

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

*Escola de Ciências da Vida e do Ambiente
Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde*

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA MÚSICA AUTO
SELECIONADA, DURANTE A PRÁTICA DE EXERCÍCIO
FÍSICO, EM INDIVÍDUOS COM MAIS DE 60 ANOS**

Dissertação de Mestrado em Gerontologia, Atividade Física e
Saúde no Idoso

Filipa Andreia Tomás Barbosa

Sob orientação da Professora Doutora Paula Mota



Vila Real, Dezembro de 2017

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

*Escola de Ciências da Vida e do Ambiente
Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde*

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA MÚSICA AUTO
SELECIONADA, DURANTE A PRÁTICA DE EXERCÍCIO
FÍSICO, EM INDIVÍDUOS COM MAIS DE 60 ANOS**

Dissertação de Mestrado em Gerontologia, Atividade Física e
Saúde no Idoso

Filipa Andreia Tomás Barbosa

Sob orientação da Professora Doutora Paula Mota

Composição do Júri:

Maria Helena Rodrigues Moreira

Maria Dolores Alves Ferreira Monteiro

Maria Paula Gonçalves da Mota

Vila Real, Dezembro de 2017

Dissertação apresentada à Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso, expressamente elaborada como dissertação original, sob orientação da Professora Doutora Paula Mota.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro pela oportunidade, pelas instalações, equipamentos e recursos humanos, em particular ao Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde.

Agradeço à Professora Paula Mota pela excelente orientação, pela disponibilidade, amizade e companheirismo neste projeto.

Um muito obrigado aos professores Maximiano Bessa e José Vasconcelos Raposo.

Agradeço ao Engenheiro Miguel Melo por toda a disponibilidade e receptividade.

Assim como, aos Centros de Investigação INESC TEC e CIDESD.

Um obrigado gigantesco aos idosos de Mouçós, pessoas enormes na sua simplicidade, que se voluntariaram a participar neste estudo. Foram a inspiração, a força e a alma deste trabalho.

Agradeço com todo o meu coração, aos meus pais, os mais fieis aliados nesta luta. Há minha família e amigos, em particular à Marta e à Ângela pela ajuda sempre disponível. Assim como ao Renato, pela paciência, apoio e pelos conselhos.

A todos um enorme abraço de gratidão!

Resumo

O envelhecimento é acompanhado por alterações morfológicas e fisiológicas a nível cerebral (Berchicci, Lucci & Russo, 2013) que afetam as funções cognitivas, incluindo o raciocínio, a criatividade e as emoções (Silva & Sequeira, 2013). A prática regular de exercício físico acarreta inúmeros benefícios para a saúde (Rugbeer, Ramklass, Mckune & Heerden, 2017), porém a sensação de esforço que lhe está associada constitui, frequentemente uma barreira à sua adesão, particularmente nos indivíduos mais idosos. Com o objetivo de aumentar a adesão ao exercício físico têm sido utilizadas estratégias que visem diminuir as emoções negativas associadas ao esforço físico, aumentando, por outro lado, as emoções positivas. A música tem sido uma estratégia utilizada para criar emoções positivas, motivando, dessa forma a prática regular de exercício. Considerando os benefícios da música na ativação de diversas regiões do cérebro é, também, provável que a utilização conjunta do exercício físico e da música resulte em mais benefícios do que isoladamente.

O objetivo deste estudo é verificar as alterações emocionais, em indivíduos com mais de sessenta anos, durante a prática de exercício físico (numa intensidade moderada) com e sem música por eles selecionada. Para isto foi usado um equipamento baseado em eletroencefalografia (EMOTIV EPOC +), que regista o envolvimento, excitação, interesse, relaxação, stress e concentração dos indivíduos durante a tarefa.

A amostra, constituída por 23 elementos (n=23), foi submetida a um primeiro momento sem música, 10 minutos de marcha no tapete rolante, a uma intensidade de 60 a 65% da frequência cardíaca de reserva, após 5 minutos de repouso, realizaram um segundo momento, que consistiu em mais 10 minutos de marcha, à mesma intensidade, com música auto selecionada.

Não se constataram alterações significativas na maioria das variáveis, exceto na variável “envolvimento” no sexo masculino. No entanto, há uma tendência, para a diminuição do stress e aumento da relaxação da tarefa sem música para a tarefa com música. Sugerem-se outros estudos no mesmo âmbito utilizando música não auto selecionada.

Palavras-chave: música, emoção, cérebro, envelhecimento, exercício físico.

Abstract

Aging is accompanied by changes morphological and physiological in brain level (Berchicci, Lucci & Russo 2013) which affect cognitive function including the reasoning the creativity and emotions (Silva & Sequeira 2013). The regular practice of physical exercise carries numerous health benefits (Rugbeer, Ramklass, Mckune & Heerden, 2017) but the sense of effort that is associated is often a barrier to your membership particularly in older individuals. With the objective of increasing adherence to physical exercise have used strategies that are aimed at decreasing negative emotion associated with physical exertion increasing, on the other hand the positive emotions. The music has been a strategy used to create positive emotion motivating, this way to practice regular way of exercise. Considering the benefits of music in activation of various regions of the brain it is also likely that the join use of the physical exercise the music and physical result in more benefits that isolation.

The objective of this study is to verify the emotional changes in individuals with more than 60 years of age while exercising (at a moderate intensity) with or without music selected by them. For this the equipment that was used was based on the electroencephalography (EMOTVE EPOC +) which records the engagement, excitement, interest, relaxation, stress and focus of the individuals during the task.

The sample consisting of 23 elements (n=23) was subjected to a first time (without music) to 10 minutes of travelling on a treadmill at an intensity of 60 to 65% heart rate reserve, 5 minutes of rest and a second time (with music) where they performed more 10 minutes of travel at the same intensity.

There isn't found no significant changes in most of the variables except in the variables 'engagement' in the sixth men. However, there is a tendency to reduce stress and increase the relaxation on the task with music. Other studies suggest in the same context using music not auto selected.

Key words: Music, emotion, brain, ageing, physical exercise.

Índice

Capítulo I.....	- 1 -
1.Introdução.....	- 3 -
Capítulo II.....	- 7 -
1.Envelhecimento	- 9 -
1.2 O Processo Emocional no Envelhecimento.....	- 11 -
1.3 Efeitos do Exercício Físico no Envelhecimento.....	- 16 -
1.4 Influência da Música no Processo Emocional.....	- 18 -
2. Instrumentos de Avaliação das Emoções no Envelhecimento	- 22 -
2.1 Escalas e Baterias para Medição das Emoções.....	- 22 -
2.2 Técnicas de Neuroimagem	- 23 -
2.3 Técnicas Neuro eletrofisiológicas	- 25 -
3. Eletroencefalografia	- 25 -
III Metodologia.....	- 29 -
1. Caracterização da Amostra	- 29 -
2. Procedimentos	- 29 -
2.1 Procedimentos Estatísticos	- 33 -
IV Resultados	- 35 -
V Discussão.....	- 41 -
VI Conclusão.....	- 47 -
VII Perspetivas de Trabalhos Futuros	- 47 -
VIII Referências Bibliográficas.....	- 49 -
ANEXOS.....	- 59 -
Anexo I.....	- 60 -
Anexo II.....	- 61 -
Anexo III	- 62 -

