



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

A Terapia Musical na Hipertensão: breve estudo comparativo entre a música gravada e a música “ao vivo”

José Adriano Oliveira Marona

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina
(ciclo de estudos integrado)

Orientador: Dr. Miguel Castelo Branco

Coorientador: Dr. Hugo Brancal

Coorientador: Dr. Pedro Oliveira

Covilhã, maio de 2014

“One good thing about music, when it hits you, you feel no pain.”

Bob Marley

“When words leave off, music begins.”

Heinrich Heine

“Music is what feelings sound like.”

Anonymous

Dedicatória

À minha família pela educação e incondicionalidade.

À minha mãe pelo amor, amparo, força e constante
insistência.

Ao meu pai pelo companheirismo, inspiração musical e
à sempre imprescindível argumentação.

À minha irmã pela presteza e afeto.

Agradecimentos

Ao Doutor Miguel Castelo Branco, meu orientador, pelo interesse e receptividade; pela flexibilidade e experiência e também ainda pelas críticas e sugestões.

Ao Doutor Hugo Brancal, pela amizade, incentivo e ajuda prestada.

Ao Doutor Pedro Oliveira, pela solidariedade, camaradagem e cooperação.

Ao Doutor Miguel Freitas, pela infatigável colaboração.

Ao Técnico Bruno Valentim, pela disponibilidade e partilha de conhecimento.

Ao CHCB, pela aprovação, recursos humanos e formação ao longo de todo o curso.

À Faculdade de Ciências da Saúde, pela educação de excelência que me proporcionou e equipamento prontamente disponibilizado.

A todas as pessoas que aceitaram participar neste estudo.

À Tuna Médica da UBI, pelos momentos de lazer e de realização que me proporcionou.

Aos meus amigos, pelo reforço sem precedentes.

À Carla, pela paciência e generosidade.

Aos restantes familiares, por todo apoio.

Índice

Dedicatória.....	iii
Agradecimentos	iv
Índice	v
Lista de Figuras.....	vi
Lista de tabelas	vii
Lista de gráficos.....	viii
Resumo	x
Abstract.....	xi
Introdução.....	12
Objetivos	15
Materiais e métodos.....	16
Metodologia estatística	19
Resultados.....	20
Estatística Descritiva	23
Estatística Indutiva	25
Discussão	31
Análise dos resultados	31
Limitações do estudo.....	34
Bibliografia.....	35
Anexos	37
Anexo 1.	37
Anexo 2.	39
Anexo 3.	41
Anexo 4.	42
Anexo 5.	43

Lista de Figuras

Figura 1. Equipamento <i>Finometer</i>	42
--	----

Lista de tabelas

Tabela 1. Estatística Descritiva da variável M2 (primeiro registo em decúbito).	23
Tabela 2. Distribuição por género dos parâmetros fisiológicos em estudo no momento M2 ...	23
Tabela 3. Distribuição por grupo (G/G e G/V) dos parâmetros fisiológicos em estudo no momento M2.	24
Tabela 4. Média das diferenças na PAS (mmHg) entre os diferentes momentos de medição (decúbito).	25
Tabela 5. Média das diferenças na PAD (mmHg) entre os diferentes momentos de medição (decúbito).	25
Tabela 6. Média das diferenças na FC (bpm) entre os diferentes momentos de medição (decúbito).	26
Tabela 7. Média das diferenças na PAS, PAD e FC entre M1 e M5 (início e o fim dos trechos musicais - medições na posição sentada).	26
Tabela 8. Frequência da variação da PAS após o primeiro e segundo trechos musicais (entre M2-M3 e M3-M4, individualmente).	26
Tabela 9. Comparação entre a variação da PAS para os dois grupos G/G e G/V (decúbito)...	27
Tabela 10. Comparação entre a variação da PAD para os dois grupos G/G e G/V (decúbito). .	27
Tabela 11. Comparação entre a variação da FC para os dois grupos G/G e G/V (decúbito). .	28
Tabela 12. Comparação entre a variação da PAS, PAD e FC para os dois grupos G/G e G/V (posição sentada).	28
Tabela 13. Frequência da variação na PAS após o primeiro trecho musical de acordo com o grupo (G/G ou G/V).	29
Tabela 14. Frequência da variação na PAS após o segundo trecho musical de acordo com o grupo (G/G ou G/V).	29
Tabela 15. Frequência da variação na PAS entre o início e o fim dos trechos musicais de acordo com o grupo (G/G ou G/V).	29
Tabela 16. Frequência da variação na PAS após o primeiro e segundo trechos musicais (individualmente), segundo o grupo (G/G ou G/V).	30
Tabela 17. Caracterização da Música Sedativa/Relaxante.....	41
Tabela 18. Distribuição de idades por sexos.	43
Tabela 19. Distribuição de idades pelos grupos de estudo (G/G e G/V).	44
Tabela 20. Distribuição de sexos pelos grupos de estudo (G/G e G/V).	44

Lista de gráficos

Gráfico 1. Variação da PAS média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no <i>Finometer</i>).	20
Gráfico 2. Variação da PAD média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no <i>Finometer</i>).	21
Gráfico 3. Variação da FC média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no <i>Finometer</i>).	21
Gráfico 4. Variação da PAS média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no Esfigmomanómetro digital).	22
Gráfico 5. Variação da PAD média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no Esfigmomanómetro digital).	22
Gráfico 6. Variação da FC média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no Esfigmomanómetro digital).	22
Gráfico 7. Distribuição de idades por sexos.	43

Lista de Abreviaturas e de Acrónimos

HTA - Hipertensão Arterial

PA - Pressão Arterial

PAS - Pressão Arterial Sistólica

PAD - Pressão Arterial Diastólica

FC - Frequência Cardíaca

SRAA - Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona

SNA - Sistema Nervoso Autónomo

R - Risco

RR - Risco Relativo

Resumo

A Hipertensão Arterial apresenta-se como uma doença crónica e multifatorial altamente instalada na sociedade e, mesmo apesar da disponibilidade de terapêutica anti-hipertensiva e aconselhamento dos profissionais de saúde, mostra-se ainda relutantemente prevalente. É especificamente neste contexto que pode vir a inserir-se a terapia musical que, para além da vasta panóplia de benefícios comprovados que patenteia, revela também um elevado potencial para reduzir a Pressão Arterial.

O principal objetivo deste trabalho de investigação é aferir se o impacto do mesmo trecho musical, apresentado por meio de gravação e na forma de música “ao vivo”, revela diferenças a curto prazo nos parâmetros fisiológicos estudados: Pressão Arterial e Frequência Cardíaca.

Para o efeito, selecionou-se uma amostra de 40 indivíduos, repartida em dois grupos, que foram sujeitos a duas abordagens musicais: a primeira exposição musical, gravada, foi comum a ambos os grupos; a segunda exposição foi dividida em música gravada e música “ao vivo”, conforme o grupo de estudo. Recorreu-se a um sistema de monitorização contínua da Pressão Arterial digital, bem como ao esfigmomanómetro (digital) para efeitos comparativos.

Os resultados evidenciam o facto de a música sedativa/relaxante produzir uma diminuição significativa a níveis estatísticos, a curto prazo, nos parâmetros fisiológicos estudados. Por outro lado, as diferenças médias dessa influência não se mostraram estatisticamente significativas ao comparar uma exposição de música gravada com outra de música “ao vivo”. Apesar disso, observou-se que a probabilidade de ocorrer uma descida dos parâmetros fisiológicos em análise após a segunda abordagem musical foi superior à probabilidade dessa redução não ocorrer. No mesmo sentido, embora o número de pessoas que experienciou uma descida da Pressão Arterial Sistólica entre o início do primeiro e o fim do segundo trecho musicais fosse semelhante em cada um dos grupos de estudo, verificou-se que, após a primeira abordagem de música gravada, o grupo que foi sujeito a música “ao vivo” revelou um menor número de reduções desta medida comparativamente ao grupo que foi novamente sujeito a música gravada.

Palavras-chave: Pressão Arterial; Pressão Arterial Sistólica; Hipertensão Arterial; *Finometer*; Esfigmomanómetro digital; Música Sedativa/Relaxante; Música gravada; Música “ao vivo”.

Abstract

Arterial Hypertension presents itself as a highly installed chronic and multifactorial disease in society and, despite the accessibility of antihypertensive therapy or the advice of health professionals, still persists reluctantly prevalent. It's in this context that music therapy may step into the scene as a potential resource to reduce Blood Pressure, among it's wide range of proven benefits.

The main objective of this research is to determine the impact, on a short-term basis, of the same music excerpt, presented as a recording or as "live" music, in the variation of the physiological parameters regarded in this study: Blood Pressure and Heart Rate.

For this purpose, we selected a sample of 40 individuals, which were distributed into two equal-sized groups, and exposed them to two musical approaches. The first recorded musical exposure was the same for both groups. As for the second exposure, it was divided into recorded music and "live" music depending on the group. We used a continuous monitoring system of digital Blood Pressure, having also used, for comparative purposes, the measures of a digital sphygmomanometer.

The results show that sedative/relaxing music produces a statistically significant decrease, on a short term basis, of the physiological parameters taken into analysis. On the other hand, the mean diferences of that decrease were not statistically significant when we compare the exhibition of recorded music with "live" music. Nevertheless, it was observed that, after the second musical approach, the physiological parameters have a higher probability of decreasing than increasing. Similarly, although the number of people who experienced a decline in sistolic blood pressure between the beginning of the first and the end of the second musical excerpt was similar in each of the study groups, it was found that after the first excerpt of recorded music, the group which listened to "live" music revealed fewer reductions of this measure compared to the group which listened again to recorded music.

Keywords: Arterial Hypertension; Blood Pressure; Systolic Blood Pressure; Finometer; Digital Sphygmomanometer; Sedative/Relaxing music; Recorded music; "Live" music.

Introdução

A música, vista como *instrumento* de arte ao serviço da cura ou simples controlo da doença, perde-se nos tempos imemoriais da história humana. Não como o eco, que simplesmente se perpetua por breves instantes apenas, mas como o tesouro mais precioso, cuja existência se desconhece por não ter deixado rasto ou registo mapeado.

