

PROJETO DE PESQUISA

EFEITO DO TREINAMENTO COM BIOFEEDBACK CARDIOVASCULAR EM IDOSOS ISOLADOS E NÃO ISOLADOS SOCIALMENTE

**Coordenadora do Projeto: Profª Drª Gabriela Guerra Leal de Souza
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas
Departamento de Ciências Biológicas**

RESUMO

Nos últimos anos, houve um aumento do número de idosos brasileiros, e em decorrência disso, aventa-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.

Palavras chaves: isolamento social, interação social, idosos, biofeedback, variabilidade da frequência cardíaca, citocinas inflamatórias, BDNF.

INTRODUÇÃO

Tem sido observado, nos últimos anos, um aumento do número de idosos brasileiros, e em decorrência disso, aventa-se a possibilidade de um aumento na população das instituições de longa permanência para idosos (SILVA e DAL PRÁ, 2014). As alterações fisiológicas do envelhecimento são sistêmicas e parecem estar mais evidenciadas nos idosos institucionalizados (Summerhill *et al.*, 2007). Sabe-se que a institucionalização costuma trazer consigo uma série de prejuízos a essa população, tais como perdas de autonomia e isolamento social (TOMASINI e ALVES, 2007).

De acordo com Baumeister e Leary (1995), “os seres humanos possuem um forte direcionamento para formar e manter ao menos um mínimo de relações interpessoais duradouras e positivas”. Considerando essa perspectiva, uma série de estudos epidemiológicos, comportamentais, psicológicos e fisiológicos demonstram a ligação entre relações sociais e saúde, bem como a importância dessas relações para o bem-estar dos indivíduos (CHRISTENFELD e GERIN, 2000; UMBERSON e KARAS MONTEZ, 2010). O contrário também é verdadeiro, visto que o isolamento social pode acarretar quadros depressivos, baixa da imunidade, alteração na composição corporal, entre outros fatores.

O impacto negativo da depressão, da baixa imunidade, das alterações do sistema nervoso autônomo (SNA) e das alterações neuropsicofisiológicas no organismo poderiam ser minimizados com um tipo de treinamento conhecido como *biofeedback* (LEHRER *et al.*, 2010; WHEAT e LARKIN, 2010). De acordo com a *Association for applied psychophysiology*, o treinamento de *biofeedback* é um processo que permite a um indivíduo aprender a mudar a sua atividade fisiológica; e, como consequência, melhorar a sua saúde. Estudos iniciais indicam que essas mudanças fisiológicas permanecem mesmo após o fim do treinamento. Espera-se com isso a diminuição dos efeitos deletérios provocados por inúmeras doenças e pela condição de isolamento social (WHEAT e LARKIN, 2010; JESTER *et al.*, 2018).

OBJETIVOS

Objetivo Geral

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

Objetivos Específicos

- ❖ 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 (citocinas 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 (destreinamento).

HIPÓTESES

- Haveria diferenças entre os grupos (isolados e não isolados socialmente), referentes ao estado geral de saúde (questionário, características antropométricas e composição corporal), estado psicológico de sociabilidade, condições bioquímicas (citocinas e BDNF), estado do SNA (Variabilidade da Frequência Cardíaca -VFC) antes e após o treinamento de *biofeedback* cardiovascular, ou seja, o treinamento com *biofeedback* cardiovascular promoverá melhora dos parâmetros coletados mais evidentes no grupo isolamento social.
- O treinamento com *biofeedback* promoverá melhora dos parâmetros coletados em ambos os grupos, quando realizada a comparação após o treinamento em relação a antes do treinamento; após 5 semanas de interrupção do treinamento (destreinamento), as alterações obtidas em decorrência do treinamento com *biofeedback* cardiovascular serão mantidas.

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 embolias 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 eventos benéficos para o voluntário, tais como: diminuição do estresse, ansiedade, melhora do funcionamento do sistema nervoso autônomo (sistema cardiovascular e respiratório).

METODOLOGIA

Amostra:

Serão utilizados 60 idosos, de ambos os sexos, com idade entre 60 e 80 anos. Esses serão divididos em dois grupos: Isolamento social (N = 30) e Não isolamento social (N = 30), dentro de cada um desses grupos haverão subgrupos, que serão o grupo treinamento e grupo controle.