Índice de Quadros

Quadro 1- Tratamento estatístico	- 33 -
---	--------

Índice de Figuras

Figura 1- Modelo Dimensional ou Circunflexo.	- 13 -
Figura 2 - Recolha de dados com o Emotiv Epc. Fonte: Autora.....	- 31 -
Figura 3 - Emotiv Epc; Posicionamento dos elétrodos, segundo o sistema internacional 10-20.....	- 31 -
Figura 4- Desenho experimental	- 31 -
Figura 5 – Variáveis em estudo (envolvimento, excitação, interesse, relaxação, stress e concentração) – recolha de dados com o software “Emotiv Xavier Control Panel 3.3.2 – Performance Metric”	- 32 -
Figura 6- Valores médios da amostra total e por sexo, do “envolvimento” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.	- 35 -
Figura 7- Valores médios da amostra total e por sexo, da “excitação” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.	- 36 -
Figura 8- Valores médios da amostra total e por sexo, do “interesse” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.	- 37 -
Figura 9- Valores médios da amostra total e por sexo, do “relaxamento” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.	- 38 -
Figura 10- Valores médios da amostra total e por sexo, do “stress” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.	- 39 -
Figura 11- Valores médios da amostra total e por sexo, do “foco” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.	- 40 -

Lista de Abreviaturas

BDI	Beck Depression Inventory
CERQ	Cognitive Emotion Regulation Questionnaire
CES - D	Center for Epidemiologic Studies Depression Scale
EDG	Escala de Depressão Geriátrica
EEG	Eletroencefalografia
EMT	Estimulação Magnética Transcraniana
FC	Frequência Cardíaca
FSCr	Fluxo Sanguíneo Cerebral Regional
IMC	Índice de Massa Corporal
INE	Instituto Nacional de Estatística
MMSE	Mini Mental State Examination
OMS	Organização Mundial de Saúde
PANAS	Positive and Negative Affect Schedule
PET	Positron Emission Tomography
RM	Ressonância Magnética
RMf	Ressonância Magnética Funcional
SPECT	Single Photon Computed Tomography
TAC	Tomografia Axial Computadorizada

Capítulo I

Introdução da Problemática em Estudo

1. Introdução

O paradigma do envelhecimento populacional é, e será, um desafio nas próximas décadas (Berchicci *et. al*, 2013).

A população mundial está a envelhecer rapidamente. Calcula-se que entre 2000 e 2050, a proporção de indivíduos com 60 ou mais anos irá aumentar em dobro, passando dos 11% para os 22%, o que representa em valores absolutos, um acréscimo de 605 a 2.000 milhões de idosos. Tudo indica que em países pouco desenvolvidos esta mudança será ainda mais rápida e acentuada (Organização Mundial da Saúde [OMS], 2016).

Dados demográficos relativos a 2012, indicam que a população residente em Portugal também assume essa tendência, correspondendo 14% a indivíduos com mais de 65 anos e a 5,3% à população com mais de 80 anos. O Instituto Nacional de Estatística (INE) prevê ainda que em 2060 a faixa etária mais numerosa da pirâmide será a dos indivíduos com idade superior a 65 anos (INE, 2016).

Envelhecer é ficar mais maduro, um ser de experiências e aprendizagens (Póvoa, 2012). No entanto, por vezes a missão de manter essa maturidade torna-se difícil. Ocorrem alterações psicológicas provenientes da diminuição das funções cognitivas e da perda de papéis sociais

O envelhecimento é um processo progressivo, individual e heterogéneo que começa dentro de cada um (Bentosela & Mustaca, 2005). Cada sujeito envelhece inserido num contexto geográfico, económico e social específico, reagindo tendo em conta a sua personalidade e modo de vida (Módenes & Cabaco, 2008).

Biologicamente, o envelhecimento está associado à acumulação de uma grande variedade de danos moleculares e celulares (OMS, 2015). Esses danos provocam uma perda gradual nas reservas fisiológicas, um aumento do risco de contrair doenças e um declínio geral na capacidade intrínseca do indivíduo (OMS, 2015).

A nível cerebral evidenciam-se, igualmente, alterações provenientes do processo de envelhecimento, como por exemplo a diminuição do peso e volume cerebrais, aspeto dos giros e sulcos, diminuição do tamanho e número de neurónios, alteração na extensão dendrítica, diminuição de sinapses, entre outras (Ferreira, Rodriguez & Paiva, 2008)

O exercício físico pode atenuar esses efeitos melhorando o estado cardiovascular e conseqüentemente, a vasculatura cerebral, com conseqüências ao nível do fornecimento de oxigénio e de substratos energéticos. Como resultado, os padrões de resposta das tarefas

cognitivas, tais como, criatividade, inteligência e emoção podem melhorar (Antunes *et al.*, 2006; Bullitt *et al.* 2009).

Porém, o exercício físico nem sempre é bem tolerado por indivíduos idosos, particularmente quando realizado sozinho, podendo gerar emoções negativas.

O processo emocional sofre alterações com o envelhecimento, pois as suas formas de expressão modificam-se com o decorrer da vida, isto é, à medida que amadurecemos determinados estados emocionais tornam-se mais sofisticados (Roazzi *et al.*, 2011)

A expressão emocional e comportamental apresenta como substrato neuroanatômico principal o Sistema Límbico, comunicando com bases estruturais neuronais do telencéfalo, diencéfalo e mesencéfalo, nomeadamente os lobos frontais e temporais, o tálamo e o hipocampo (Silva & Sequeira, 2013).

Existe uma relação da música com o processo emocional, mais precisamente, no reforço de emoções positivas. O prazer de ouvir música ativa várias regiões cerebrais (núcleo de accumbes), responsáveis pela libertação de dopamina, um neurotransmissor associado ao sistema de prazer e recompensa do cérebro (Silva & Sequeira, 2013).

Para além disso, as atividades musicais reforçam a perceção dos idosos sobre a sua qualidade de vida, envolvendo aspetos físicos, psicológicos e sociais (Coffman, 2002; Cohen, Bailey & Nilsson, 2002)

Considerando os benefícios fisiológicos induzidos pelo exercício físico a nível cerebral e o papel da música na indução de estados emocionais, é provável que a utilização conjunta destes dois fatores resulte em mais benefícios do que isoladamente. É também possível que o exercício, realizado sozinho, induza estados emocionais distintos quando realizado com música. Assim, o objetivo deste trabalho é perceber qual o efeito da música auto selecionada no cérebro sobre as emoções em indivíduos com mais de sessenta anos durante uma tarefa de exercício físico realizado sozinho.

Neste sentido, esta dissertação apresenta um capítulo de revisão que aborda as alterações das emoções com o envelhecimento, apresentando os benefícios do exercício físico e da intervenção com música nas emoções descritas na literatura e limitações da investigação atual. Faz-se referência a alguns métodos de deteção de emoções no envelhecimento, nomeando vantagens e desvantagens da sua utilização. De seguida é apresentado um estudo com indivíduos com mais de 60 anos, que realizaram exercício físico em tapete rolante, com e sem música auto-selecionada, e registo simultâneo da atividade elétrica cerebral no sentido de apurar

se há diferenças nas variáveis: excitação, interesse, relaxação, stress e concentração na tarefa, em ambas as situações. Segue-se a discussão dos resultados e apresentação das conclusões.

Capítulo II

Fundamentação Teórica

1. Envelhecimento

O envelhecimento pode ser entendido como o resultado de alterações estruturais e funcionais que vão ocorrendo ao longo da vida. Tem início por volta da segunda década de vida, porém quase imperceptivelmente, até que surgem no final da terceira década as primeiras alterações funcionais e/ou estruturais resultantes desse processo (Martins, 2007).

O ritmo de declínio das funções orgânicas varia não só de órgão para órgão, como também de pessoa para pessoa. Viver mais tempo aumenta as probabilidades em quase 80% de contrair doenças crônicas e/ou limitações físicas (Martins, 2007).

Foi no final do século XX e no século XXI que se verificou um importante aumento da longevidade. Melhores serviços de saúde, sistemas de educação e o desenvolvimento económico levaram ao crescimento da esperança média de vida dos indivíduos em quase todas as regiões do globo. A proporção de idosos tem aumentado e continuará a crescer de 8% (551 milhões de pessoas com mais de 65 anos) em 2010 para 21% (1964 milhões de pessoas com mais de 65 anos) em 2050 (Lunenfeld & Stratton, 2013).