A aplicação dos seus principais componentes, como é o caso do ritmo, melodia e harmonia, usados em conjunto ou separadamente com o objetivo de promover o equilíbrio biopsicossocial, a restauração da saúde dos indivíduos ou apenas como elemento preventivo da proliferação de doenças, é o que define verdadeiramente a musicoterapia no seu todo. Embora não se possa considerar que o presente estudo mimetize um padrão típico de musicoterapia no verdadeiro sentido da palavra, uma vez que de acordo com a *World Federation of Music Therapy* esta deva ser levada a cabo por um musicoterapeuta qualificado, não deixa de constituir, ainda assim, uma séria abordagem à temática da terapia através da música.

Esta arte milenar já deu provas em praticamente todo o espectro das áreas do conhecimento humano. São inúmeros os estudos que comprovam a incontestabilidade dos seus benefícios, particularmente na área da saúde, tanto a nível fisiológico como psicológico. (1-3) Embora a base fisiológica para estes achados seja pouco compreendida, muitos dos resultados observados derivam do facto dos estímulos musicais ativarem respostas em múltiplas regiões do cérebro, podendo destacar-se as que comprovadamente são entendidas como responsáveis pela atenção, memória, comunicação e sobretudo, pela emoção. (4, 5) De acordo com esta suposição, as ondas sonoras, descodificadas pelo córtex auditivo, produzem respostas psicofisiológicas nos indivíduos ao serem processadas em várias regiões do cérebro (entre elas o sistema límbico, cerebelo, córtex temporal superior e várias regiões do córtex frontal e parietal). (5) Estas áreas são, provavelmente, capazes de gerar respostas por parte do SNA resultantes das emoções geradas pela captação e processamento dos estímulos auditivos. (5) Pode dizer-se que essas respostas são produzidas a um nível consciente. (5) Por outro lado, sugeriu-se recentemente que, a um nível subconsciente, determinadas frases musicais têm a capacidade de produzir flutuações cardiovasculares espontâneas reguladas pelo respetivo ritmo ⁽¹⁾, possivelmente devido à sincronização entre a cadência respiratória e musical. (6, 7)

De acordo com a generalidade das pesquisas, os efeitos mais desejados são provenientes do recurso à chamada música “relaxante” ou “sedativa” (anexo 3). (8-10) Presume-se que este

¹ Presume-se ainda que esses compassos musicais possuam uma frequência semelhante às ondas espontâneas da PA (chamadas ondas Mayer de 6 ciclos/minuto) e possam condicionar também padrões de sono, sensibilidade barorreflexa, variabilidade da frequência cardíaca e vasorreatividade endotelial, parâmetros que podem estar diminuídos, por exemplo, em doentes hipertensos.

estilo musical melódico e contínuo, caracterizado pela ausência de elementos de percussão significativos, ritmos fortes ou transições dinâmicas abruptas, nos “liberta” de sensações de ansiedade ou de *stress*. (2, 11) De facto, a música que tem capacidade de associar a denominação de arrepiante aos sentidos de muitos ouvintes, consegue ser tão aprazível como o são o álcool e o chocolate para os apreciadores mais acérrimos. (11) Assim, de entre os modelos mais paradigmáticos demonstrados pela sua aplicabilidade, salientam-se os seguintes:

- Capacidade de restringir a dor; (11)
- Abreviar a depressão ou incapacidade; (11)
- Otimizar o desempenho cognitivo em determinadas circunstâncias; (11)
- Prevenir quedas (sobretudo no caso de idosos); (11)
- Auxiliar a função motora de vítimas de EAM ou AVC em período de recuperação e nos indivíduos com doenças neurodegenerativas; (12)
- Melhorar a eficácia dos procedimentos cirúrgicos (quer a nível dos doentes ao promover a tranquilização e até redução da necessidade de sedativos, quer a nível dos próprios profissionais de saúde, permitindo melhores desempenhos); (9, 11)
- Potenciar a exercitação física, etc. (2, 11)

Outro exemplo prático do seu contributo para o bem-estar das pessoas diz respeito à sua capacidade de reduzir a pressão arterial, que se estima encontrar-se elevada em cerca de 42% da população portuguesa. (13)

A Hipertensão Arterial (HTA) apresenta-se como uma doença crónica e multifatorial altamente instalada na sociedade, caracterizando-se por uma alteração hemodinâmica com níveis elevados e sustentados da pressão arterial sanguínea. As complicações que daí advêm, nomeadamente a nível cardiovascular, fazem disparar os índices de morbilidade e mortalidade, tornando-a numa das principais causas de doença no mundo. De facto, a HTA representa o fator de risco mais relevante para doença cardiovascular que, por sua vez, se impõe como a principal causa de morte no país. (14) A elevação dos valores tensionais, como causa primária, resulta de interações complexas entre vários fatores genéticos e ambientais (entre eles a alimentação, a obesidade, a dislipidémia, a diabetes, o tabagismo, etc.) que provocam grande variabilidade na ativação e/ou supressão dos vários sistemas fisiológicos envolvidos na regulação e controlo da PA (SRAA, SNA, mecanismos renais, vasculares, etc.)².

O diagnóstico de HTA define-se, em avaliação de consultório, como a elevação persistente em várias medições e em diferentes ocasiões (pelo menos em duas consultas diferentes) da

² Por sua vez a hipertensão arterial secundária é consequência de uma causa identificável (como a doença renovascular, síndrome de cushing, hipertiroidismo, acromegália, feocromocitoma, etc.).

pressão arterial sistólica (PAS) igual ou superior a 140 mmHg e/ou da pressão arterial diastólica (PAD) igual ou superior a 90 mmHg. (14) Considera-se do mesmo modo que estes valores, simultaneamente com a ausência de sintomatologia, representam a meta no controle dos indivíduos hipertensos, estabelecendo, desta forma, os limites para a definição de HTA controlada. A HTA classifica-se em três graus, correspondendo:

- O grau 1 - hipertensão arterial ligeira
- O grau 2 - hipertensão arterial moderada
- O grau 3 - hipertensão arterial grave

Não obstante a disponibilidade de informação atual e aconselhamento dos profissionais de saúde relativamente a mudança de estilos de vida bem como a existência de medicação anti-hipertensiva que representam a base do tratamento desta condição clínica, a prevalência de hipertensão não controlada mostra-se ainda relutantemente elevada (cerca de 11%). (13, 14) Nesse sentido é conveniente procurar terapêuticas alternativas e eficazes ao controle da hipertensão que se apresentem, simultaneamente, acessíveis e desprovidas de efeitos adversos e dos elevados custos que caracterizam os tratamentos farmacológicos mais usuais. É neste preciso contexto que se insere a música, um subterfúgio que embora vise afetar, essencialmente, a “audição”, permite também do mesmo modo despertar os restantes sentidos pelo que, aspetos auditivos, motores, táteis ou visuais são diferentemente estimulados mediante o cenário em que se verifica a apresentação sonora.

Costuma dizer-se que uma imagem vale por mil palavras. Neste contexto específico, somos levados a acreditar que uma música valerá por mais de mil imagens.

Da exploração deste universo de atributos da arte musical concluiu-se que a maioria das investigações disponíveis está em consonância relativamente à capacidade da música, particularmente a de natureza sedativa/relaxante, influenciar certos parâmetros fisiológicos, como é o caso da Pressão Arterial (PA) e Frequência cardíaca (FC). (8-10, 15, 16) Deparamo-nos ainda com um estudo de corte que comprovava que a adesão a eventos culturais, como no caso dos concertos musicais, se traduz em diferenças consideráveis nos índices de mortalidade sendo que, participantes que raramente ou nunca assistiram a concertos, tiveram uma probabilidade 1,57 vezes superior de morrer durante o período de observação, comparativamente àqueles que gozaram de uma adesão regular. (11) O propósito da realização deste trabalho foi o de, recorrendo a alguma experiência pessoal nesta área, procurar conjugar e confrontar as hipóteses em jogo num ensaio único. Ou seja: efetuar o estudo, a par, do tipo de alterações que a música apresentada através de uma gravação ou na forma de música “ao vivo”, produzem nos parâmetros fisiológicos analisados (PA e FC), uma vez que tendem a exprimir um potencial desfecho positivo na saúde das populações.

Objetivos

O principal objetivo deste trabalho de investigação é aferir se o impacto do mesmo trecho musical, apresentado por meio de gravação e na forma de música “ao vivo”, revela diferenças a curto prazo nos parâmetros fisiológicos estudados: Pressão Arterial e Frequência Cardíaca.

Para o estudo foram consideradas as seguintes hipóteses:

- Hipótese 1. A música sedativa/relaxante induz uma diminuição, a curto prazo, nos parâmetros fisiológicos em análise.
- Hipótese 2. A música sedativa/relaxante apresentada nas formas de gravação e “ao vivo” produz resultados diferenciados nos parâmetros fisiológicos em análise.

Materiais e métodos

Para a composição da amostra selecionaram-se indivíduos da consulta externa de hipertensão do CHCB, que cumpriam os seguintes critérios de inclusão:

- Idade superior a 45 anos
- HTA primária
- HTA diagnosticada há mais de 5 anos e controlada há mais de 3 meses.

Dos quarenta indivíduos que assinaram a declaração de consentimento informado (anexo 1) foram recolhidos os seguintes dados: sexo, idade, peso, altura, carga tabágica, fatores de risco cardiovascular (obesidade, dislipidemia, diabetes, história familiar de patologia cardíaca, etc.) e antecedentes pessoais de relevo. Esta informação foi complementada por um breve questionário (anexo 2) que teve como objetivo excluir a presença de fatores de risco vasculares e de doença cardiovascular que não estivessem registados nos processos clínicos referentes a cada participante, bem como averiguar o grau de conhecimentos musicais de cada um dos intervenientes e a sua preferência relativamente a estilos e a instrumentos musicais. Por último, disponibilizou-se o título do trecho musical apresentado ao longo do estudo no sentido de inquirir sobre o conhecimento ou não da sua existência e o desencadear de algum sentimento ou memória mais marcante durante a sua audição.