Os grupos deverão atender aos seguintes critérios de inclusão:

- ❖ Ter idade entre 60 e 80 anos;
- ❖ Grupo não isolamento social: frequentar o clube da terceira idade a pelo menos 6 meses;
- Grupo isolamento social – estar institucionalizado há pelo menos 6 meses.

Além disso, serão adotados os seguintes critérios de exclusão:

- ❖ Possuir doenças psiquiátricas e cardiovasculares graves
- ❖ Apresentar alterações cognitivas (Escala de cognição - Mini Exame do Estado Mental (BERTOLUCCI, 1994))
- ❖ Ser fumante.

A amostragem será de conveniência, já que utilizaremos idosos isolados socialmente (asilo da região de Ouro Preto e Mariana) e não isolados socialmente (grupo de atividades sociais da Terceira Idade de Ouro Preto e Mariana). Entretanto, a alocação nos grupos controle e treinamento, dentro de cada grupo, será aleatória.

O estudo será longitudinal com uma sessão de avaliação pré-treinamento (coleta 1), 15 sessões de treinamento de 15 minutos cada com frequência de três vezes semanais (totalizando 5 semanas), uma sessão de reavaliação pós-treinamento (coleta 2) e uma sessão de reavaliação após 5 semanas para avaliação do efeito do destreinamento (coleta 3).

Os experimentos serão realizados no Laboratório de Psicofisiologia (localizado no Campus Morro do Cruzeiro, na UFOP) e/ou Instituição de Longa Permanência. Os voluntários serão convidados a participar da pesquisa, ao aceitarem agendaremos um dia para a realização das coletas. Nesse mesmo momento, receberão um folder com as recomendações para a realização do experimento, sendo elas:

- ❖ Para as sessões experimentais: 24 h antes do experimento: não consumir bebida alcoólica e no dia do experimento: não consumir bebidas que contenham cafeína (café, coca-cola, guaraná, mate, chá preto e etc...) e não realizar exercícios físicos.
- ❖ Para as sessões pré e pós-treinamento e destreinamento: 72 h antes do experimento: não consumir bebida alcoólica, 24 h antes do experimento: não realizar atividade física extenuante e no dia do experimento: estar em jejum de 12 horas.

Os voluntários serão informados através do TCLE de que os seus dados não serão nominais e sim numerados para que sejam garantidos o anonimato e a confidencialidade. Além de serem informados de que os dados ficarão armazenados nos computadores localizados na sala de experimento do laboratório de Psicofisiologia da UFOP e que os mesmos possuem senhas, que impossibilitam o acesso de terceiros a seus dados sigilosos. Estes dados estarão sob a responsabilidade da Prof^a. Dr^a. Gabriela Guerra Leal de Souza durante a realização da pesquisa até a publicação dos resultados.

Avaliação do estado de saúde:

- ❖ Questionários sobre saúde e hábitos gerais: É um questionário criado pelos autores e consiste em perguntas que englobam os critérios de inclusão, as restrições temporárias em relação ao experimento e os hábitos gerais de vida.
- ❖ Teste aeróbico: Será aplicado um protocolo de teste aeróbico submáximo da bateria de testes de Rikli e Jones (1999). Esse teste consiste em caminhar durante 6 minutos, a maior distância possível. Avaliando-se assim, ao final de 6 minutos, qual a distância percorrida pelo voluntário. Para esse teste, todos os cuidados prévios serão tomados, bem como os cuidados durante o teste, conforme especificado no protocolo abaixo.