Em Portugal, as pirâmides etárias evidenciam igualmente a forte queda de fecundidade e o significativo aumento da longevidade (INE,2016). A população idosa, definida segundo o Instituto Nacional de Estatística, como o número de pessoas com idade igual ou superior a 65 anos, representava em 2001, cerca de 16,5 % no total da população e em 2013 uma percentagem de 19,9%, proporção que corresponde a 2 069,8 milhares de pessoas (INE). A população com 75 anos ou mais sofreu um aumento de 7 % em 2001 para 9,7% em 2013, representando nesse ano, quase metade da população idosa total (49,0%).

No ano de 2001, por cada 100 jovens com menos de quinze anos havia aproximadamente 103 idosos, aumentando, em 2013, para 136. As projeções apontam para que o índice de envelhecimento se fixe em 296 idosos por cada 100 jovens em 2053 (INE, 2015).

O processo de envelhecimento envolve fatores endógenos e exógenos, tais como sexo, qualidade de vida, estilo de vida, dieta e exercício físico, fatores ambientais e socioculturais cruciais para traçar o limite entre o envelhecimento normal e o patológico (Santos, Andrade & Bueno, 2009).

As alterações provenientes desse processo afetam todos os órgãos e tecidos. No cérebro, nomeadamente, ocorre perda de volume, diminuição do número de neurónios e neuro mediadores (Berchicci, *et al.*, 2013). As várias áreas cerebrais não são afetadas de igual modo, varia o local e a velocidade de declínio. Verifica-se uma degradação mais acentuada nas áreas

responsáveis pela memória, funções executivas e sensório-motoras (Erickson, Gildengers & Butters 2013).

Ocorrem, ainda, alterações na variação de estruturas anatómicas, incluindo a progressiva diminuição de massa cinzenta, desenvolvimento de lesões em locais de substância branca e significativa diminuição no número de vasos sanguíneos no cérebro em caso patológico (doença microvascular) e uma perda mais ligeira em caso de envelhecimento saudável (Bullitt *et al.* 2009).

Envelhecer é um desafio e é importante desenvolver estratégias promotoras de qualidade de vida. Os modelos de envelhecimento saudável, ativo e bem-sucedido surgem com a necessidade de diminuir o impacto das fragilidades e até mesmo de desenvolver oportunidades no sector do envelhecimento populacional, abordando positivamente este processo e tentando desenvolver o potencial dos idosos (Araújo, Ribeiro & Paúl, 2016). O envelhecimento saudável foca sobretudo a promoção de comportamentos saudáveis e a redução de fatores de risco. O conceito de envelhecimento ativo envolve o processo de otimização de oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de garantir maior qualidade de vida (Araújo, Ribeiro & Paúl, 2016). Para Rowe e Kahn (1997) o envelhecimento bem-sucedido inclui três componentes: (1) baixa probabilidade de doença e/ou deficiência; (2) elevada capacidade funcional cognitiva e física e; (3) envolvimento social ativo, enfatizando a relação entre eles e a responsabilidade de cada indivíduo neste processo. Embora não exista consenso relativo às várias teorias e modelos conceptuais acerca do sucesso no envelhecimento nas diferentes etapas (pouco idoso, muito idoso), aponta-se a capacidade de adaptação e resiliência como a chave (ou uma das) para se viver mais e melhor (Moreira, 2013; Araújo, Ribeiro & Paúl, 2016).

A Organização Mundial de Saúde (2016) defende que o envelhecimento saudável é um processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional que permite o bem-estar em idade avançada. Esta organização traçou um plano de ação para a década de 2020 – 2030 considerando os direitos humanos: equidade, igualdade e não discriminação, igualdade de género e solidariedade entre gerações.

Também o Instituto Nacional de Estatística fomenta essa ideia referindo que o envelhecimento demográfico é um grande desafio e uma enorme oportunidade para a sociedade portuguesa promover a solidariedade entre gerações e garantir uma sociedade inclusiva para jovens, adultos e pessoas idosas.

No que toca ao que se sucede com a emoção no processo de envelhecimento as opiniões não são consensuais. Alguns autores defendem que existe uma melhoria geral da experiência

emocional ao longo da vida (Charles & Carstensen, 2007; Consedine, 2012). Enquanto que uma outra abordagem defende a ideia que com o envelhecimento há deterioração de determinadas áreas cerebrais e conseqüentemente alterações no processo emocional (García-Rodríguez, Fusari, & Ellgring 2008).

1.2 O Processo Emocional no Envelhecimento

As emoções fazem parte da vida e a face é o palco onde se apresentam ao mundo. As emoções são o resultado de experiências no contacto com os outros. Emocionar-se é pôr em ação um repositório ancestral de conteúdos neuropsicobiológicos que ajudam a compreender a vida (Magalhães, 2013).

Foi durante o século XX que surgiram os primeiros estudos em pacientes com lesões cerebrais e em animais que estabeleceram as bases de investigação da neuroanatomia da regulação das emoções (Busatto, Almeida, Cerqueira & Gorenstein, 2006).

De facto, o estudo das emoções no envelhecimento tem sofrido alterações ao longo dos tempos. Anteriormente, pensava-se que as emoções eram meros obstáculos que interferiam no processamento da informação, ao contrário de hoje, que se sabe que as experiências emocionais, a expressão e regulação das emoções fazem parte do funcionamento humano e o seu estudo é essencial para compreender o comportamento humano em todo o seu ciclo, incluindo na terceira idade (Eich & Schooler 2000). As emoções interferem com funcionamento físico e mental, influenciam na tomada de decisão, criatividade, resolução de problemas, cognição, raciocínio e memória (Lazarus, 1991; Davidson, Jackson & Kalin, 2000; Eich & Schooler, 2000)

São as emoções que tornam cada ser humano único, a natureza do repertório de respostas emocionais depende da interação do corpo com o cérebro, e das próprias perceções do corpo (Tomaz & Giuliano, 1997).

Para Magalhães (2013) a emoção é uma resposta automática, intensa e rápida, inconsciente e/ou consciente, perante um estímulo e um impulso neuronal que leva o organismo a produzir uma ação. A sua função encontra-se ligada à adaptação e à expressão, funcionando como mediador entre o comportamento e o meio. Envolve os processos neuronais, motores e experienciais e assume um papel fundamental no desenvolvimento da aprendizagem. A experiência da emoção gera aprendizagem emocional facilitando a experiência de situações

futuras e a preparação da conduta. As emoções enquanto reguladoras ajudam a moldar o nosso comportamento, quando experienciamos emoções comportamo-nos de determinada maneira.

De acordo com Damásio (2011) as emoções e os sentimentos são uma percepção direta dos nossos estados físicos, o elo entre o corpo e as suas regulações. Ele define emoção como sendo um conjunto de reações orgânicas expressas fisicamente, tais como a expressão facial e o ritmo dos movimentos do corpo, que são observáveis e quantificáveis e outras alterações internas como aceleração do batimento cardíaco, contração do intestino e alterações nas ondas cerebrais (Magalhães, 2013) que ao serem representadas mentalmente ativam um sistema cerebral específico. Já os sentimentos são a experiência dessas alterações resultante das imagens mentais que ativaram esse sistema, em simultâneo com as alterações nos processos cognitivos que são induzidos, também, por substâncias químicas. Para Damásio (2003) para se sentir uma emoção e ter um sentimento é necessário consciência, acrescentando ainda que todas as emoções originam sentimentos, mas nem todos os sentimentos provêm de emoções (Damásio, 2003; 2011).

A ampla investigação literária sustenta a ligação dos processos emotivos com o sistema límbico - conjunto de estruturas situada debaixo do córtex – e outras estruturas cerebrais, como o hipotálamo e a glândula pituitária. A interação do sistema límbico com o córtex assevera a componente consciente da emoção, o hipotálamo e a glândula pituitária são responsáveis pelas alterações fisiológicas a nível cardíaco e movimento muscular (Magalhães, 2013; Silva & Sequeira, 2013; Arruda, 2015).