Foi decidido expor cada um dos participantes a dois momentos musicais. Inicialmente, submeteram-se todos os intervenientes ao mesmo trecho musical na forma de música gravada e, em seguida, depois de separada a amostra em duas metades, sujeitou-se uma delas à audição do mesmo trecho gravado (Protocolo 1 e 3) e a outra à audição do mesmo trecho “ao vivo” (Protocolo 2 e 4). Optou-se por esta abordagem bifásica, no que se refere à exposição musical, no intuito de tentar a anulação do efeito que pudesse resultar do simples repouso, com uma conseqüente aproximação a um estado metabólico basal, ou do efeito “surpresa” suscitado após uma primeira audição do trecho musical, procurando estabelecer-se um estado base comum a todos os participantes. Isto significa que a comparação entre as alterações dos valores induzidas pela música gravada e a música “ao vivo” apenas foram possíveis a partir do segundo momento musical. Por outro lado, houve alguma curiosidade no sentido de averiguar se a exposição às duas situações em apreço se revelaria mais eficaz do que apenas a uma.

Para avaliação da PA utilizou-se o medidor contínuo da pressão arterial *Finometer* (*Finapres Medical Systems* - anexo 4) que diz respeito a um monitor cardiovascular hemodinâmico, não invasivo, baseado na medição contínua da pressão arterial no dedo. Inicialmente, optou-se por utilizar apenas a monitorização digital, preterindo a braçadeira de correção para a pressão braquial, uma vez que esta última provocava maior desconforto ao participante. No

entanto, à medida que este método passou a revelar-se falível em determinadas circunstâncias (limitações de estudo), e de modo a obter uma comparação relativa àquele que representa, provavelmente, o método padronizado de medida de PA no país, adotou-se também uma medição de PA com base no método oscilométrico do esfigmomanómetro digital³, aplicado a ambas as metades da amostra (Protocolos 3 e 4). De entre as cinco medidas de PA (Protocolos 3 e 4) tiveram-se especialmente em conta, para análise estatística, as medições realizadas em simultâneo com o *Finometer* (M2, M3 e M4) uma vez que esta foi eleita como metodologia principal. A posição que se revelou mais fidedigna para monitorização, de acordo com este sistema e após alguns testes realizados por um técnico especializado, foi a de decúbito dorsal.

O trecho musical escolhido é composto por três peças com uma duração total de cinco minutos: “Adelita”, “Lágrima” (ambas da autoria de Francisco Tárrega) e “Greensleaves” (de autor anónimo inglês) em versões para guitarra clássica. Tanto a gravação como a reprodução “ao vivo” do trecho musical foram levadas a cabo pelo mesmo intérprete (o trecho preenche, de acordo com o critério do músico, os requisitos da música sedativa/relaxante). (4)

O equipamento utilizado para a reprodução da gravação foi um computador portátil (Lenovo B590) a que se associaram altifalantes (duas colunas de madeira - Gembird) de modo a minimizar as diferenças de apresentação sonora, quer a nível de intensidade, quer a nível de acústica, comparativamente à música “ao vivo”.

Descrevem-se, seguidamente, os protocolos supracitados (de referir que os Protocolos 1 e 3 bem como os Protocolos 2 e 4 se realizaram em simultâneo - anexo 4).

Protocolo 1 (*Finometer*) - [G/G]:

Este protocolo foi efetuado com base no método de medição contínua da pressão arterial no dedo (*Finometer*) e iniciou-se com a estabilização do participante na posição deitada (decúbito dorsal) com a cabeceira elevada a cerca de 30°, durante dois minutos, intervalo após o qual se iniciou a monitorização contínua⁽¹⁾. A apreciação dos valores obtidos teve início em cerca de um minuto após o início da monitorização (tempo necessário para adquirir um *physiocal* adequado - anexo 4). Decorridos mais dois minutos de monitorização silenciosa⁽²⁾ deu-se início à apresentação do primeiro trecho musical em forma de gravação⁽³⁾ (com a duração de cinco minutos) fase após a qual se realizou um breve período de “*washout*”⁽⁴⁾ (monitorização silenciosa durante dois minutos). O mesmo trecho musical foi novamente apresentado na forma de gravação⁽⁵⁾ sucedendo-se, igualmente, o momento de “*washout*”⁽⁶⁾ (durante mais dois minutos) que finalizou o protocolo. Uma vez que estes participantes foram

³ Modelo “*Welch Allyn Spot Vital Signs LXI*”

expostos a duas abordagens musicais na forma de gravação, definiu-se o nome do grupo como “G/G”.

Protocolo 2 (*Finometer*) - [G/V]:

Assemelha-se ao Protocolo 1 com a exceção do passo⁽⁵⁾ em que, ao invés de um novo trecho gravado, se apresenta o mesmo trecho mas interpretado ao “ao vivo”. Desta forma, definiu-se o nome do grupo como “G/V”.

Embora este sistema permita uma atualização dos vários parâmetros fisiológicos medidos à frequência de um segundo, preferiu-se registrar, por uma questão de facilidade estatística, um número limitado desses valores. Foram, deste modo, utilizados os valores assinalados pelo técnico a cada minuto, num total de dezasseis momentos.

Protocolo 3 (Esfigmomanómetro Digital) - [G/G]:

Após a chegada de cada participante, promoveu-se a sua estabilização na posição sentada. Cinco minutos depois de assumida esta posição, tal como é usualmente recomendado, registou-se a primeira medição de PA^(M1) através do esfigmomanómetro digital anteriormente referido. (14) A segunda medição foi efetuada em decúbito dorsal (tal como descrito no Protocolo 1) imediatamente antes da monitorização contínua pelo *Finometer*, **dois minutos** após o interveniente se ter instalado nessa mesma posição^(M2). Voltou a avaliar-se a PA no intervalo de até um minuto após a audição do primeiro^(M3) e segundo^(M4) trechos musicais gravados (que corresponderam, respetivamente, aos **oito e quinze minutos** de monitorização com o *Finometer* - ver Protocolo 1 ou 3). A última mensuração foi executada após o término do protocolo de medição da PA contínua, na sequência do qual o participante adotou novamente a posição sentada, tendo sido registada a sua PA^(M5) passados cinco minutos da adoção da mesma. Em conformidade com o Protocolo 1 definiu-se o nome do grupo como “G/G”.

Protocolo 4 (Esfigmomanómetro Digital) - [G/V]:

Assemelha-se ao Protocolo 3 com a exceção do verificado entre o registo^(M3) e o registo^(M4). Ao invés de um novo trecho gravado, é reproduzido o mesmo trecho mas “ao vivo”. Em conformidade com o Protocolo 2 definiu-se o nome do grupo como “G/V”.

Constituíram-se, assim, um total de cinco momentos de registo de PA/FC por esta via.

Metodologia estatística

A amostra, de conveniência, foi selecionada de modo a preencher os critérios de inclusão e foi constituída por 47,5% de indivíduos do sexo masculino e 52,5% do sexo feminino. A média de idades da amostra foi de 62,2 anos e o desvio padrão de 8,1 anos. Vinte dos participantes da amostra foram sujeitos ao protocolo 1 e 3 (G/G) e os vinte restantes ao protocolo 2 e 4 (G/V), sendo a média \pm o desvio padrão das idades de cada metade, respetivamente, $61,4 \pm 8,4$ anos e $63,0 \pm 8,0$ anos e a distribuição por sexo de 35,0% do sexo masculino no primeiro grupo e de 60,0% no segundo grupo (anexo 5). Após confirmação da normalidade das variáveis pelo teste de Shapiro-Wilk realizaram-se testes t-Student para amostras emparelhadas a fim de testar a sua variação, e testes t-Student para amostras independentes para testar a diferença da sua variação entre os dois grupos G/G e G/V. Procedeu-se também à dicotomização das diferenças entre os valores das variáveis nos diferentes momentos de medição (definidas como “desceu” e “não desceu”) e realizaram-se testes de Qui-Quadrado e Prova Exata de Fisher para a determinação de Riscos e de Riscos Relativos. O nível de significância adotado foi de $\alpha < 0,05$ e, para análise estatística, utilizou-se o software SPSS 21.

Resultados

Como se pode observar, os resultados obtidos através do sistema *Finometer* não aparentam coerência atendendo às variações, a cada minuto, dos valores médios dos parâmetros fisiológicos em estudo da amostra, PAS (Pressão Arterial Sistólica), PAD (Pressão Arterial Diastólica) e FC (Frequência Cardíaca), representados nos gráficos 1, 2 e 3 respetivamente. Para além dos valores tensionais não apresentarem uma distribuição normal entre os grupos de estudo (G/G e G/V), não se denotam transições minimamente consensuais entre eles, mesmo quando os indivíduos se encontram em período de monitorização silenciosa, sendo que até apresentam, por vezes, sentidos opostos na progressão dos padrões individuais (entre os zero e os dois minutos e entre os sete e os nove minutos, por exemplo). As áreas limitadas com retângulos correspondem aos momentos musicais (primeiro trecho entre os dois e os sete minutos e o segundo entre os nove e os catorze minutos).

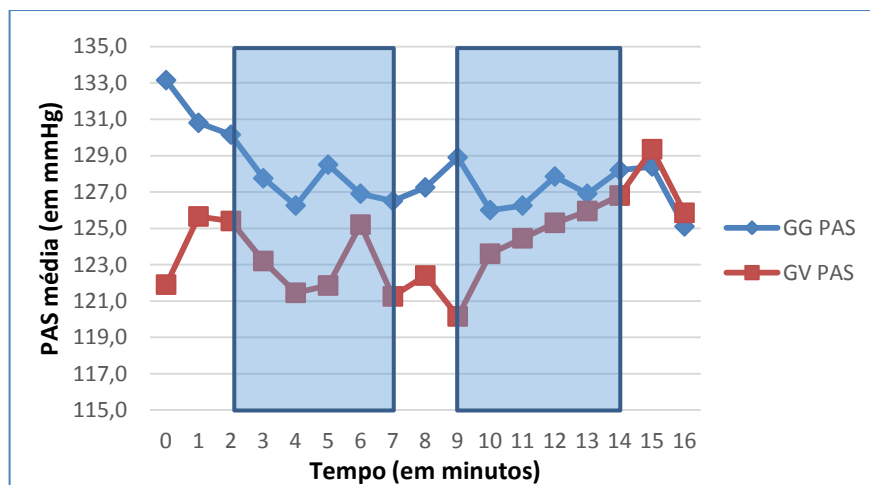


Gráfico 1. Variação da PAS média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no *Finometer*).