- ❖ Composição corporal: Utilizaremos os valores para avaliação da composição de gordura corporal comuns à faixa etária estudada, assim como os específicos para risco cardiovascular, como: estatura, massa corporal, índice de massa corporal (IMC) e percentual de gordura. As estratégias de abordagem para cada um dos parâmetros serão:
 - Estatura: Medida por estadiômetro fixo em parede, compacto e com campo de medição de 0 a 2,1m, modelo 210- Wiso, com precisão de 1 mm. A mensuração será 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 será posicionada de modo que a parte inferior da órbita ocular fique no mesmo plano do orifício externo do ouvido (plano de Frankfurt) (FONTANIVE *et al.*, 2007). A leitura será 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 *Glicomed*® modelo BALGL3C, com capacidade de 150 kg e precisão de 100 g. O indivíduo permanecerá de pé, com os pés afastados, no centro da plataforma, em posição anatômica, postura ereta e com o olhar num ponto fixo a sua frente, com o mínimo de roupas possível
 - Índice de Massa Corporal (IMC): Através dos dados da massa corporal (kg) e estatura (m), será calculado o IMC, pela fórmula: $\text{peso}/\text{altura}^2$. Serão utilizados os pontos de corte usados estabelecidos pela Organização Pan-Americana de Saúde (2002), por ter sido realizado nos países da América Latina, incluindo o Brasil.
 - Percentual de gordura: Para a determinação da composição corporal, será aplicada a equação de predição de densidade corporal (DC) proposta por Petroski (1995) com utilização de quatro dobras cutâneas:
 - Mulheres ($\text{DC} = 1,02902361 - 0,00067159 * (\text{Dobra cutânea subescapular} + \text{Dobra cutânea triceptal} + \text{Dobra cutânea supra-ílica} + \text{Dobra cutânea da panturrilha}) + 0,00000242 * (\text{Dobra cutânea subescapular} + \text{Dobra cutânea triceptal} + \text{Dobra cutânea supra-ílica} + \text{Dobra cutânea da panturrilha})^2 - 0,0002073 * (\text{Idade}) - 0,00056009 * (\text{Massa corporal}) + 0,00054649 * (\text{Estatura})$)
 - Homens ($\text{DC} = 1,10726863 - 0,00081201 * (\text{Dobra cutânea subescapular} + \text{Dobra cutânea triceptal} + \text{Dobra cutânea supra-ílica} + \text{Dobra cutânea da panturrilha}) + 0,00000212 * (\text{Dobra cutânea subescapular} + \text{Dobra cutânea triceptal} + \text{Dobra cutânea supra-ílica} + \text{Dobra cutânea da panturrilha})^2 - 0,00041761 * (\text{Idade})$)

Posteriormente, para conversão da DC em percentual de gordura corporal (%G), será utilizada a equação de Siri: $(\%G = [(4,95 / DC) - 4,50] \times 100)$).

Avaliação do Sistema Nervoso Autônomo:

❖ Eletrocardiograma

Será feito o registro do eletrocardiograma para extração da Variabilidade da Frequência Cardíaca, pelos métodos lineares (domínio do tempo e domínio da frequência) e não lineares (plotagem de *Poincaré*) (TASK FORCE, 1996). O registro será feito pelo próprio equipamento de *biofeedback* (Nexus® 10, versão 1.2). Nele as unidades de tempo serão fixadas em 1 milissegundo e as amostras dos intervalos RR serão coletadas a uma frequência de amostragem de 1000 Hz. A análise será realizada *off-line* utilizando um programa desenvolvido para o *Software Matlab*, onde serão detectados os intervalos entre as ondas R do ECG para a extração do intervalo RR.

Avaliação Psicológica:

- ❖ Questionário de avaliação funcional multidimensional de idosos (BLAY *et al.*, 1988; RAMOS, 2003): Avalia a capacidade funcional em cinco áreas fundamentais para a qualidade de vida do idoso: recursos sociais, recursos econômicos, saúde mental, saúde física e atividades de vida diária.
- ❖ Escala de toque social (NELSON e GEHER, 2007): Mede a frequência com que o participante desempenha ou recebe o toque social ao longo dos últimos 12 meses.
- ❖ Escala de Apoio Social (SHERBOURNE & STEWART, 1991) traduzido e adaptado para o português (GRIEP, CHOR, FAERSTEIN, WERNECK, & LOPES, 2005): Inventário que mede a percepção dos indivíduos sobre a quantidade e a frequência com que dispõem de apoio social em suas vidas.
- ❖ Escala de Solidão da UCLA revisada (RUSSEL, PEPLAU, & CUTRONA, 1980) traduzido e adaptado para o português (NETO, 1989): É uma escala que mede a frequência com que a pessoa se sente sozinha.