O cérebro, que está dividido em dois hemisférios, processa a informação de forma cruzada: o hemisfério direito controla o lado esquerdo do corpo e o hemisfério esquerdo o lado direito (Magalhães, 2013). Cada hemisfério está dividido em 4 lóbulos (frontal, parietal, occipital e temporal). O lóbulo temporal regula algumas emoções como a alegria e a cólera, o lóbulo frontal media os movimentos e o raciocínio, o parietal regula o tato, o calor, o frio e a pressão e o lóbulo occipital interpreta o que é captado pela visão. As emoções positivas, que representam a satisfação do indivíduo, são mediadas pelo hemisfério esquerdo e as negativas pelo direito. O sistema límbico está associado a sensações de prazer, diminuindo outro tipo de atividade que possa interferir no processo de satisfação (Magalhães, 2013).

Porque a definição de emoção é ampla e complexa, foram desenvolvidos dois modelos de conceptualização: modelo de emoções discreta e modelo dimensional. O primeiro é o mais antigo e classifica as emoções tendo em conta avaliações de antecedentes, expressões faciais e tendências de ação, propondo que todas as emoções podem ser decompostas em termos das emoções básicas (medo, raiva, tristeza, felicidade, alívio e desgosto) (Ekman, 1992). O outro modelo (dimensional ou circunflexo) foi proposto por Russell e tem como principais dimensões a valência, variando de negativa a positiva (na horizontal) e excitação (na vertical), que varia de baixa a alta (Figura 1). Por ser mais simples e mais fácil expressar uma emoção em termos de excitação e valência este modelo tem sido mais utilizado em pesquisas (Pomer – Escher, 2015)

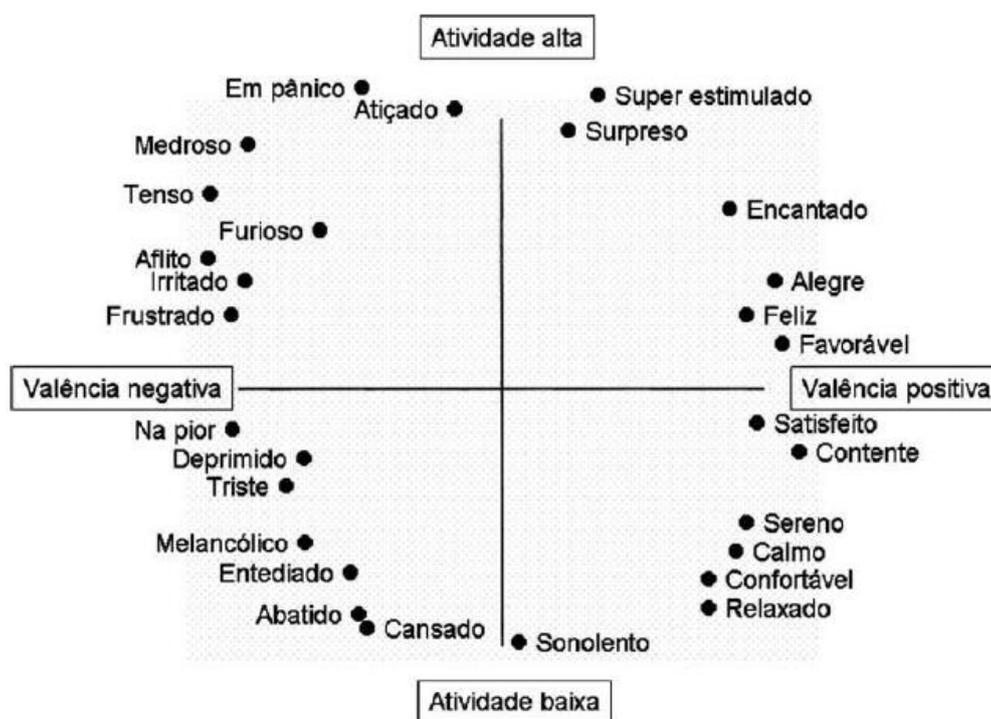


Figura 1- Modelo Dimensional ou Circunflexo.

Fonte: Pomer – Escher, 2015

A amígdala é uma das estruturas primordiais associadas ao processo emocional, é o ponto de partida, comunicando com outras áreas de forma a desencadear uma resposta emocional adequada. As lesões na amígdala podem levar a défices no reconhecimento das expressões faciais do medo. É composta por núcleos, que reagem a hormonas sexuais, daí poderem resultar diferentes reações fóbicas entre sexos (Magalhães, 2013). Davidson e Irwin (1999) reforçam o seu valor no que toca à produção, identificação e reconhecimento dos estados emocionais relativos à expressão facial.

Existem diferenças na influência da percepção emocional entre estímulos visuais e auditivos, assim como no que se refere ao sexo e idade. Os efeitos dos estímulos visuais são mais visíveis do que os auditivos, as mulheres são mais suscetíveis de ser influenciadas pelos estímulos visuais das emoções cólera e alegria, decrescendo a intensidade a partir dos 45 anos. O medo e a tristeza são mencionados por indivíduos com mais de 65 anos (Magalhães, 2013).

Há indícios de que as mulheres são mais hábeis na descodificação da expressão não-verbal no outro (mímicas), e referem, frequentemente, emoções negativas (ansiedade e tristeza), enquanto que os homens vivenciam e expressam com mais frequência emoções positivas, sentimentos de calma e excitação. Os níveis de ansiedade e quadros depressivos estão, maioritariamente, associados ao sexo feminino (Simon & Nath, 2004; Biele & Grabowska, 2006;).

A literatura aponta para a existência de mapeamentos emocionais distintos para homens e mulheres. Com o avançar da idade ocorre um aumento da atividade dos lobos pré-frontais (amígdala) que origina uma percepção da expressão facial do medo no sexo feminino, já nos homens ocorre o contrário (Killgore, Oki & Yurgelun-Todd 2001).

No que toca ao processo emocional durante o envelhecimento não existe um consenso, em parte explicado pela existência de diferentes metodologias de avaliação, as quais poderão não ser sensíveis às diversas alterações que ocorrem com o envelhecimento. De acordo com alguns autores existe uma melhoria geral da experiência emocional ao longo da vida, havendo aspetos relacionados com a emoção (como a competência e controlo emocional) que se aprendem até ao fim da vida (García-Rodríguez & Ellgring, 2004; Charles & Carstensen, 2007; Consedine, 2012;).

Outros autores referem que com o avançar da idade tanto a frequência das emoções positivas, como a das negativas diminuem ligeiramente, principalmente no que se refere às emoções de elevada ativação fisiológica (estar apaixonado, desespero), sugerindo, desta forma, que na velhice o que prevalece são as vivências de estados emocionais de intensidade moderada (sentir carinho, desgosto) (Levenson, Carstensen, Friesen & Ekman, 1991; Charles, Reynolds & Gatz, 2001).

Para Pinquart (2001) existe um ligeiro aumento da frequência de emoções negativas nesta etapa, pois é uma fase caracterizada por perdas, quer materiais quer pessoais, problemas de saúde e outras situações que despertam essas emoções.

Márquez-González, Trocóniz, Cerrato e Baltar (2008) compararam três grupos de faixas etárias diferentes (adultos jovens, adultos de meia-idade e idosos), verificando alterações na

frequência, intensidade e valência das expressões emocionais relacionadas com a idade. Estes autores concluíram que o grupo dos idosos interpreta os acontecimentos da vida de uma forma menos negativa e stressante do que os jovens adultos, assim como apresentam maior controlo emocional, maturidade e afeto positivo, o que lhes possibilita uma maior resiliência.

No estudo de Mroczek e Kolarz (1998) foi efetuada uma investigação com 2727 indivíduos cujas idades se encontravam compreendidas entre os 25 e os 74 anos e constaram que no grupo dos jovens adultos havia maior incidência do afeto negativo.