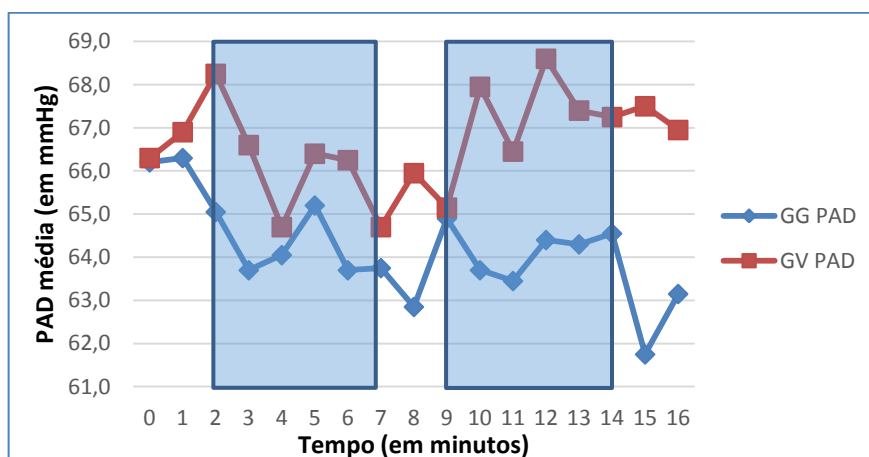


Gráfico 2. Variação da PAD média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no *Finometer*).

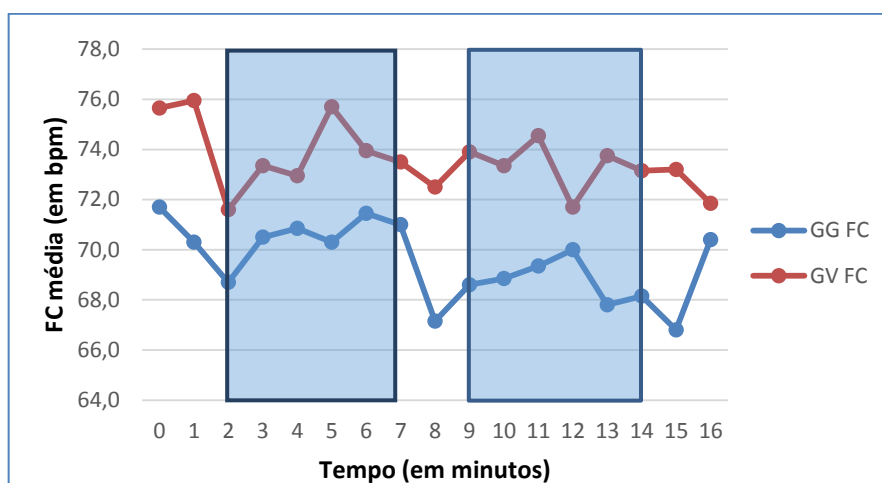


Gráfico 3. Variação da FC média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no *Finometer*).

Isto pôs em causa a utilização destes valores para análise estatística pelo que se decidiu ter em conta as medições efetuadas apenas com o esfigmomanómetro digital, cuja distribuição entre os grupos de estudo (G/G e G/V) foi, como veremos em seguida, normal. Aparentemente, embora não representem uma monitorização contínua, as mensurações registadas exibem uma evolução hipoteticamente coerente (o tempo está representado em “momentos” que correspondem aos tempos identificados nos protocolos 3 ou 4). As áreas limitadas com retângulos correspondem também aos momentos musicais.

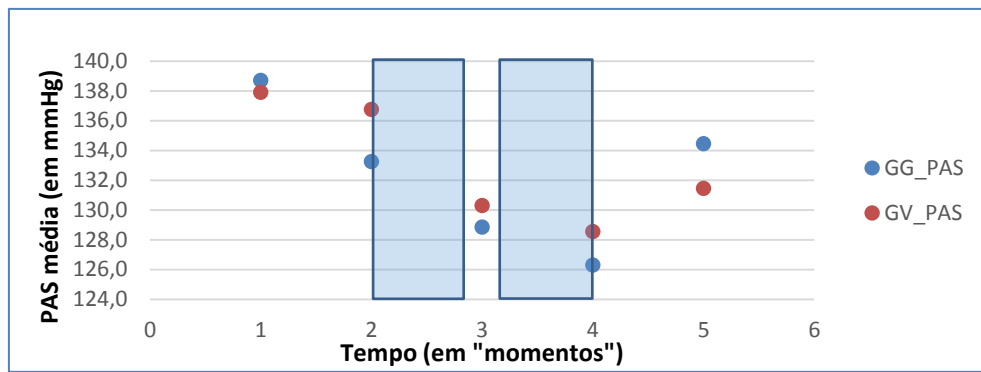


Gráfico 4. Variação da PAS média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no Esfigmomanómetro digital).

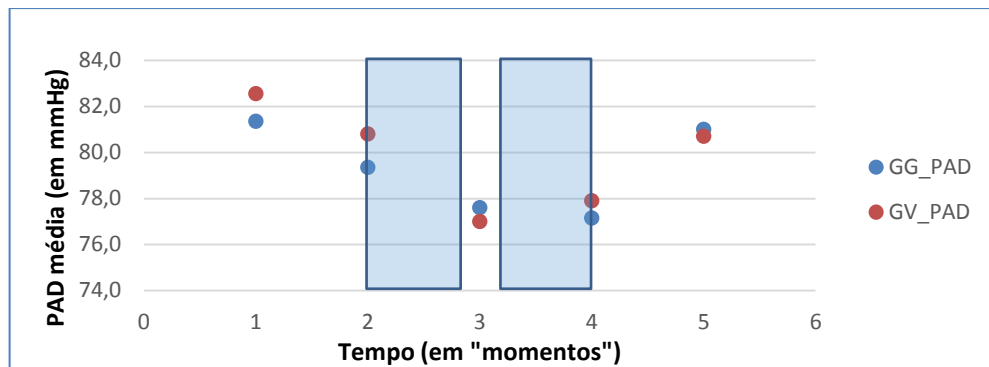


Gráfico 5. Variação da PAD média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no Esfigmomanómetro digital).

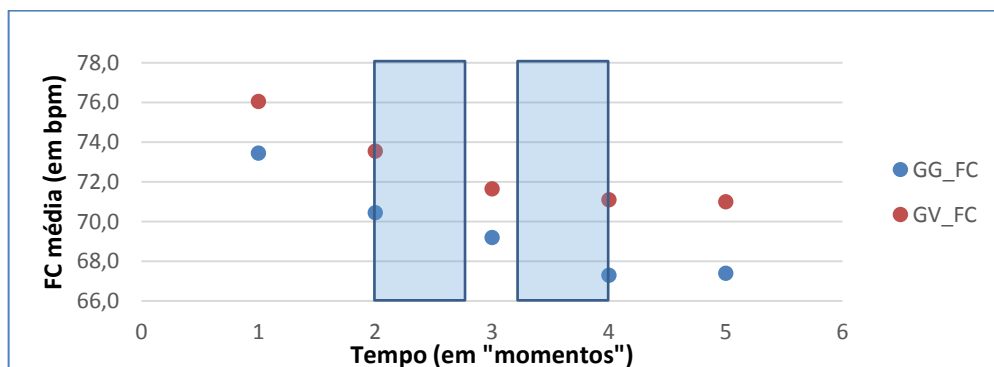


Gráfico 6. Variação da FC média nos grupos de estudo em função do tempo (com base no Esfigmomanómetro digital).

Estatística Descritiva

Tal como referido, registaram-se cinco medições com o esfigmomanómetro ao longo de cada teste individual tendo sido utilizadas, para as hipóteses em estudo, apenas as comparações entre as medidas realizadas na mesma posição (M1 com M5 na posição sentada, e M2 com M3 e M4 em decúbito dorsal - Protocolos 3 e 4). Apresenta-se em seguida a caracterização dos parâmetros fisiológicos em estudo (PAS, PAD e FC) para o momento inicial de registo na posição de decúbito dorsal (M2).

Tabela 1. Estatística Descritiva da variável M2 (primeiro registo em decúbito).

Parâmetro	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
M2 PAS (mmHg)	40	105	164	135,00	13,674
M2 PAD (mmHg)	40	68	80	80,09	6,719
M2 FC (bpm)	40	48	72	99	10,758

Expõem-se também as médias e respetivos intervalos de confiança, bem como a significância do teste de normalidade (Shapiro-Wilk) da distribuição dos parâmetros fisiológicos (no momento M2) por género e pelos grupos de estudo (G/G e G/V).

Tabela 2. Distribuição por género dos parâmetros fisiológicos em estudo no momento M2

Sexo		Estatística	Significância	
M2PAS	Masculino	Média	134,63	
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	128,76
			Limite superior	140,50
	Feminino	Média	82,29	
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	128,42
			Limite superior	142,25
M2PAD	Masculino	Média	77,63	
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	75,00
			Limite superior	80,26
	Feminino	Média	82,29	
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	79,05
			Limite superior	85,52

M2FC	Masculino	Média		71,68	0,326
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	65,90	
			Limite superior	77,47	
	Feminino	Média		72,29	0,086
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	67,83	
			Limite superior	76,74	

Tabela 3. Distribuição por grupo (G/G e G/V) dos parâmetros fisiológicos em estudo no momento M2.

Música			Estatística	Significância	
M2PAS	G/G	Média		133,25	0,364
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	126,69	
			Limite superior	139,81	
	G/V	Média		136,75	0,391
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	130,46	
			Limite superior	143,04	
M2PAD	G/G	Média		79,35	0,365
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	76,23	
			Limite superior	82,47	
	G/V	Média		80,80	0,083
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	77,59	
			Limite superior	84,01	
M2FC	G/G	Média		70,45	0,318
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	65,46	
			Limite superior	75,44	
	G/V	Média		73,55	0,486
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	68,45	
			Limite superior	78,65	

Pode-se assertar que ambas as distribuições dos parâmetros por género e grupo de estudo são normais dado que significância (α) > 0,05.

Estatística Indutiva

De acordo com as hipóteses enumeradas nos objetivos, começou por se estudar a possível influência da música sedativa/relaxante, a curto prazo e independentemente de ser gravada ou “ao vivo”, na PAS, PAD e FC.

Hipótese 1: A música sedativa/relaxante induz uma diminuição, a curto prazo, nos parâmetros fisiológicos em análise.

Tabela 4. Média das diferenças na PAS (mmHg) entre os diferentes momentos de medição (decúbito).

