com grande tamanho. Caso a velocidade não fique adequada as ondas não irão se sobrepor. Você fará esse treinamento por 15 minutos. Posteriormente, você visualizará a mesma tela branca de início, também por 5 minutos, devendo se manter em repouso. Toda essa sequência será feita 3 vezes na semana, totalizando 14 sessões (4 semanas e meia). Posteriormente, todas as avaliações serão refeitas. Em seguida, se passarão 4 semanas e meia sem treinamento e posteriormente todas as avaliações serão refeitas novamente. Ou seja, essas três avaliações serão realizadas 3 vezes, num intervalo de 9 semanas.


Visto que o estudo se trata de uma pesquisa com seres humanos, inconvenientes durante (suor excessivo, queda, etc...) ou depois (dores musculares, etc...) a realização do teste de aeróbico, 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, dados fisiológicos e antropométricos 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) 98864-2549, e-mail: souzaggl@gmail.com ou ainda pessoalmente no ICEB III, Laboratório de Psicofisiologia, sala 26 (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:		

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (subgrupo IAPS - Renascer)**

### **Título: Efeito do treinamento com *biofeedback* cardiovascular em idosos isolados e não isolados socialmente**

Convidamos você a participar como voluntário de um estudo que propõe avaliar o efeito do treinamento com *biofeedback* nos parâmetros psicofisiológicos em idosos isolados (institucionalizados) e não isolados socialmente (não institucionalizados). 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, um questionário que avalia sua capacidade cognitiva 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. A seguir, você deverá durante 6 minutos percorrer a maior distância possível, isso num espaço cuidadosamente apropriado para sua caminhada. Em seguida serão coletados seu peso, altura, e dobras cutâneas. Na sequência você deverá responder alguns questionários que avaliarão seu estado psicológico. A duração total desses procedimentos será de aproximadamente 1 hora.

Depois de todas essas avaliações iniciais, você será submetido a um treinamento. Durante o treinamento, uma faixa de tecido será posicionada abaixo do seu peito e quatro eletrodos serão colocados em seus pulsos e no tórax. Inicialmente você visualizará uma tela branca, em um computador, por 5 minutos e deverá ficar em repouso, na sequência você visualizará fotografias, também na tela de computador. Você fará esse treinamento por 15 minutos. Posteriormente, você visualizará a mesma tela branca de início, também por 5 minutos, devendo se manter em repouso. Toda essa sequência será feita 3 vezes na semana, totalizando 14 sessões (4 semanas e meia). Posteriormente, todas as avaliações serão refeitas novamente. Em seguida, se passarão 4 semanas e meia sem treinamento e posteriormente todas as avaliações serão refeitas. Ou seja, essas três avaliações serão realizadas 3 vezes, num intervalo de 9 semanas.


Visto que o estudo se trata de uma pesquisa com seres humanos, inconvenientes durante (suor excessivo, queda, etc...) ou depois (dores musculares, etc...) a realização do teste de aeróbico, 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, dados fisiológicos e antropométricos 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) 98864-2549, e-mail: souzaggl@gmail.com ou ainda pessoalmente no ICEB III, Laboratório de Psicofisiologia, sala 26 (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:		

## APÊNDICE 2: QUESTIONÁRIOS SOBRE SAÚDE E HÁBITOS GERAIS

Código do Participante: \_\_\_\_\_

Número da coleta: \_\_\_\_\_ Temperatura da sala: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Sexo:  Feminino  Masculino

Idade: \_\_\_\_\_

Nome do entrevistador: \_\_\_\_\_ Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Nível de Instrução: \_\_\_\_\_ Você consegue ler e escrever?  sim  não.

Composição Familiar:

( ) Solteiro ( ) Casado ( ) Vive como casado ( ) Separado ( ) Divorciado ( ) Viúvo

Com quem você mora? \_\_\_\_\_

Você tem filho?  sim  não

Se sim, quantos? \_\_\_\_\_

Se sim, você tem contato com ele? \_\_\_\_\_ Com que frequência? \_\_\_\_\_

Se sim, de que forma fazem esse contato? (Ex.: telefone, visita...) \_\_\_\_\_

Alguém (mais) te visita com frequência?  sim  não Se sim, quem? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo você mora (frequenta) aqui? \_\_\_\_\_

Você se sente bem aqui?

sim. Por quê? \_\_\_\_\_

não. Por quê? \_\_\_\_\_

Você é fumante?  sim  não.