Os dados anteriores vão de encontro à teoria da seletividade socio emocional, que defende a aprendizagem emocional ao longo do envelhecimento. Segundo esta teoria, à medida que se envelhece e se torna mais consciente de que o tempo vital é limitado, tenta-se adquirir informação motivacional com objetivo de encontrar significado para as emoções, preferindo atividades facilitadoras de satisfação e bem-estar (Carstensen, 1991).

Num estudo de revisão bibliográfica Urry e Gross (2010), questionaram o motivo de, apesar de existir um conjunto de perdas cognitivas, físicas e sociais associadas ao envelhecimento, os idosos revelarem maior bem-estar, elevados níveis de afeto positivo e baixos de afeto negativo. A resposta parece estar na capacidade que os idosos possuem para melhor selecionarem os seus contextos sociais, preferindo menos conflito, mais informação positiva ao invés da negativa e apesar de usarem com menos frequência estratégias de reavaliação cognitiva que os jovens, usam-nas com mais eficácia.

Prata e Esgalhado (2012) constataram que de uma lista de 18 emoções avaliadas num grupo de seniores, apenas 5 foram consideradas como palavras positivas e as restantes 13 foram avaliadas como palavras negativas. Os autores apelam para o trabalho emocional com a população idosa, a fim de promover emoções positivas e reduzir a exposição a emoções negativas. Mencionam também a necessidade de construção de métodos de avaliação do funcionamento emocional para a população idosa portuguesa.

Em suma, o processamento emocional no envelhecimento pode ser entendido tendo em conta duas abordagens (1) a abordagem sócio – cognitiva (Carstensen, Hanson & Freund, 1995) e; (2) a abordagem neuropsicologia. A primeira defende que os estados emocionais não se deterioram com a idade, bem pelo contrário, podem ainda melhorar. Já a segunda, centrada no processamento do conteúdo emocional dos estímulos, sustenta que no envelhecimento, quer normal, quer patológico, ocorrem alterações na identificação das emoções de carácter negativo, originado pela deterioração de determinadas áreas cerebrais (García-Rodríguez, Fusari, & Ellgring, 2008).

Nesta linha, e assumindo que o envelhecimento envolve perdas e ganhos é de salientar o papel das emoções nesta etapa da vida. As emoções negativas são importantes para a sobrevivência, uma vez que perante estímulos ameaçadores produzimos respostas rápidas e específicas (luta- fuga). Já as emoções positivas são essenciais no impacto a longo prazo, porque quanto mais elevada for a sua frequência, mais e melhores serão os recursos cognitivos, assim como aumentam as respostas criativas, saúde física e bem-estar psicológico. Alguns estudos realizados neste âmbito sugerem ainda que as pessoas mais felizes alcançam melhores resultados na vida, melhor saúde mental, maior resiliência, mais saúde e até maior longevidade. (Forgas, 2002; Cohn, Fredrickson, Brown, Mikels, & Conway, 2009).

O exercício físico pode ser um agente nesse processo, não só porque melhora a irrigação cerebral e o fornecimento de oxigénio e substratos energéticos (Roazzi *et al.*, 2011), como também estimula a secreção de alguns neurotransmissores, nomeadamente a norepinefrina e os seus precursores (serotonina), responsáveis pelo prazer e bem-estar (Antunes *et al.*, 2006).

1.3 Efeitos do Exercício Físico no Envelhecimento

Há evidências científicas de que um programa de exercício físico estruturado pode melhorar a qualidade de vida, funcionalidade biológica e capacidade funcional dos idosos (Rugbeer, *et al.*, 2017).

O exercício físico influencia alguns mecanismos biológicos que melhoram o humor e aumentam o volume cerebral e da substância cinzenta. Pode provocar atrasos no normal declínio cognitivo consequente do processo de envelhecer (Castro, 2016).

O estudo de Czajkowska, Sobieska, Gajewska e Suwalska (2014) relaciona o nível de atividade física com a função cognitiva dos idosos, verificando que os idosos não praticantes de exercício físico apresentam mais erros em testes cognitivos comparativamente aqueles que praticam exercício físico. Observaram que quanto maior o nível de exercício, melhores são os resultados, nomeadamente no campo da memória de trabalho, reconhecimento visual e espacial e atenção. Sugerem ainda, que os sintomas de depressão, hipertensão e aumento do Índice de Massa Corporal (IMC) podem afetar negativamente o desempenho cognitivo dos idosos.

Numa revisão de literatura Erickson *et al.* (2013), realçam que o exercício físico tem efeitos sobre o cérebro, induz melhorias no desempenho cognitivo e pode reduzir o risco de distúrbios neuropsiquiátricos. Áreas como o hipocampo e o córtex frontal parecem ser mais

influenciadas pelo exercício, talvez pelo seu grau de plasticidade, ou talvez por possuírem intrinsecamente algum processo molecular ou celular que é influenciado pela atividade física.

Os mesmos autores classificam o exercício físico como uma intervenção que pode causar efeitos sobre a farmacologia interna do cérebro, melhorando a função cognitiva e emocional no final da vida adulta.

Rugbeer *et al.* (2017) verificaram que a frequência do exercício físico em grupo tem influência no estado mental e no funcionamento social de idosos institucionalizados. Benefícios gerais de saúde mental e funcionamento social podem ser obtidos independentemente da frequência de exercício (duas ou três vezes por semana); a melhoria nos componentes mentais e os benefícios adicionais na vitalidade foram alcançados através da prática de exercício três vezes por semana. Estes resultados sugerem que o exercício em grupo é uma intervenção capaz de melhorar e preservar vários aspectos psicossociais da vida dos idosos institucionalizados, ajudando a manter a sua independência e a realizar atividades de vida diária com segurança e eficácia.

Cisneiros (2005) constatou uma alteração positiva no estado de humor e na capacidade funcional dos idosos após um programa de exercício de 16 semanas, verificando também uma correlação inversa entre a condição física e os níveis de stress dos idosos.

Num estudo realizado em Coimbra verificou-se que após 16 semanas de exercício com uma frequência de três vezes por semana ocorreu uma diminuição estatisticamente significativa nos níveis de depressão, tensão, fadiga e irritação numa amostra de 11 idosos e ganhos nos níveis de vigor. Os autores inequivocamente apontam para uma melhoria dos estados de humor após a realização do programa de exercício físico (Martins, Rosado, Cunha, Martins & Teixeira, 2008).

Recentes investigações aliam a música ao exercício físico mencionando os benefícios da sua associação, em particular no melhoramento das respostas afetivas e aumento da motivação durante a sua prática (Hutchinson, Karageorghis & Jones, 2014).

1.4 Influência da Música no Processo Emocional

A música desafia a definição fácil. De facto, a música é sobre o som, sobre vibração e movimento, variações no tom, no ritmo e no timbre. Mas todos esses fatores não são essenciais. A música é relativa ao gosto pessoal e cultural (Mithen, 2009).

Filogeneticamente pensa-se que a música tenha tido um papel preponderante no desenvolvimento da expressão de emoções entre os primeiros seres humanos. Após as adaptações ao bipedismo, a música anterior à linguagem, permitiu explorar uma maior gama de sons, contribuindo assim para a comunicação de estados de humor, convivência em grupo e interação social (Mithen, 2009)

A relação da música com a emoção é tema de estudo desde a antiguidade, Platão, na sua obra *A República*, discute sobre esse efeito, tendo observado que determinadas escalas musicais tinham a capacidade de induzir diferentes traços morais nos indivíduos. Também no período Barroco os compositores assumiram os afetos como fio condutor das suas obras, acreditando, que se poderiam exprimir emoções por meio da música, através da ligação de determinados intervalos melódicos a determinadas emoções (Grout & Palisca, 2007).