Variações	Diferenças emparelhadas				Significância (bicaudal)
	N (G/G+G/V)	Média	Intervalo de confiança (95%)		
			Inferior	Superior	
M2PAS - M3PAS	40	5,425	2,364	8,486	0,001
M3PAS - M4PAS	40	2,150	0,892	3,408	0,001
M2PAS - M4PAS	40	7,575	4,696	10,454	0,000

Podemos concluir que, para um nível de significância $\alpha < 0,05$, e após a audição de música sedativa/relaxante, a PAS sofre uma redução para cada indivíduo. Esta conclusão é válida após o primeiro trecho, entre M2 e M3 (diminuição, em média, de cerca de 5mmHg), após o segundo, entre M3 e M4 (2mmHg) e ao fim dos dois trechos em conjunto, entre M2 e M4 (8mmHg). Não é possível distinguir a diminuição da PAS devida à primeira exposição musical, da diminuição devida à segunda exposição, ainda que os resultados obtidos na amostra indiquem que a diminuição foi mais acentuada após a primeira.

Tabela 5. Média das diferenças na PAD (mmHg) entre os diferentes momentos de medição (decúbito).

Variações	Diferenças emparelhadas				Significância (bicaudal)
	N (G/G+G/V)	Média	Intervalo de confiança (95%)		
			Inferior	Superior	
M2PAD - M3PAD	40	2,775	0,909	4,641	0,005
M3PAD - M4PAD	40	-0,225	-1,343	0,893	0,686
M2PAD - M4PAD	40	2,550	0,689	4,411	0,008

Conclui-se que, para um nível de significância $\alpha < 0,05$, a PAD diminui para cada indivíduo (um valor médio de 3mmHg), após a exposição ao primeiro trecho musical. O resultado na PAD após o segundo trecho não é significativo. Globalmente, os dois momentos induzem uma descida da PAD (em média de 3mmHg).

Tabela 6. Média das diferenças na FC (bpm) entre os diferentes momentos de medição (decúbito).

Variações	Diferenças emparelhadas				Significância (bicaudal)
	N (G/G+G/V)	Média	Intervalo de confiança (95%)		
			Inferior	Superior	
M2FC - M3FC	40	3,935	0,317	2,833	0,015
M3FC - M4FC	40	3,906	0,618	1,984	0,054
M2FC - M4FC	40	4,008	0,634	4,419	0,000

Podemos concluir que, para um nível de significância $\alpha < 0,05$, a FC baixa após o primeiro trecho musical para cada indivíduo e, também globalmente, entre o início e fim dos trechos musicais (em média, cerca de 4 bpm para ambas as situações). Na amostra foi ainda possível constatar uma diminuição da FC entre M3 e M4, mas com significância de 0,054.

Tabela 7. Média das diferenças na PAS, PAD e FC entre M1 e M5 (início e o fim dos trechos musicais - medições na posição sentada).

Variações	Diferenças emparelhadas				Significância (bicaudal)
	N (G/G+G/V)	Média	Intervalo de confiança (95%)		
			Inferior	Superior	
M1PAS - M5PAS	40	5,350	1,788	8,912	0,004
M1PAD - M5PAD	40	1,100	-1,319	3,519	0,363
M1FC - M5FC	40	5,550	4,197	6,903	0,000

Daqui se pode concluir que, para um nível de significância $\alpha < 0,05$, a PAS e a FC descem significativamente entre o início e o fim das apresentações musicais (na posição sentada) para cada indivíduo, em média, cerca de 5mmHg e 6 bpm respectivamente. No que diz respeito à PAD não houve variação significativa entre os referidos momentos.

Tabela 8. Frequência da variação da PAS após o primeiro e segundo trechos musicais (entre M2-M3 e M3-M4, individualmente).

		Entre M2 e M3 (primeiro trecho)		Total
		Desceu	Não desceu	
Entre M3 e M4 (segundo trecho)	Desceu	N 16 % 61,5%	10 38,5%	26 100,0%
	Não desceu	N 12 % 85,7%	2 14,3%	14 100,0%
Total		N 28 % 70,0%	12 30,0%	40 100,0%

Prova Exata de Fisher: Sig. = 0,108

Da tabela pode verificar-se que o risco (R) da PAS diminuir após o segundo trecho musical tendo diminuído no primeiro, é $R_{DD}=16/28=0,571$ enquanto que o R da PAS diminuir após o segundo trecho não tendo diminuído após o primeiro é $R_{DND}=10/12=0,833$, pelo que o risco relativo (RR) da PAS diminuir após o segundo trecho é $RR=0,571/0,833=0,686$. Isto é, o segundo trecho parece ter mais influência na diminuição da PAS quando o primeiro trecho a não teve (de ressaltar que a significância obtida foi de 0,108).

Outro objetivo deste trabalho foi avaliar a diferença entre a influência exercida pela música gravada e a exercida pela música “ao vivo, na variação da PAS, PAD e FC.

Hipótese 2: A música sedativa/relaxante apresentada nas formas de gravação e “ao vivo” produz resultados diferenciados nos parâmetros fisiológicos em análise.

Tabela 9. Comparação entre a variação da PAS para os dois grupos G/G e G/V (decúbito).

Teste t-Student para amostras independentes							
Variação	Música	N	Média	Diferença das médias	IC (95%) da diferença entre grupos		Significância (bicaudal)
					Inferior	Superior	
M2PAS - M3PAS	G/G	20	4,40	-2,050	-8,220	4,120	0,505
	G/V	20	6,45				
M3PAS - M4PAS	G/G	20	2,55	0,800	-1,737	3,337	0,527
	G/V	20	1,75				
M2PAS - M4PAS	G/G	20	6,95	-1,250	-7,073	4,573	0,666
	G/V	20	8,20				

Com os valores de prova $p=0,505$, $p=0,527$ e $p=0,666$, não se rejeitam as hipóteses nulas, pelo que as variações (diminuições) na PAS provocadas pela música gravada (G/G) e “ao vivo” (G/V) não se distinguem (em qualquer variação).

Tabela 10. Comparação entre a variação da PAD para os dois grupos G/G e G/V (decúbito).

Teste t-Student para amostras independentes							
Variação	Música	N	Média	Diferença das médias	Intervalo de confiança da diferença (95%)		Significância (bicaudal)
					Inferior	Superior	
M2PAD - M3PAD	G/G	20	1,75	-2,050	-5,773	1,673	0,272
	G/V	20	3,80				
M3PAD - M4PAD	G/G	20	0,450	1,350	-0,874	3,574	0,227
	G/V	20	-0,900				
M2PAD - M4PAD	G/G	20	2,20	-0,700	-4,466	3,066	0,709
	G/V	20	2,90				

Com os valores de prova $p= 0,272$, $p=0,227$ e $p=0,709$, não se rejeitam as hipóteses nulas, pelo que as variações (diminuições) na PAD provocadas pela música gravada (G/G) e “ao vivo” (G/V) não se distinguem (em qualquer variação).

Tabela 11. Comparação entre a variação da FC para os dois grupos G/G e G/V (decúbito).

Teste t-Student para amostras independentes							
Variações	Música	N	Média	Diferença das médias	Intervalo de confiança da diferença (95%)		Significância (bicaudal)
					Inferior	Superior	
M2FC - M3FC	G/G	20	1,25	-0,650	-3,193	1,893	0,608
	G/V	20	1,90				
M3FC - M4FC	G/G	20	1,90	1,350	-1,144	3,844	0,280
	G/V	20	0,55				
M2FC - M4FC	G/G	20	3,15	0,700	-1,889	3,289	0,587
	G/V	20	2,45				

Com os valores de prova $p= 0,608$, $p=0,280$ e $p=0,587$, não se rejeitam as hipóteses nulas, pelo que as variações (diminuições) na FC provocadas pela música gravada (G/G) e “ao vivo” (G/V) não se distinguem (em qualquer variação).

Tabela 12. Comparação entre a variação da PAS, PAD e FC para os dois grupos G/G e G/V (sentada).

Teste t-Student para amostras independentes							
Variações	Música	N	Média	Diferença das médias	Intervalo de confiança da diferença (95%)		Significância (bicaudal)
					Inferior	Superior	
M1PAS - M5PAS	G/G	20	4,40	-2,200	-9,388	4,988	0,539
	G/V	20	6,45				
M1PAD - M5PAD	G/G	20	2,55	-1,500	-6,381	3,381	0,538
	G/V	20	1,75				
M1FC - M5FC	G/G	20	6,95	1,000	-1,724	3,724	0,462
	G/V	20	8,20				

Com os valores de prova $p= 0,539$, $p=0,538$ e $p=0,462$, não se rejeitam as hipóteses nulas, pelo que as variações (diminuições) na PAS, PAD e FC provocadas pela música gravada (G/G) e “ao vivo” (G/V) não se distinguem (entre M1 e M5 - posição sentada).

Não se tendo verificado diferenças significativas entre os grupos no que diz respeito aos valores médios das descidas dos parâmetros em estudo, procurou-se averiguar se o número de indivíduos com descida desses parâmetros seria diferente de um grupo para o outro. Assim, construíram-se e testaram-se as tabelas de contingência que se apresentam em seguida.

Tabela 13. Frequência da variação na PAS após o primeiro trecho musical de acordo com o grupo (G/G ou G/V).

		Variação M2-M3		Total
		Desceram	Não desceram	
G/G	N	13	7	20
	%	65,0%	35,0%	100,0%
G/V	N	15	5	20
	%	75,0%	25,0%	100,0%
Total	N	28	12	40
	%	70,0%	30,0%	100,0%

Prova Exata de Fisher: Sig.=0,366

Tabela 14. Frequência da variação na PAS após o segundo trecho musical de acordo com o grupo (G/G ou G/V).

		Variação M3-M4		Total
		Desceram	Não desceram	
G/G	N	15	5	20
	%	75,0%	25,0%	100,0%
G/V	N	11	9	20
	%	55,0%	45,0%	100,0%
Total	N	26	14	40
	%	65,0%	35,0%	100,0%

Prova Exata de Fisher: Sig.=0,160

Tabela 15. Frequência da variação na PAS entre o início e o fim dos trechos musicais de acordo com o grupo (G/G ou G/V).