Todos os questionários serão identificados apenas com códigos e serão mantidos arquivados durante 5 anos em armários do laboratório de psicofisiologia . Após esse período, os questionários serão incinerados, em local apropriado para esse fim.

Avaliação bioquímica:

As amostras de sangue venoso serão obtidas com os voluntários em jejum de 12 horas e sob orientação para evitar ingestão de álcool nas 72 horas que antecederam a coleta, assim como evitar a atividade física extenuante no dia anterior. **O descarte dos materiais perfurocortantes e luvas serão em caixas coletoras (recipiente rígido, identificado e resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa), específicas para esse fim, que quando lacradas serão recolhidas por uma empresa específica para recolhimento desses materiais, que fará o descarte adequado.**

Dosagem de citocinas plasmáticas: IL-1, IL-10, IL-17 e TNF.

O material destinado à avaliação dos marcadores inflamatórios será coletado através da punção venosa realizada nas dependências do Laboratório de Psicofisiologia e/ou Instituição de Longa Permanência (em um ambiente destinado para esse fim na própria instituição). Essa coleta será realizada por um profissional de saúde treinado para coleta de sangue (10ml), em tubos S-Monovette contendo heparina (Sarstedt Ltda).

Os tubos serão acondicionados em caixa de isopor com gelo e encaminhados até o laboratório de Imunologia da Universidade Federal de Ouro Preto para serem centrifugados à temperatura de 4°C por 40 minutos a 1800 rpm. Após coleta do plasma, o material biológico será armazenado em *freezer* -80°C, para posterior dosagem dos marcadores inflamatórios propostos, através do método imunoenzimático ELISA sanduiche como descrito no esquema abaixo:

- 1- 100ul de anticorpo monoclonal contra a proteína a ser dosada, serão diluídos em PBS contendo 0,1% de albumina de soro bovino BSA (SIGMA) e acondicionados em microplacas de alta afinidade de 96 poços.
- 2- Após 12 horas de incubação à temperatura ambiente, os anticorpos não absorvidos serão descartados e as placas bloqueadas com 300ul/poço de uma solução contendo PBS-BSA 1%, durante 1 hora à 37°C.
- 3- As amostras de plasma, previamente armazenadas no freezer à - 80°C serão aplicadas em um volume de 100 ul para cada poço.

Paralelamente, será diluído a proteína investigada em várias concentrações para o estabelecimento da curva padrão.

- 4- Será incubado as placas por 12 horas à temperatura ambiente.
- 5- Após 12 horas de incubação, os anticorpos serão diluídos em PBS-BSA 0.1% e incubados por 2 horas à temperatura ambiente.

6- 100ul de estreptoavidina ligada à peroxidase na diluição de 1:4000 em PBS-BSA 0.1% serão adicionados à placa e a mesma mantida sob agitação por 30 minutos.

7- Será adicionado 2ul/placa de H₂O₂ 30 volumes como catalisador da reação. Após vinte minutos de incubação em ausência de luz, a reação sofrerá bloqueio ao adicionar 50 ul de H₂SO₄ 3M por poço.

A leitura da intensidade de marcação será realizada em leitor de ELISA utilizando-se o comprimento de onda de 490nm. Para estes ensaios serão utilizados Kits comerciais.

Dosagem do Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (*Brain-derived neurotrophic factor* - BDNF):

A Análise do BDNF plasmático será realizada por meio do teste imunoenzimático ELISA. Para detecção sensível e específico de BDNF total e livre, as amostras foram diluídas em tampão de bloqueio (fornecido pelo Kit). Inicialmente uma placa de poço fundo plano será revestida por anticorpo monoclonal anti-BDNF (mAb) para ligar ao BDNF solúvel ao fundo da placa. Após essa incubação, a placa foi preenchida como tampão de bloqueio para inibir ligações inespecíficas. Em seguida, com o padrão de BDNF fornecido pelo kit, uma curva será preparada. Após será aplicado os volumes relacionados a curva-padrão, e adicionados anticorpos policlonal (pAb). Em seguida a placa será lavada, e o anticorpo anti-IgY adicionado, na sequência será o substrato cromogênico tetrametilbenzidina (TMB). A quantidade de BDNF na solução de ensaio é proporcional à intensidade da cor gerada pela reação de oxidação-redução. Ao final a reação será interrompida com o ácido clorídrico 1N e a leitura será feita pelo leitor de placa *Biotek Eon*, com *software* Gen 52.0, a 450nm.