Alguns estudos defendem que a emoção incitada pela música seja proveniente do julgamento estético e envolva apenas regiões corticais do cérebro, como resultado de análises estruturais da música (Peretz & Zatorre, 2005). Outros, porém, referem que a música evoca emoções primárias, como o medo, a alegria, a tristeza ou a raiva, sendo independente de análises formais. De facto, há evidências de que a música ativa estruturas do sistema límbico e paralímbico, indiciando a hipótese de uma música agradável conseguir ativar o sistema de recompensa do cérebro (Blood & Zatorre, 2001; Menon & Levitin 2005)

Alguns investigadores defendem a ideia de que as emoções musicais (emoções provocadas pela música) podem ser de alguma forma diferentes, isto é, versões de emoções reais (Sloboda, 2000), isto porque, tem-se vindo a observar que as mudanças fisiológicas associadas a essas emoções nem sempre coincidem com as exibidas em associação com as categorias de emoção cotidiana (Krumhansl, 1997).

Juslin e Laukka (2004) referem a existência de várias formas, através das quais a música pode expressar e induzir emoções. Apresentam novas descobertas de um estudo com questionários, cujos resultados apontam para um novo ouvinte de música, alguém que escuta música em contextos cotidianos, em simultâneo com as suas tarefas. A música fornece valiosas experiências emocionais, consegue melhorar ou mudar emoções (relaxar, despertar ou

confortar) e permite evocar lembranças emocionais. As experiências mais marcantes, geralmente, ocorrem quando se escuta música sozinho, mas também em situações sociais e emocionalmente carregadas. As emoções positivas dominam as respostas emocionais das pessoas à música, predominando, as emoções básicas (felicidade, tristeza, ternura). Contudo, os resultados do referido estudo sugerem que a música pode induzir uma série de emoções diferentes, que incluem emoções básicas, mas que pouco ou nada tem a ver se uma emoção é básica ou não, mas sim com o motivo para ouvir música. As pessoas ouvem música para se sentir bem, para se divertir, e isso pode envolver emoções básicas e não básicas.

O estudo de Juslin e Laukka (2004) revelou ainda que existem emoções mais comumente induzidas pela música do que outras. Este facto pode dever-se à forma como os investigadores “medem” a emoção. Outro fator essencial a considerar é o contexto social da música, o qual pode influenciar o modo como os ouvintes usam e experienciam a mesma.

O prazer de ouvir música atua em regiões cerebrais (núcleo de accumbes), responsáveis pela libertação de dopamina, um neurotransmissor associado ao sistema de prazer e recompensa do cérebro (Silva & Sequeira, 2013). A música ativa diversas áreas cerebrais, por exemplo, o acompanhamento de uma canção familiar ativa o hipocampo (relacionado com a memória) e o córtex frontal inferior. Acompanhar o ritmo (com movimentos ou mentalmente) estimula os circuitos de regulação temporal do cerebelo. Tocar um instrumento envolve o cerebelo, o tronco cerebral, assim como sistemas mais avançados como o córtex motor e as regiões ligadas ao planeamento nos lobos frontais (Silva & Sequeira, 2013).

De facto, a música é um instrumento poderoso, capaz de provocar emoções fortes e afetar o estado dos indivíduos. O seu envolvimento com o sistema límbico e paralímbico, estruturas intimamente ligadas com a iniciação, geração, deteção, manutenção e regulação das emoções, pode contribuir para o tratamento de distúrbios emocionais como a depressão ou até a doença de Parkinson (Koelsch, 2010).

Embora haja um envolvimento de ambos os hemisférios no que respeita ao entendimento musical, é o hemisfério direito que está associado ao aspeto emocional da música, e o esquerdo direciona-se para o arranjo musical (Silva & Sequeira, 2013).

Drapeau, Gosselin, Gagnon, Peretz e Lorrain (2009) realizou um estudo com doentes de Alzheimer que vincula a relação da emoção com a música. Os autores verificaram que os idosos com Doença de Alzheimer leve perdem somente a capacidade de reconhecer emoções faciais, mantendo a capacidade de reconhecimento de emoções em vozes e música. Um melhor

entendimento desse processo pode levar a contribuições para o tratamento da doença por meio da música.

Morais (2016), na sua dissertação de doutoramento, estudou a resposta emocional à música, avaliando algumas características dos sinais de Eletroencefalografia (EEG) relacionados com quatro emoções (alegria, serenidade, tristeza e medo), evocadas ou não pela audição de música. Na amostra participaram indivíduos com formação musical (músicos) e indivíduos sem formação musical (não-músicos), que foram sujeitos a ouvir doze estímulos sonoros, três para cada emoção. Após a aquisição do sinal de EEG durante a audição dos estímulos, foi preenchido um questionário de avaliação dos diferentes estímulos sonoros, percebendo qual o tipo de emoção que foi induzida. O sinal de EEG foi analisado, verificando a resposta cerebral respeitante ao tipo de emoção evocada.

Depois de se efetuar a avaliação dos vários indicadores verificou-se que a zona frontal do cérebro está ligada à resposta emocional evocada pela música, conseguindo ainda, determinar o tipo de emoção quanto à sua valência (positiva ou negativa) e excitação (intensidade). A valência emocional está relacionada com diferentes padrões de assimetria na atividade frontal do cérebro. Para a valência positiva, uma maior atividade no hemisfério esquerdo frontal e para a valência negativa uma maior atividade relativa no hemisfério direito frontal. A excitação está relacionada com a atividade global na zona frontal. Música com maior excitação traduz-se numa maior atividade global frontal. Música com menores níveis de excitação induz uma menor atividade. Observando-se ainda que o sucesso da avaliação da valência de um estímulo é afetada pela excitação inerente a um estímulo musical.

Outras investigações analisaram o efeito da música durante a prática de exercício. Hutchinson, *et al.* (2014) verificaram o efeito da música e do vídeo, de acordo com a preferência musical dos participantes, em determinadas variáveis psicológicas e psicofísicas durante a corrida com intensidades acima e abaixo do limiar ventilatório. Observaram que a música combinada com o vídeo pode captar a atenção dos participantes, reduzindo a percepção de esforço, melhorando as respostas afetivas e aumentando a motivação durante a prática de exercício. Estes efeitos foram verificados em intensidades moderadas e em intensidades elevadas (acima do limiar ventilatório). Referem, em jeito de conclusão, que este facto evidencia a eficácia da música e do vídeo como uma estratégia para melhorar a experiência de exercício.

Igualmente, no seu estudo, Jones, Karageorghis e Ekkekakis (2014), verificaram que a utilização de música e imagens de filmes, durante e após exercício de intensidade vigorosa

(10% da capacidade máxima abaixo do limiar ventilatório e 5% acima) levam a uma maior valência e pontuação de prazer, durante e após o exercício, independentemente da intensidade.

Outros estudos analisaram a influência da música durante o exercício, nomeadamente, na avaliação do esforço subjetivo e da atenção. 15 Mulheres participaram na investigação realizando três sessões de caminhada de 30 minutos a um ritmo auto selecionado: (1) música de tempo rápido; (2) música de média duração e (3) controle de música e sem música. Utilizaram a escala de percepção subjetiva do esforço de Borg e um questionário de focagem atencional para medir a resposta perceptual e o foco de atenção. Constataram que a percepção subjetiva do esforço foi maior no controle de música que na música de média duração, o mesmo se sucedeu com o foco de atenção dissociativa, que foi maior para ambas as condições com música comparativamente com o controle de não-música. Dos resultados obtidos concluiu-se que o uso de música durante a caminhada pode modular o foco de atenção, aumentando o pensamento dissociativo e reduzindo a percepção de esforço (Silva, Ferreira, Alves, Follador & Silva, 2016).