		Variação M2-M4		Total
		Desceram	Não desceram	
G/G	N	15	5	20
	%	75,0%	25,0%	100,0%
G/V	N	15	5	20
	%	75,0%	25,0%	100,0%
Total	N	28	12	40
	%	75,0%	25,0%	100,0%

Prova Exata de Fisher: Sig.=0,642

Das tabelas conclui-se que o número de elementos do grupo G/G em que a PAS diminui, não se distingue, com significância, do número de elementos do grupo G/V (em qualquer variação).

Finalmente, procedeu-se à análise de risco.

Tabela 16. Frequência da variação na PAS após o primeiro e segundo trechos musicais (individualmente), segundo o grupo (G/G ou G/V).

				Variação M2-M3		Total	Prova Exata de Fisher
				Desceu	Não desceu		
G/G	Variação M3-M4	Desceu	N	9	6	15	0,406
			%	60,0%	40,0%	100,0%	
		Não desceu	N	4	1	5	
			%	80,0%	20,0%	100,0%	
	Total		N	13	7	20	
			%	65,0%	35,0%	100,0%	
G/V	Variação M3-M4	Desceu	N	7	4	11	0,221
			%	63,6%	36,4%	100,0%	
		Não desceu	N	8	1	9	
			%	88,9%	11,1%	100,0%	
	Total		N	15	5	20	
			%	75,0%	25,0%	100,0%	

Da tabela pode deduzir-se que o risco (R), no grupo G/G, da PAS diminuir após o segundo trecho musical tendo diminuído no primeiro, é $R_{DD}=9/13=0,692$ enquanto que o R da PAS diminuir após o segundo trecho não tendo diminuído após o primeiro, é $R_{DND}=6/7=0,857$, pelo que o risco relativo (RR) da PAS diminuir após o segundo trecho é $RR_{GG}=0,692/0,857=0,807$ (de ressaltar que $p=0,406$). Para o grupo G/V, o risco (R) da PAS diminuir após o segundo trecho musical tendo diminuído no primeiro, é $R_{DD}=7/15=0,467$ enquanto que o R da PAS diminuir após o segundo trecho não tendo diminuído após o primeiro, é $R_{DND}=4/5=0,800$, pelo que o risco relativo (RR) da PAS diminuir após o segundo trecho é $RR_{GV}=0,467/0,800=0,584$ (de ressaltar que $p=0,221$). Isto significa que, em concordância com os dados da tabela 8, o segundo trecho parece ter mais influência na diminuição da PAS quando o primeiro trecho a não teve (em ambos os grupos). Depreende-se que, pela comparação dos riscos entre os dois grupos, o grupo G/G aparenta ser mais eficaz em exercer essa influência em comparação com o grupo G/V. Não se registaram os riscos relativos dos restantes parâmetros (PAD e FC) dado que a sua diferença apenas é significativa após o primeiro trecho musical e na totalidade, entre o início e o fim dos trechos.

Discussão

Análise dos resultados

Tal como abordado na secção de resultados, os registos obtidos através do equipamento *Finometer* não apresentaram distribuições normais entre os grupos de estudo, tendo-se mostrado incoerentes entre si e quando comparados com os adquiridos pelo esfigmomanómetro, mesmo em monitorização silenciosa. Apesar de se terem elegido os valores do esfigmomanómetro para análise estatística, não significa que os registos efetuados pelo outro aparelho não sejam fidedignos, tendo em conta que integram um sistema de monitorização sensível e que os antecedentes pessoais de relevo (como fatores de risco vasculares, doença cardiovascular ou a medicação usual) eram, em certa medida, variáveis entre os elementos da amostra em estudo. Nestes casos, dado à margem de erro ser maior, os registos assinalados a cada minuto podem não ser suficientes para reproduzir a verdadeira variação dos parâmetros monitorizados (anexo 4). (17)

Registaram-se, tal como referido na secção de materiais e métodos, cinco medições com o esfigmomanómetro digital ao longo de cada teste individual. Foram utilizadas, para as hipóteses em estudo, apenas as comparações entre as medidas realizadas na mesma posição (M1 com M5 na posição sentada e M2 com M3 e M4 em decúbito dorsal). Para tal, foi tido em conta que embora a PAS possa, por vezes, ser mais elevada em decúbito dorsal, a PAD está associada a valores mais reduzidos nesta posição. Assim sendo, somos levados a pensar que, com exceção da PAD, as diferenças encontradas nos restantes parâmetros não são, à partida, justificadas pela posição de medida. (18)

Ainda que haja relatos de algumas desigualdades entre os dois sexos na resposta aos estímulos musicais⁴, as variações observadas nos parâmetros fisiológicos no presente estudo não foram estatisticamente significativas relativamente a esta variável (anexo 5). (19)

Desde cedo, ao longo deste trabalho, surgiu o interesse de reforçar se a música sedativa/relaxante, especialmente a curto prazo, exercia um efeito positivo na evolução dos parâmetros fisiológicos. Isto porque já várias pesquisas avançaram conclusões nesse sentido. (8-10, 15, 16) Esta primeira hipótese foi corroborada para a PAS (na posição de decúbito) com um nível de significância $p=0,001$ após o primeiro trecho musical (em média 5mmHg), $p=0,001$ após o segundo trecho (2mmHg) e $p=0,000$ após os dois trechos (8mmHg). Mesmo não sendo possível discriminar a diminuição da PAS devida à primeira exposição musical, da diminuição devida à segunda exposição, os resultados obtidos na amostra indicaram uma diminuição mais

⁴ Possivelmente devido a disparidades existentes nos níveis hormonais.

acentuada após a primeira. Para a PAD isto verificou-se apenas no fim do primeiro trecho, com uma diminuição média de 3 mmHg, e no seu todo depois de ambos os trechos, com uma diminuição média de 2 mmHg (com um nível de significância com $p=0,005$ e $p=0,008$, respetivamente). No que diz respeito à FC esta hipótese foi confirmada, também apenas no fim da primeira abordagem e universalmente ao fim das duas abordagens (com uma redução média de 4 bpm para as duas situações e um nível de significância de $p=0,015$ e $p=0,000$, respetivamente). Em relação às variações observadas nestes parâmetros entre o início e o fim das exposições musicais (na posição sentada), apenas se valida esta hipótese para a PAS (que sofreu uma redução média de 5 mmHg) e para a FC (que reduziu em média de 6 bpm) com uma significância de $p=0,004$ e $p=0,000$, respetivamente. Estes achados, particularmente os relacionados com a PAS, vão de encontro às inferências que sustentam o efeito a curto prazo da música relaxante/sedativa na redução da PA. (20) De igual forma, a ideia de que as respostas emocionais desencadeadas pelos estímulos musicais se manifestam num curto espaço de tempo (1segundo é suficiente!), é também, compatível com a hipótese em questão. (21)

Entretanto, as medições registadas nos momentos M2 e M4 não se efetuaram logo após o término de cada trecho musical (intervalo de até um minuto após o final dos trechos - Protocolos 3 e 4). Esta pausa, que foi assim introduzida entre o final dos trechos musicais e as respetivas medições, pode, de acordo com algumas referências, contribuir para a evolução positiva observada nos parâmetros e tornar essa descida maior do que seria se o registo fosse efetuado sem a referida pausa. (22) Adicionalmente, devido à inexistência de um grupo de controlo, não se pode por de parte o pressuposto de que as variações obtidas resultem de uma aproximação ao estado metabólico basal derivado, no seu todo ou em parte, ao repouso. (23) Uma medida adotada para tentar combater esta eventualidade foi sujeitar a amostra a uma primeira abordagem musical em forma de trecho musical gravado. Preferiu-se utilizar a primeira experiência na forma de gravação, não só porque esta primeira representa o meio mais difundido de apresentação sonora divulgada em ensaios, mas também porque a exibição “ao vivo” se estreou como elemento comparativo. Neste contexto decidiu-se calcular, para a PAS, o Risco (R) de esta descer após o segundo trecho musical, já havendo descido no final do primeiro trecho (0,571), o R de descer após o segundo trecho não havendo descido ao fim do primeiro (0,833) e o risco relativo (RR) de descer após o segundo trecho (0,686). A interpretação destes valores sugere que a segunda exposição musical parece ter maior influência na diminuição da PAS quando a primeira a não teve (de ressaltar que a significância obtida foi de 0,108). Embora o propósito da abordagem bifásica não fosse inicialmente esta, as referidas observações são um dado a favor da hipótese de que duas abordagens musicais se mostram mais promissoras do que apenas uma.

Relativamente à progressão das medições respeitantes à PAS e FC entre o registo inicial e final (M1 e M5) na posição sentada, e dado que estas se mostraram estatisticamente

significativas, existe a possibilidade de que a música sedativa/relaxante produza um hipotético efeito sustentado na diminuição dos ditos parâmetros.

No que concerne à segunda hipótese levantou-se a suspeita de que a influência da música sedativa/relaxante nos parâmetros em estudo seria distinta ao comparar música gravada e música ao vivo. Contudo, os testes realizados não se revelaram estatisticamente significativos na medida em que as diferenças nas variações da PAS, PAD e FC produzidas pela música gravada e música “ao vivo” não se distinguiram. Apesar disso, optou-se ainda por calcular, para cada grupo, os Riscos (R) para a descida da PAS após o segundo trecho musical, tendo esta descido após o primeiro trecho (0,692 em G/G e 0,467 em G/V) ou não (0,857 e 0,800). Em conjunto com o RR (0,584) estes resultados mostraram-se concordantes com os anteriores, no sentido em que também apontam para um maior benefício de duas exposições musicais comparativamente a uma. Estes cálculos sugerem ainda que, embora o número de pessoas que experienciou uma descida global da PAS (após os dois trechos musicais) fosse semelhante em cada um dos grupos de estudo e da média das diferenças na PAS ser superior no grupo G/V em comparação com o grupo G/G (8 mmHg e 7 mmHg, respetivamente), constatou-se neste ensaio, uma maior probabilidade do último grupo sofrer uma descida do parâmetro em causa ao fim do segundo trecho musical independentemente da sua variação no primeiro (de ressaltar que as significâncias foram de 0,406 para G/G e 0,221 para G/V). De modo complementar observou-se que, após esta primeira abordagem de música gravada (comum em ambos os grupos), o grupo que foi sujeito a música “ao vivo” revelou um maior número de elevações da PAS comparativamente ao grupo que foi novamente sujeito a música gravada. Isto pode dever-se a uma tendência por parte do intérprete em intensificar a componente dinâmica ou “acrescentar” variações rítmicas à peça musical por ele exibida em consequência do seu juízo crítico e estado de espírito, atenuando assim o carácter sedativo/relaxante da música. (24) Outra explicação plausível para este hipotético efeito excitatório da música “ao vivo” pode estar relacionada com o desvio da atenção do ouvinte para a presença física do músico. Tal facto tende a estabelecer uma breve relação entre os dois elementos que pode levar à modificação do conjunto de emoções despertadas e, desse modo, ter também a sua interferência direta no relaxamento despertado no ouvinte. (21) Nesta conformidade, o modo que caracteriza os trechos musicais escolhidos é na maior parte do tempo menor, na medida em que este pode estar associado, em conjunto com o tempo musical lento, a uma maior influência no decremento dos parâmetros fisiológicos em análise. (25)

Não se encontraram relações estatisticamente significativas entre as variações dos parâmetros em estudo e outras variáveis recolhidas como é o caso dos fatores de risco vasculares, doença cardiovascular, medicação usual, formação musical, preferência de estilos ou instrumentos musicais, sentimentos despertados durante a escuta musical, reconhecimento do excerto musical apresentado ou estado de abertura dos olhos. Para este

tipo de comparações deverão realizar-se estudos posteriores com amostras consideravelmente maiores e com grupos de controlo.