Treinamento:

A seleção dos grupos isolamento social e interação social serão determinados pelo estado de institucionalização e não institucionalização. Já para o grupo treinamento e controle, a escolha será aleatória. Dessa forma existirão 4 grupos (um grupo treinamento e um grupo controle dentro do grupo de isolamento social, e um grupo treinamento e controle dentro do grupo não isolado socialmente).

❖ Grupo treinamento – *Biofeedback*.

O *Nexus-10® hardware* (Mind Media BV) e o *software BioTrace®* serão utilizados para conduzir as sessões de *biofeedback* cardiorrespiratório, além de registrar os intervalos R-R e a coerência cardíaca. O *hardware* transfere os dados via *Bluetooth* para o *software* (Biotrace®) com uma taxa de amostragem de gravação de 1024 por segundo. Como o objetivo da sessão

de biofeedback cardiorrespiratório deste experimento será o treino da coerência cardíaca, foram utilizados somente os sensores do *Nexus-10*® relacionados ao registro dos intervalos R-R e da respiração. Desta forma, serão utilizados os canais do eletrocardiograma (ECG) e da respiração. Para adquirir o sinal dos intervalos R-R será realizado o registro cardíaco por meio de três eletrodos do ECG, baseados no triângulo de *Einthoven*, sendo um destes eletrodos a referência. Os eletrodos serão colocados na região torácica do participante. Para registrar a taxa respiratória, uma cinta composta por um sensor acoplado internamente será colocado na região abdominal do participante, sendo capaz de registrar a frequência e amplitude da respiração.

O *software BioTrace*® será utilizado para realizar as sessões de *biofeedback* cardiorrespiratório, possibilitando a apresentação de *feedback* da coerência cardíaca momento a momento durante a sessão de registro. O *software Biotrace*® realizará o cálculo da coerência cardíaca em tempo real com base no cálculo de correlação (correlação de Pearson) entre dois sinais fisiológicos (a frequência cardíaca e a frequência respiratória) no domínio da frequência. Os valores para a coerência cardíaca serão 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 de *biofeedback* cardiorrespiratório, os participantes tentarão aumentar a coerência cardíaca, e para isso o valor de referência deveria estar o mais próximo possível de “1”. Se o valor durante o treino de *biofeedback* ficar próximo a “-1” será relacionado à menor coerência cardíaca. Para a apresentação do *feedback*, o *software Biotrace*® possibilitará a construção personalizada do *display*. A pesquisadora configurará o *display* do *feedback* com uma imagem de uma flor e uma imagem de uma barra. As imagens da flor e da barra se movimentarão (a flor abre e fecha e a barra aumenta de tamanho e diminui de tamanho) conforme o treino da coerência cardíaca (figura 1). Além disso, será possível visualizar o sinal do ECG durante o registro das sessões. O sinal do ECG não será um *feedback*, mas será apresentado para que a pesquisadora acompanhe a recepção do sinal cardíaco do participante, a fim de averiguar se a captação está adequada.

O treinamento será realizado durante 15 sessões de 15 minutos cada, com uma frequência de três vezes semanais, totalizando 5 semanas.