Dyrlund e Wininger (2008) na sua investigação estudaram os efeitos da preferência musical e da intensidade do exercício no prazer e percepção subjetiva do esforço. Os participantes foram submetidos a 1 de 3 condições de estudo (música de maior preferência, menor preferência e sem música) a 1 de 3 intensidades de exercício (baixa, moderada ou alta). Os resultados revelaram que quando os participantes prestaram atenção à música, a música representava cerca de 5% da variação no prazer do exercício. Os participantes em condição de alta intensidade relataram maior associação e angústia. Embora sem significado estatístico, os participantes na condição de música de maior preferência, referiram maiores níveis de dissociação.

De facto, a música pode contribuir para o envelhecimento positivo, promovendo a autoestima e os sentimentos de competência e diminuindo o sentimento de isolamento (Hays & Minichiello, 2005).

Ouvir uma música é considerado pelos idosos uma experiência agradável, pois atua diretamente nas emoções, promove o relaxamento, diminuindo a ansiedade e distraindo as pessoas de sensações desagradáveis (Cutshall *et al.*, 2007, Fukui & Toyoshima, 2008). Também pode provocar sentimentos muito fortes, quer positivos quer negativos (Lundqvist, Carlsson, Hilmersson & Juslin, 2009).

No que respeita às preferências musicais Silva e Sequeira (2013) defendem que é através das mesmas que se expressa a personalidade de cada indivíduo, são influenciadas por um contexto, uma cultura e uma época.

2. Instrumentos de Avaliação das Emoções no Envelhecimento

Alguns autores referem que a diversidade de resultados em estudos relacionados com a emoção em idosos pode dever-se ao facto de igualmente serem diversos os métodos de avaliação Juslin e Laukka (2004), que vão desde escalas a técnicas de neurimagem e neuro eletrofisiológicas.

2.1 Escalas e Baterias para Medição das Emoções

Uma das escalas mais usadas é *Escala de Depressão Geriátrica* (EDG), é o único instrumento desenvolvido especialmente para a população idosa, foi criada em 1983 por J.A. Yesavage *et al.*. É simples e rápida e pode ser auto ou hétero-aplicada, é composta por 30 questões de resposta fechada (sim/não) acerca de comportamentos e sentimentos durante a última semana (Shahpesandy, 2005; Glover & Srinivasan, 2013).

Outra escala é a *Center for Epidemiologic Studies Depression Scale* (CES-D), esta foi elaborada com base em estudos epidemiológicos para a população geral, incluindo a idosa, é constituída por 20 afirmações que incluem o humor, sintomas somáticos da depressão, funcionamento motor e problemas de relacionamento interpessoal. As questões são respondidas segundo a frequência da última semana (Smarr, & Keefer, 2011; Simões, 2012).

A *Beck Depression Inventory* (BDI) foi concebida para avaliar a gravidade da depressão já existente e não para a diagnosticar, no entanto, é muitas vezes utilizada para esse fim. É constituída por 21 itens, que permitem avaliar as características psicológicas da depressão. A BDI – II, compara a avaliação de sintomas recolhida com os critérios de diagnóstico do DSM – IV. (Roman & Callen, 2008).

Garnefski e Kraaij (2007) no seu estudo testaram as propriedades psicométricas do *Cognitive Emotion Regulation Questionnaire* (CERQ) numa amostra com idades

compreendidas entre os 18 e os 65 anos de idade. Concluíram que o CERQ pode ser considerado uma ferramenta valiosa e confiável relativamente a fatores de proteção associados a problemas emocionais e fornece objetivos importantes para a intervenção.

A *Positive and Negative Affect Schedule* (PANAS) é constituída por 20 itens que objetivam avaliar o afeto negativo (10 itens) e o afeto positivo (10 itens) (Watson, Clark & Tellegen, 1988). A versão portuguesa da PANAS consiste, igualmente, em 20 emoções com duas subescalas, o afecto positivo e o afecto negativo. No seu estudo para a contribuição da validação da PANAS para a população portuguesa, Galinha e Pais-Ribeiro (2005) obtiveram resultados semelhantes à original americana, em que dos 225, 13 itens são iguais e em que todas as categorias originais estão representadas. Os resultados indicam uma consistência interna adequada ($\alpha= 0,86$ para a escala de afecto positivo e de $\alpha= 0,89$ para a escala de afeto negativo).

2.2 Técnicas de Neuroimagem

Devido à evolução tecnológica surgiram novos métodos que vieram melhorar e facilitar o diagnóstico nesta área. O desenvolvimento de técnicas neuroeletrofisiológicas e de neuroimagem proporcionaram uma melhor compreensão do funcionamento cerebral (Brandão, 2013).

Os neurónios que participam numa determinada tarefa cognitiva consomem energia e portanto, necessitam de glicose e de oxigénio, que são levados a esse neurónio através da corrente sanguínea. A intensidade do fluxo sanguíneo que vai até ao neurónio que atuou eletricamente é detetada num bom tempo de resolução, através de algumas técnicas, como por exemplo: tomografia axial computadorizada (TAC), tomografia por emissão de positrões (*positron emission tomography* – PET), tomografia por emissão de fóton único (*single photon computed tomography* - SPECT), ressonância magnética e ressonância magnética funcional (Brandão, 2013; Lage, 2013).

A tomografia baseia-se na emissão de raios – X em volta da cabeça do paciente, sendo depois recebidos do lado oposto, convertidos em sinais elétricos e digitalizados. As imagens produzidas através desta técnica proporcionam a visualização do córtex cerebral em secções, tornando mais fácil a análise e o diagnóstico de alterações neuropsiquiátricas. (Amaro & Yamashita, 2001).

Para a realização da tomografia por emissão de positrões e a tomografia por emissão de fóton único é necessário inalar ou administrar traçadores marcados com isótopos radioativos que ao emitirem raios gama são detetados e possibilitam a construção de mapas tridimensionais da atividade cerebral. O isótopo utilizado permite a formação de imagens tomográficas do fluxo sanguíneo cerebral regional (FSCr), do consumo da glicose e da distribuição de recetores ou terminais sinápticos específicos (Busatto *et al.*, 2006).

As técnicas de PET e SPECT começaram a ser utilizadas na obtenção de imagens durante a execução de padrões de ativação através da estimulação sensorial, motora ou cognitiva, que eram comparadas a imagens obtidas durante uma tarefa de base no mesmo momento experimental. Estes estudos abriram portas para a investigação dos circuitos cerebrais envolvidos na execução de vários processos mentais em indivíduos saudáveis (Busatto *et al.*, 2006).

A ressonância magnética (RM) é outra técnica muito utilizada. É realizada através da organização de átomos de hidrogénio, após exposição a um campo magnético intenso (Amaro & Yamashita, 2001). Depois do alinhamento dos átomos, o dispositivo emite ondas de 68 MHz que criam instabilidade nas moléculas, essa instabilidade é captada pelo dispositivo através de ondas eletromagnéticas. As imagens obtidas possuem maior precisão, permitindo observar as estruturas corticais. A ressonância magnética funcional (RMf) tem como princípio a oxigenação sanguínea que apresenta maior concentração quando a área cortical está em funcionamento. As imagens captadas são derivadas do contraste dependentes do nível de oxigenação do sangue (*blood-oxygenation level dependent effect* ou efeito *bold*). O efeito *bold* é proveniente da observação na proporção relativa do sangue entre hemoglobina oxigenada (contém ferro diamagnético) e hemoglobina de -oxigenada (que contém ferro paramagnético). Aquando da realização do exame pode solicitar-se ao participante que execute tarefas, o que permite detetar padrões de atividade funcional durante diferentes etapas de uma operação mental. (Ogawa, Lee, Kay, & Tank, 1990; Amaro & Yamashita, 2001). Busatto *et al.* (2006) referem algumas vantagens desta técnica, destacando a boa resolução temporal e o facto de não ser invasiva, além disso a sua utilização pode ocorrer sucessivamente num curto período de tempo.