Se sim, quantos cigarros fuma por dia? \_\_\_\_\_ Há quantos anos? \_\_\_\_\_

Se não, você já fumou cigarro alguma vez?  sim  não.

Se sim, parou há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Você consome bebida alcoólica?  sim  não

Se sim, consome quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_ Há quantos anos? \_\_\_\_\_

Se não, você já consumiu bebida alguma vez?  sim  não.

Se sim, parou há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Você usa drogas ilícitas (maconha, ecstasy, cocaína, etc...)?  sim  não

Se sim, qual a droga? \_\_\_\_\_ Quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_ Há quantos anos? \_\_\_\_\_

Se não, você já usou drogas alguma vez?  sim  não.

Se sim, parou há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Você tem alguma doença?  sim  não.

Você tem ou teve alguma das doenças abaixo diagnosticadas por um médico?

(S) (N) Algum transtorno mental (Ansiedade, Depressão, Pânico, etc...)?

Qual? \_\_\_\_\_



Quando? \_\_\_\_\_

(S) (N) Alguma doença neurológica (derrame, paralisia facial, etc....)?

Qual? \_\_\_\_\_

Quando? \_\_\_\_\_

(S) (N) Alguma doença cardíaca (hipertensão, infarto, etc....)?

Qual? \_\_\_\_\_

Quando? \_\_\_\_\_

(S) (N) Alguma doença ortopédica (artrose, artrite, etc....)?

Qual? \_\_\_\_\_

Quando? \_\_\_\_\_

(S) (N) Câncer?

Qual local? \_\_\_\_\_

Quando? \_\_\_\_\_

(S) (N) Outras

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Atualmente você está fazendo uso de algum medicamento?  sim  não.

Se sim, qual?

\_\_\_\_\_

Você pratica atividade física regularmente?  sim  não

Qual é o esporte? \_\_\_\_\_

Qual a frequência semanal? \_\_\_\_\_

Qual a duração de cada uma das sessões? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo pratica? \_\_\_\_\_

Exercitou-se hoje?  sim  não Que exercício você fez? \_\_\_\_\_

Por quanto tempo? \_\_\_\_\_ Há quantas horas atrás realizou esse exercício? \_\_\_\_\_

Fez ingestão de cafeína hoje (café, cappuccino, mate, coca-cola e etc)?  sim  não.

Se sim, que horas? \_\_\_\_\_

Fez ingestão de álcool nas últimas 24 h?  sim  não

Usou drogas ilícitas nas últimas 24 h?  sim  não

Em média, você dorme quantas horas por noite? \_\_\_\_\_

Quantas horas dormiu na noite passada? \_\_\_\_\_

Você geralmente se sente satisfeito(a) com a quantidade de horas que dorme?  sim  não

Você passou por alguma situação recente, que considere extremamente estressante?  sim  não

Se sim, qual foi a situação? \_\_\_\_\_ Quando ela ocorreu? \_\_\_\_\_

Você sente algum desconforto ao ficar longos períodos sentado? (exemplo: 30 minutos)

sim  não

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE 3: INSTRUÇÕES AO VOLUNTÁRIO

### Instruções ao voluntário:

#### ❖ INSTRUÇÕES PARA O SUBGRUPO *BIOFEEDBACK*:

##### Tela 1:

*“Agora que colocamos os sensores no seu corpo, nós iremos começar a registrar os seus sinais em repouso. Tente relaxar e evite fazer movimentos bruscos. Você não poderá conversar durante esse período. A sessão irá durar 5 minutos.”*

##### Tela 2:

*“Aguarde um instante.”*

Nesse momento o avaliador iniciava a gravação do registro “pré-treinamento – N da sessão”.

##### Tela 3:

Tela branca que continha um tempo de exibição de 5 minutos.

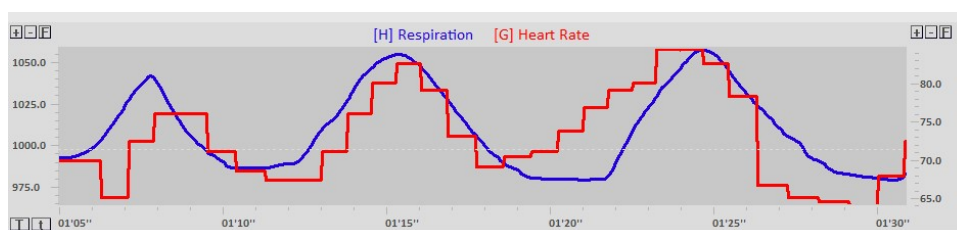
##### Tela 4:

*“Aguarde um instante.”*

Nesse momento o avaliador salvava o arquivo como “pré-treinamento – N da sessão”.