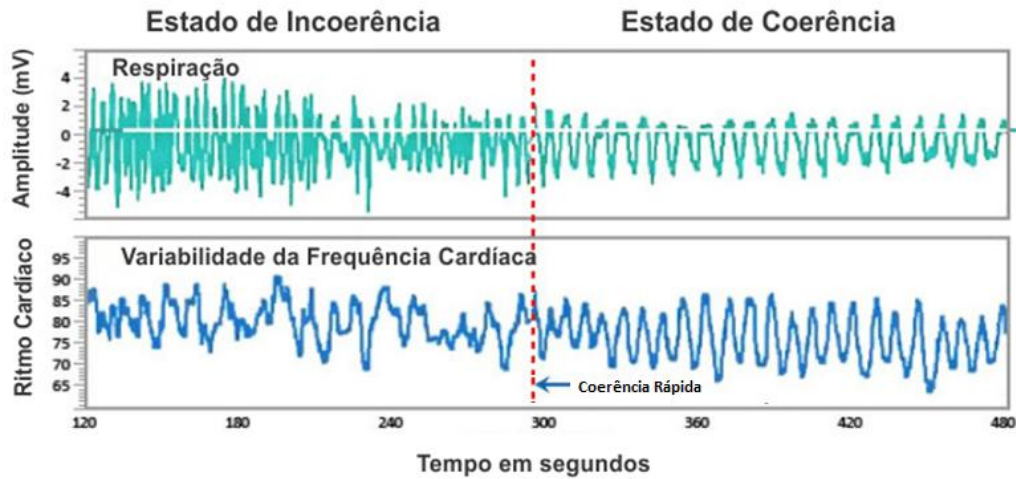


Figura1: Estado de coerência obtido através do treinamento de *biofeedback* cardiorrespiratório. Fonte: <http://www.neuroterapia.com.br/coerencia-cardiaca-funcoes.html>

- ❖ Grupo controle: Visualização de fotos neutras do catálogo do *International Affective Picture System* (IAPS) (Lang et al 2005) (figura 2). O período de exposição a essas fotografias será também durante 15 sessões de 15 minutos cada, com uma frequência de três vezes semanais, totalizando 5 semanas.



Figura 2: Desenho experimental a ser realizado com o grupo controle.

Destreinamento:

Após as 5 semanas de treinamento, iremos realizar todas as avaliações novamente nos 4 grupos. para que possamos investigar o efeito da manutenção ou não dos efeitos oriundos do treinamento.

Procedimento

O fluxograma do desenho experimental a serem realizado encontra-se na figura 3.

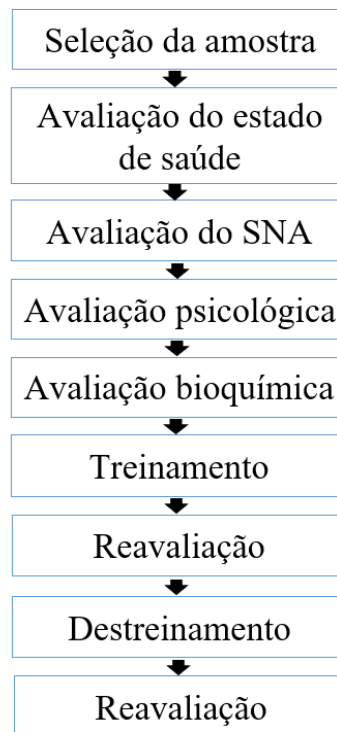


Figura 3: Fluxograma do desenho experimental

Análise de dados:

A construção do banco de dados será feita no Excel e análise dos dados será feita utilizando-se o *software* Statistica versão 10.0.

Será feito o teste de Shapiro-wilk para saber se os dados seguem uma distribuição normal. Serão feitos cálculos de média e desvio-padrão (ou mediana e percentil 25 e 75%) de todos os questionários e dos dados fisiológicos.

Serão feitas ANOVA paramétrica ou de Friedman entre as variáveis ao longo dos períodos de avaliação (pré treinamento, pós-treinamento e destreinamento).

Para todos os testes estatísticos será utilizado nível de significância $<0,05$.

DESFECHO PRIMÁRIO

O primeiro desfecho se refere a descoberta se o treinamento com *biofeedback* cardiovascular é capaz de melhorar o estado geral de saúde, sociabilidade, condições bioquímicas e a variabilidade da frequência cardíaca de idosos em geral. O outro desfecho é se o isolamento social influencia ou não nesse efeito. Finalmente, um resultado muito relevante seria a manutenção dos efeitos benéficos após 5 semanas da interrupção do treinamento.

CRONOGRAMA

Esse projeto irá iniciar logo após a aprovação do Comitê de Ética da UFOP e terá duração de 36 meses.

Primeiro semestre

- ✓ Treinamento dos alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado.
- ✓ Realização dos testes para verificação do *set up* experimental.

Segundo e terceiro semestre

- ✓ Realização dos experimentos;
- ✓ Processamento dos dados psicológicos.