Em jeito de conclusão, refere-se que este estudo pretende promover um incentivo à adesão à terapia musical, não apenas por a música gozar de um estatuto consensualmente aceite e composto de um catálogo comprovado de benefícios, mas também porque, para aqueles que a experienciam e acreditam particularmente, é mais fácil assimilar os efeitos positivos que o seu contributo potencia. (26) Que efeito adverso poderá causar a audição de uma simples música, nomeadamente a do tipo sedativa/relaxante, aos ouvidos de um ser humano? E ainda que não consiga reproduzir completamente o efeito desejado, não terá, certamente, quaisquer consequências deletérias.

Limitações do estudo

A principal limitação deste trabalho de investigação prendeu-se, essencialmente, com o tamanho reduzido da amostra (a dimensão mínima para o efeito estimado seria de sessenta e seis indivíduos comparativamente aos quarenta participantes reais) por se tratar de um procedimento temporalmente dispendioso que exigiu a deslocação e disponibilidade individual de cada participante. A dependência relativamente a cada interveniente condicionou também a existência de um grupo de controlo (tendo em conta que a amostra necessária seria ainda maior), assim como o horário de execução do estudo e a sua duração. Embora na generalidade dos testes as interferências sonoras fossem ausentes ou mínimas, as condições de isolamento da sala utilizada também não vieram a revelar-se ideais. Nomeadamente, quanto à impossibilidade de concretizar toda a encenação característica de um concerto “ao vivo” ou mesmo da audição tranquila de música, ainda que gravada, num ambiente apropriado. Ainda neste contexto, o protocolo experimental obrigou à presença de um técnico (imprescindível nas provas de música “ao vivo”) e do investigador, a tempo inteiro, o que poderá ter condicionado, até certo ponto, o grau de relaxamento a que os intervenientes foram sendo sujeitos. Por outro lado o horário de disponibilidade do técnico para a realização da monitorização “ao vivo” influenciou igualmente a distribuição do género pelos grupos de estudo (anexo 5). Outra limitação do foro técnico, diz respeito ao tipo e estado do equipamento utilizado (*Finometer* - anexo 4) que também se justificava ter sido calibrado antes do início do estudo. Posteriormente, constatou-se que a funcionalidade de correção da pressão arterial digital para pressão arterial braquial não se encontrava a funcionar corretamente (ainda que não tenha sido previsto utilizá-la inicialmente). Este último exemplo condicionou também, ainda que em menor escala, o número de medições efetuadas com o esfigmomanómetro bem como a posição de realização das mesmas, tendo em conta que não era exetável que o primeiro método revelasse uma limitação tão significativa.

Bibliografia

1. Zanini CR, Jardim PC, Salgado CM, Nunes MC, Urzeda FL, Carvalho MV, et al. Music therapy effects on the quality of life and the blood pressure of hypertensive patients. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2009;93(5):534-40.
2. Yamasaki A, Booker A, Kapur V, Tilt A, Niess H, Lillemoe KD, et al. The impact of music on metabolism. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)*. 2012;28(11-12):1075-80.
3. Murrock CJ, Higgins PA. The theory of music, mood and movement to improve health outcomes. *Journal of advanced nursing*. 2009;65(10):2249-57.
4. Padilha MdCP. A Musicoterapia no Tratamento de. 2008.
5. Nakahara H, Furuya S, Masuko T, Francis PR, Kinoshita H. Performing music can induce greater modulation of emotion-related psychophysiological responses than listening to music. *International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology*. 2011;81(3):152-8.
6. Bernardi L, Porta C, Casucci G, Balsamo R, Bernardi NF, Fogari R, et al. Dynamic interactions between musical, cardiovascular, and cerebral rhythms in humans. *Circulation*. 2009;119(25):3171-80.
7. Sleight P. Cardiovascular effects of music by entraining cardiovascular autonomic rhythms music therapy update: tailored to each person, or does one size fit all? *Netherlands heart journal : monthly journal of the Netherlands Society of Cardiology and the Netherlands Heart Foundation*. 2013;21(2):99-100.
8. Labbe E, Schmidt N, Babin J, Pharr M. Coping with stress: the effectiveness of different types of music. *Applied psychophysiology and biofeedback*. 2007;32(3-4):163-8.
9. Wakim JH, Smith S, Guinn C. The efficacy of music therapy. *Journal of perianesthesia nursing : official journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses / American Society of PeriAnesthesia Nurses*. 2010;25(4):226-32.
10. Cervellin G, Lippi G. From music-beat to heart-beat: a journey in the complex interactions between music, brain and heart. *European journal of internal medicine*. 2011;22(4):371-4.
11. health Ma. Music and health. *Harvard Men's Health Watch*. 2011;15:6.
12. Sarkamo T, Soto D. Music listening after stroke: beneficial effects and potential neural mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2012;1252:266-81.
13. ESPIGA M, MACEDO MJL, SILVA AO, ALCÂNTARA P, RAMALHINHO V, CARMONA J. Prevalência, conhecimento, tratamento e controlo da hipertensão em Portugal. *Estudo PAP [2]. Rev Port Cardiol*. 2007;26(1):21-39.
14. Rocha E. Recomendações e NOCs comentadas Hipertensão arterial: definição e classificação.
15. Teng X, Wong MYM, Zhang Y-T, editors. The effect of music on hypertensive patients. *Engineering in Medicine and Biology Society, 2007 EMBS 2007 29th Annual International Conference of the IEEE; 2007: IEEE*.
16. Loomba RS, Arora R, Shah PH, Chandrasekar S, Molnar J. Effects of music on systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and heart rate: a meta-analysis. *Indian heart journal*. 2012;64(3):309-13.
17. Schutte AE, Huisman HW, van Rooyen JM, Oosthuizen W, Jerling JC. Sensitivity of the Finometer device in detecting acute and medium-term changes in cardiovascular function. *Blood pressure monitoring*. 2003;8(5):195-201.
18. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation*. 2005;111(5):697-716.
19. Nater UM, Abbruzzese E, Krebs M, Ehlert U. Sex differences in emotional and psychophysiological responses to musical stimuli. *International journal of psychophysiology*. 2006;62(2):300-8.
20. Tang H-YJ, Harms V, Speck SM, Vezeau T, Jesurum JT. Effects of audio relaxation programs for blood pressure reduction in older adults. *European Journal of Cardiovascular Nursing*. 2009;8(5):329-36.

21. Bigand E, Filipic S, Lalitte P. The time course of emotional responses to music. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2005;1060(1):429-37.
22. Larsen PD, Galletly DC. The sound of silence is music to the heart. *Heart*. 2006;92(4):433.
23. Bekiroğlu T, Owayolu N, Ergün Y, Ekerbiçer HÇ. Effect of Turkish classical music on blood pressure: A randomized controlled trial in hypertensive elderly patients. *Complementary therapies in medicine*. 2013;21(3):147-54.
24. Bernardi L, Porta C, Casucci G, Balsamo R, Bernardi NF, Fogari R, et al. Dynamic interactions between musical, cardiovascular, and cerebral rhythms in humans. *Circulation*. 2009;119(25):3171-80.
25. Khalfa S, Roy M, Rainville P, Dalla Bella S, Peretz I. Role of tempo entrainment in psychophysiological differentiation of happy and sad music? *International Journal of Psychophysiology*. 2008;68(1):17-26.
26. McLellan L, McLachlan E, Perkins L, Dornan T. Music and health. Phenomenological investigation of a medical humanity. *Advances in Health Sciences Education*. 2013;18(2):167-79.

Anexos

Anexo 1.

Consentimento Livre e Informado

José Adriano Oliveira Marona, aluno da Faculdade de Ciências da Saúde (FCS-UBI), a realizar um trabalho de investigação subordinado ao tema “A musicoterapia na hipertensão: breve estudo comparativo entre música apresentada “ao vivo” e em gravação”, vem solicitar a sua colaboração neste estudo. Informo que a sua participação é voluntária, podendo desistir a qualquer momento sem que por isso venha a ser prejudicado nos cuidados de saúde prestados pelo CHCB, EPE; informo ainda que a sua privacidade será respeitada, todos os dados recolhidos serão confidenciais e não serão fornecidas quaisquer compensações.

Objetivo do trabalho de investigação: O propósito deste trabalho de investigação tende a analisar se o impacto do mesmo trecho musical, apresentado de forma exclusivamente auditiva por meio de uma gravação ou “ao vivo”, revela diferenças a curto prazo nos parâmetros fisiológicos estudados (Pressão Arterial e Frequência Cardíaca).

Critérios de inclusão: Doentes com idade superior a 45 anos (ambos os sexos); doentes com HTA primária, quer sistólica quer diastólica, diagnosticada há pelo menos 5 anos e controlada há pelo menos 3 meses.

Critérios de exclusão: Doentes com HTA não primária; doentes com HTA não controlada; doentes em medicação com ansiolíticos, antidepressivos, etc. (tem em conta a existência e relevância de patologia cardíaca avaliada pelo questionário).