##### Tela 5:

*“Agora iremos começar a sessão de treinamento. Você irá visualizar, na tela do computador, ondas que refletem a sua frequência cardíaca e respiratória. A sua tarefa será fazer com que as duas ondas ondem juntas e cresçam de tamanho.”*



*Tente relaxar e evite fazer movimentos bruscos. Busque manter a sua respiração tranquila e suave. É importante destacar que não existe certo ou errado quanto a sua escolha de estratégia para fazer a tarefa. A sessão irá durar 15 minutos. Para executar esta tarefa você pode adotar várias estratégias que você pode descobrir por si mesmo. Mas algumas alternativas, como focar sua atenção, manter um padrão de respiração suave, e treinar uma exalação maior do que a inalação, podem funcionar melhor do que outras estratégias. Pode*

*demorar um pouco para as duas ondas “andarem” juntas e crescerem de tamanho, mas é importante que continue tentando.”*

**Tela 6:**

*“Aguarde um instante.”*

Nesse momento o avaliador iniciava a exibição da tela do *software BioTrace®*, juntamente como o início da gravação do registro.

**Tela 7:**

*“Aguarde um instante.”*

Nesse momento o avaliador salvava o arquivo como “treinamento – N da sessão”.

**Tela 8:**

*“Agora nós iremos registrar novamente os seus sinais em repouso. Tente relaxar e evite fazer movimentos bruscos. Você não poderá conversar durante esse período. A sessão irá durar 5 minutos.”*

**Tela 9:**

*“Aguarde um instante.”*

Nesse momento o avaliador iniciava a gravação do registro “pós-treinamento – N da sessão”.

**Tela 10:**

Tela branca que continha um tempo de exibição de 5 minutos.

No final o avaliador salvava o arquivo como “pós-treinamento – N da sessão”.

❖ **INSTRUÇÕES PARA O SUBGRUPO CONTROLE:**

**Tela 1:**

*“Agora que colocamos os sensores no seu corpo, nós iremos começar a registrar os seus sinais em repouso. Tente relaxar e evite fazer movimentos bruscos. Você não poderá conversar durante esse período. A sessão irá durar 5 minutos.”*

**Tela 2:**

*“Aguarde um instante.”*

Nesse momento o avaliador iniciava a gravação do registro “pré-treinamento – N da sessão”.

**Tela 3:**

Tela branca que continha um tempo de exibição de 5 minutos.

**Tela 4:**

*“Aguarde um instante.”*

Nesse momento o avaliador salvava o arquivo como “pré-treinamento – N da sessão”.

**Tela 5:**

*“Agora iremos começar a sessão de treinamento. Você irá visualizar, na tela do computador, diversas fotografias. A sua tarefa será manter a atenção nas fotografias e nas telas pretas. Não precisa guardar sequência nem nada do tipo. Tente relaxar e evite fazer movimentos bruscos. Busque manter a sua respiração tranquila e suave. É importante destacar que não existe certo ou errado. A sessão irá durar 15 minutos.”*

**Tela 6:**

*“Aguarde um instante.”*

Nesse momento o avaliador iniciava a exibição das fotografias, juntamente como o início da gravação do registro.

**Tela 7:**

Vídeo de 15 minutos com fotografias classificadas como neutras, retiradas do IAPS.

**Tela 8:**

*“Aguarde um instante.”*

Nesse momento o avaliador salvava o arquivo como “treinamento – N da sessão”.

**Tela 9:**

*“Agora nós iremos registrar novamente os seus sinais em repouso. Tente relaxar e evite fazer movimentos bruscos. Você não poderá conversar durante esse período. A sessão irá durar 5 minutos.”*

**Tela 10:**

*“Aguarde um instante.”*

Nesse momento o avaliador iniciava a gravação do registro “pós-treinamento – N da sessão”.

**Tela 11:**

Tela branca que continha um tempo de exibição de 5 minutos.

No final o avaliador salvava o arquivo como “pós-treinamento – N da sessão”.