Quarto semestre

- ✓ Processamento dos sinais fisiológicos (variabilidade da frequência cardíaca).

Quinto semestre

- ✓ Processamento das análises bioquímicas.

Sexto semestre

- ✓ Análise estatística e interpretação dos dados fisiológicos, psicológicos e bioquímicos;
- ✓ Apresentação dos resultados em congressos nacionais e internacionais;
- ✓ Elaboração e submissão de artigo em revista internacional.

INFRA-ESTRUTURA

Instalações físicas: O projeto será desenvolvido no laboratório de Psicofisiologia (coordenado pela prof. Gabriela Souza) e no Laboratório de Imunobiologia da Inflamação (Coordenado pelo Prof. André Talvani), ambos localizados no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto.

Equipamentos: O equipamento de Biofeedback e os equipamentos para o processamento das citocinas e neurotransmissores já estão disponíveis nesses laboratórios.

Referências Bibliográficas

BAUMEISTER, R. F.; LEARY, M. R. The need to belong: desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological bulletin*, v. 117, n. 3, p. 497, 1995. ISSN 1939-1455.

BLAY, S. L.; RAMOS, L. R.; MARI, J. J. Validity of a Brazilian version of the Older Americans Resources and Services (OARS) mental health screening questionnaire. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 36, n. 8, p. 687-692, 1988. ISSN 1532-5415.

CHRISTENFELD, N.; GERIN, W. Social support and cardiovascular reactivity. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v. 54, n. 5, p. 251-257, 2000. ISSN 0753-3322.

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.

GRIEP, R. H. et al. Validade de constructo de escala de apoio social do Medical Outcomes Study adaptada para o português no Estudo Pró-Saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 21, p. 703-714, 2005. ISSN 0102-311X.

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*, p. 1-7, 2018. ISSN 1360-7863.

LEHRER, P. et al. Voluntarily produced increases in heart rate variability modulate autonomic effects of endotoxin induced systemic inflammation: an exploratory study. *Applied psychophysiology and biofeedback*, v. 35, n. 4, p. 303-315, 2010. ISSN 1090-0586.

NELSON, H.; GEHER, G. Mutual grooming in human dyadic relationships: an ethological perspective. *Current Psychology*, v. 26, n. 2, p. 121-140, 2007. ISSN 0737-8262.

NETO, F. A escala de solidão da UCLA: Adaptação portuguesa. *Psicologia Clínica*, v. 2, p. 65-79, 1989.

PETROSKI, E. L. Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos. 1995. Universidade Federal de Santa Maria.

RAMOS, L. R. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, p. 793-797, 2003. ISSN 0102-311X.

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*, v. 7, n. 2, p. 129-161, 1999. ISSN 1063-8652.

RUSSELL, D.; PEPLAU, L. A.; CUTRONA, C. E. The revised UCLA Loneliness Scale: Concurrent and discriminant validity evidence. *Journal of personality and social psychology*, v. 39, n. 3, p. 472, 1980. ISSN 1939-1315.

SHERBOURNE, C. D.; STEWART, A. L. The MOS social support survey. *Social science & medicine*, v. 32, n. 6, p. 705-714, 1991. ISSN 0277-9536.

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

SUMMERHILL, E. M. et al. Respiratory muscle strength in the physically active elderly. *Lung*, v. 185, n. 6, p. 315-320, 2007. ISSN 0341-2040.

TASK FORCE. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Eur Heart J*, v. 17, n. 3, p. 354-81, Mar 1996. ISSN 0195-668X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8737210> >.

TOMASINI, S. L. V.; ALVES, S. Envelhecimento bem-sucedido e o ambiente das instituições de longa permanência. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, v. 4, n. 1, 2007. ISSN 2317-6695.

UMBERSON, D.; KARAS MONTEZ, J. Social relationships and health: A flashpoint for health policy. *Journal of health and social behavior*, v. 51, n. 1_suppl, p. S54-S66, 2010. ISSN 0022-1465.

WHEAT, A. L.; LARKIN, K. T. Biofeedback of heart rate variability and related physiology: A critical review. *Applied psychophysiology and biofeedback*, v. 35, n. 3, p. 229-242, 2010. ISSN 1090-0586.