Procedimentos necessários: Medição da TA e da FC antes e durante a audição do(s) excerto(s) musical(ais).

Risco / Benefício da sua participação: Sem riscos previstos.

Duração da participação no estudo: Aproximadamente 30 min por paciente.

Nº aproximado de participantes: 40

Contacto para esclarecimento de dúvidas: 912611321

Consentimento Informado - Aluno / Investigador

Ao assinar esta página está a confirmar o seguinte:

- * Entregou esta informação;
- * Explicou o propósito deste trabalho;
- * Explicou e respondeu a todas as questões e dúvidas apresentadas pelo participante ou representante legal.

Nome do Aluno / Investigador (Legível)

____ / ____ / ____

Assinatura do Aluno / Investigador

Data

Consentimento Informado - Participante

Ao assinar esta página está a confirmar o seguinte:

- * O Sr. (a) leu e compreendeu todas as informações desta informação, e teve tempo para as ponderar;
- * Todas as suas questões foram respondidas satisfatoriamente;
- * Se não percebeu qualquer das palavras, solicitou ao aluno/investigador uma explicação, tendo este esclarecido todas as dúvidas;
- * O Sr. (a) recebeu uma cópia desta informação, para a manter consigo.

Nome do Participante (Legível)

Representante Legal

____ / ____ / ____

(Assinatura do Participante ou Representante
Legal)

Data

Anexo 2.

Questionário

1. Nome: _____

2. Sexo: M F

3. Idade: _____

4. Naturalidade portuguesa: sim não

5. Tabaco: não-fumador ex-fumador ⁵ fumador esporádico ⁶
 diário < 10 10-20 >20 Anos de fumador _____

6. Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

7. Doença cardíaca: sim não

Se **SIM**, especificar: _____

8. Medicação habitual: anti-hipertensores

psicofármacos (antidepressivos, ansiolíticos, etc.)

anti-neoplásicos

AINEs

Outros: _____

9. Formação Musical: sim não

Se **SIM**, especificar: _____

10. Estilo(s)/género(s) musical(ais) preferido(s):

Clássico

Jazz

Rock

Pimba

Reggae

Pop

Metal

Outros: _____

Referir estilo(s) não apreciado(s): _____

11. Preferência por instrumento musical:

Piano

⁵ Ex-fumador: tabagista que abandonou o cigarro há pelo menos seis meses.

⁶ Fumador esporádico: aquele que fuma menos que um cigarro diário ou, esporadicamente, por período não inferior a seis meses.

- Viola
- Violino
- Flauta
- Clarinete
- Saxofone
- Percussão

Outros: _____

Referir instrumento(s) não apreciado(s): _____

12. Identificou a **sonoridade** de algum dos excertos do trecho musical apresentado?

- sim não

Se **SIM**, especificar:

Em que momento?

- Excerto 1
- Excerto 2
- Excerto 3
- Não sei

Outros (início, fim, etc.): _____

E relativamente ao seu título?

Excerto 1: Adelita - Francisco Tárrega sim não

Excerto 2: Lágrima - Francisco Tárrega sim não

Excerto 3: Greensleeves - Popular inglesa sim não

13. O trecho musical apresentado despertou em si algum...

- 13.1 Sentimento? sim não

Se **SIM**, especificar:

Qual?

- Alegria
- Tristeza
- Tranquilidade
- Tensão
- Tédio
- Excitação

Outros: _____

Em que momento?

- Excerto 1
- Excerto 2
- Excerto 3
- Não sei

Outros: _____

- 13.2 Memória/recorção? sim não

Se **SIM**, especificar: _____

Anexo 3.

Definição de Música Sedativa/Relaxante (4)

Tabela 17. Caracterização da Música Sedativa/Relaxante

	Elementos Dinâmicos	Elementos Agógicos	Elementos formais
Música Sedativa/Relaxante	Volume, intensidade, crescendos e diminuendos graduais, acentos esporádicos ou pouco marcados.	Tempo estável, mudanças graduais de tempo ou ritmo, caráter tranquilo. Tempo moderatto e velocidade tranquilizadora (entre 72-90 pulsações por minuto). O estímulo “compassa-se” com o batimento cardíaco, - estimula-se mas tranquiliza-se a seguir). As estruturas métricas ternárias podem ser mais relaxantes ao acompanhar-se com o movimento respiratório (é ternário)	Forma e estrutura definida, repetição do material musical (motivos, frases) com linhas melódicas, harmonias e cadências previsíveis, estabilidade harmônica e melódica com mudanças graduais. Melodias com intervalos de terceiras, quintas, oitavas, sextas, cadências perfeitas, esquemas harmônicos I-V, resolução cadencial que cria equilíbrio. Textura musical com timbre e instrumentação agradáveis, com pautas que dão sensação de continuidade musical criando segurança, e de poder prever ou antecipar o estímulo sonoro que continua.

Anexo 4.

Equipamento *Finometer* (*Finapres Medical System*)

Neste método, o diâmetro da artéria envolta pelo manguito é mantido constante ao invés de ser influenciado pelas alterações vasculares induzidas por cada batimento cardíaco. As mudanças no diâmetro arterial detetadas por meio de foto-pletismógrafo de infravermelhos ao nível do manguito digital são contrariadas através de um servo-controlador de pressão rápida situado ao mesmo nível.



Figura 1. Equipamento *Finometer* (neste caso substituiu-se a braçadeira de correção da pressão braquial deste equipamento, dado que não estava prevista a sua utilização, pela braçadeira do esfigmomanómetro no sentido de comparar os parâmetros em estudo).

É utilizado um sistema inteligente, *Physiocal*, para definir e manter o diâmetro adequado no qual a artéria do dedo é conservada. Alterações no hematócrito, stress e tónus do músculo liso da parede arterial afetam o diâmetro arterial. Períodos de pressão constante no manguito são usados para ajustar o chamado “*unloaded diameter*” (ponto em que a pressão do manguito digital iguala a pressão intra-arterial) com base nos sinais do pletismógrafo. **A desvantagem deste método é que a medição da PA é temporariamente interrompida durante esse período.** O algoritmo *Physiocal* não usa apenas a amplitude mas interpreta também a forma do pletismograma durante os períodos de pressão constante do manguito. Pela análise do pletismograma em dois ou mais níveis de pressão, o algoritmo *physiocal*, explora parte da relação pressão-diâmetro e é capaz de detetar o “*unloaded diameter*” da artéria digital apesar das variações do tónus muscular liso.

Anexo 5.

Distribuição das idades por sexos e grupos de estudo (G/G e G/V) e distribuição dos sexos pelos grupos de estudo.

Tabela 18. Distribuição de idades por sexos.

Sexo			Estadística	Significância
Idade	Masculino	Média	63,32	0,571
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior	
	Limite superior		67,37	
	Feminino	Média	61,10	
Intervalo de confiança (95%)		Limite inferior	57,48	
		Limite superior	64,71	
Média dos Sexos			60,00	

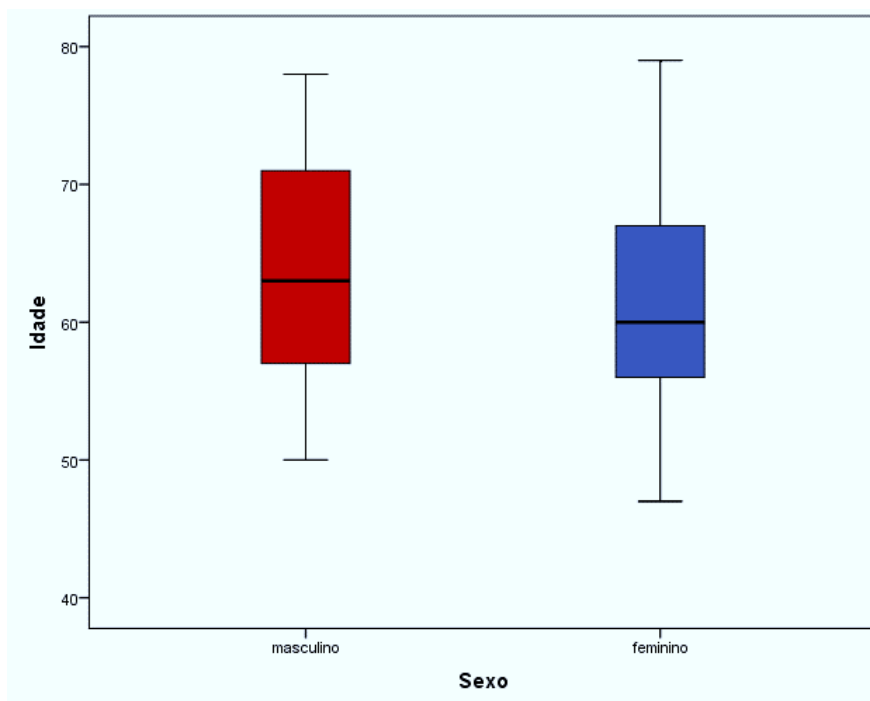


Gráfico 7. Distribuição de idades por sexos.

Tabela 19. Distribuição de idades pelos grupos de estudo (G/G e G/V).

Música			Estadística	Significância		
Idade	G/G	Média	61,52	0,435		
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior		57,43	
			Limite superior		65,27	
		Mínimo	47			
	Máximo	78				
	G/V	Média	62,95		0,900	
		Intervalo de confiança (95%)	Limite inferior			59,19
			Limite superior			66,71
Mínimo		50				
Máximo	79					

Pode-se dizer que ambas as distribuições das idades são normais uma vez que a significância (α) > 0,05.

Tabela 20. Distribuição de sexos pelos grupos de estudo (G/G e G/V).

		Música		Total
		G/G	G/V	
Sexo	Masculino	N 7	12	19
		% 35,0%	60,0%	47,5%
Sexo	Feminino	N 13	8	21
		% 65,0%	40,0%	52,5%
Total		N 20	20	40
		% 100,0%	100,0%	100,0%

Prova Exata de Fisher: Sig. = 0,102

Pela análise da significância (α > 0,05), conclui-se que a distribuição de sexos pelos grupos de estudo (G/G e G/V) não é normal.

De modo a descartar a influência do sexo na descida dos parâmetros fisiológicos, realizaram-se testes não paramétricos para as diferenças desses parâmetros entre os vários momentos de registo, não se tendo obtido significância estatística em nenhum deles.