Os estudos pioneiros sobre a regulação das emoções que utilizaram técnicas de neuroimagem foram realizados na primeira parte do século XX e empregaram como paradigma de estimulação a provocação de emoções e sintomas afetivos (Ketter *et al.*, 1994; Rauch, Savage, Alpert, Fischman & Jenike, 1997). Os resultados obtidos foram o ponto de partida para a investigação de neuroimagem no âmbito do processamento emocional. As investigações que

se seguiram basearam-se em alguns paradigmas de estimulação, tais como: processamento da emoção relacionada a diferentes expressões faciais; estudos durante indução de tristeza; estudos durante indução de felicidade, entre outros, que foram essenciais para a construção do mapa de circuitos cerebrais envolvidos no processamento emocional humano (Busatto *et al.*, 2006).

2.3 Técnicas Neuro eletrofisiológicas

O mundo é feito de energia, há estímulos que transportam informação de diversas formas (luminosa, sonora, térmica, olfativa, tátil, etc.). Esses estímulos/sinais quando apreendidos pelo organismo humano e captados pelo cérebro, transformam-se, deixando de ser analógicos e passando a ser digitais (Lage, 2013).

O desempenho das funções cognitivas dependem dessa energia (condução nervosa) que, tal como verificou Galvani nos seus estudos, existem potenciais elétricos associados ao córtex humano (Koob, 2009).

Outras investigações decorreram, até que Berger, em 1924, registou, pela primeira vez, uma eletroencefalografia (gravação de sinais elétricos corticais), comparou respostas corticais normais e anormais, tendo verificado mudanças associadas ao processo de atenção, esforço mental e alterações cerebrais (Haas, 2003).

Posteriormente, outras técnicas baseadas em dados eletrofisiológicos surgiram, como a análise de potenciais evocados (ocorrência de um potencial evocado com a probabilidade de ocorrência de um estímulo) e a estimulação magnética transcraniana (EMT), que se baseia no princípio de indução eletromagnética de Faraday, defendendo que o campo magnético é gerado a partir da passagem de corrente elétrica. (Brunoni *et al.*, 2012).

3. Eletroencefalografia

A eletroencefalografia (EEG) pode definir-se como a “gravação de ondas do cérebro”, ou seja, regista sinais elétricos que são detetados e armazenados a partir da atividade eletrocortical (Lage, 2013). Atualmente encontra-se entre os principais e mais acessíveis exames complementares da neurologia, apesar do desenvolvimento tecnológico o princípio básico dos *softwares* permanece inalterado (Baillet, Mosher & Leahy, 2001)

O eletroencefalógrafo regista a atividade elétrica do cérebro a partir da superfície do couro cabeludo. O eletroencefalograma é o registo dessa atividade, gerada pelos neurónios, após adequada amplificação e tratamento do sinal. O ser humano possui aproximadamente 100 bilhões de neurónios e cada um deles pode vir a estabelecer cerca de 60 mil sinapses. A base da eletroencefalografia são os potenciais elétricos gerados pelos neurónios corticais, resposta esta a um conjunto de estímulos gerados na profundidade do cérebro. Para isso são colocados elétrodos na região cortical de interesse ou inseridos num gorro para uma fixação simples e rápida. (Gloor, 1985). O posicionamento dos elétrodos é normalmente, de acordo com o Sistema Internacional de posicionamento de elétrodos 10-20, sugerido por Jasper em 1958 e posteriormente utilizado em vários estudos. Este sistema segue duas linhas imaginárias: linha vertical que liga o násion no anteroposterior do escalpo ao ínion, junção óssea na parte posterior do crânio e uma linha horizontal a partir do lóbulo da orelha esquerda para a direita, sendo marcados pontos ao longo da linha vertical respeitando o padrão 10%-20%-20%-20%-10%.(Klem, Lüders, Jasper & Elger, 1999).

Este instrumento permite identificar as bandas de atividade cerebral ou ritmos, relacionando-os com diferentes estados. Cada um dos ritmos possui uma faixa e amplitude específicas. Denominam-se de alfa, beta, teta e gama e estão relacionados com o nível de consciência, comportamento cognitivo e tempo de reação, competências essenciais para a manutenção da função biológica e aprendizagem. É possível observar o que sucede aos estímulos elétricos aquando de uma determinada tarefa cognitiva e em cada derivação, que é cada ponto onde é posicionado um elétrodo (determinada área cortical) (Lage, 2013).

Paiva, Pereira e Andrade (2013) realizaram um estudo com o intuito de observar a relação da atividade cerebral com a idade, para isso 59 sujeitos saudáveis com idades compreendidas entre os 20 e os 86 anos, foram propostos a realizar determinadas tarefas, para que se pudessem ser recolhidos os sinais eletroencefalográficos. Os elétrodos foram posicionados segundo o sistema internacional 10/20, sendo os canais C3 e C4 da região central. A amostra foi dividida em classes, de acordo com a idade. Deste estudo, os autores concluíram que, de facto, existe uma separabilidade entre os grupos, o que induz a alterações ocorridas durante o envelhecimento. Sugerem a realização de mais estudos neste âmbito, envolvendo outras tarefas cognitivas, sociais, culturais e de saúde com grupos maiores e em diferentes práticas de ação.

Outros autores apontam para uma tendência da diminuição da reatividade visual. A banda mais rápida do ritmo beta tende a aumentar, assim como, as ondas teta lentificam e

tendem a aumentar com o envelhecimento. Estes episódios verificam-se mais comumente na região temporal esquerda. A lentificação é associada à deterioração intelectual (Neri, 2001)

Ehlers e Kupfer (1989) defendem que a EEG de idosos saudáveis podem manter características semelhantes ao EEG de adultos mais jovens, podendo, todavia, verificar-se um ligeiro aumento da atividade beta e diminuição da reatividade alfa.

III Metodologia

1. Caracterização da Amostra

A amostra é constituída por 23 elementos ($n=23$), com idades compreendidas entre os 62 e 81 anos ($72,4 \pm 6,0$), 6 do sexo masculino ($70,5 \pm 5,5$ anos) e 17 do sexo feminino ($73,1 \pm 6,1$ anos).

2. Procedimentos

A investigação efetuada teve como base a comparação entre duas experiências: (1) marcha controlada a uma moderada, na passadeira do laboratório do departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde da Universidade de Trás – os – Montes e Alto Douro, durante um período de 10 minutos, sem música auto selecionada; e após 5 minutos de descanso (2) mais 10 minutos de marcha com as mesmas características, com música auto selecionada. Durante este processo os participantes usaram um equipamento de eletroencefalografia portátil (Emotiv Epor) que permitiu registar os valores das ondas cerebrais e verificar as diferenças entre as duas situações de exercício (figuras 2 e 4).

Numa primeira sessão, os participantes foram familiarizados com o objetivo do estudo e fases do estudo, e após concordarem preencheram uma declaração de consentimento informado, de acordo com a Declaração de Helsínquia (Helsínquia, 1975). Nesta mesma sessão, os participantes preencheram o Mini Mental State Examination – MMSE, para detetar a presença de défice cognitivo, um inquérito sobre as suas preferências musicais e uma breve anamnese (Anexos). Foram ainda treinados com a identificação e cálculo da sua frequência cardíaca (FC) em repouso, para posterior cálculo da FC de reserva.

O MMSE é constituído por 30 questões. Por cada questão certa é atribuído 1 ponto, fazendo assim um total máximo de 30 pontos. Foi elaborado em 1975 por Folstein e McHugh, e permite avaliar a função cognitiva de uma forma breve e simples. Demora cerca de 5 a 10 minutos a ser aplicado e contempla respostas verbais e não-verbais, medindo a orientação espaço-temporal, a memória a curto prazo, a evocação e memória de procedimento, a atenção, a linguagem, coordenação perceptivo-motora e a compreensão de instruções (Folstein, Folstein

& McHugh, 1975). Foi utilizada uma versão traduzida e adaptada para a população portuguesa por Guerreiro, Silva e Botelho (1994), sendo que se considerou existir défice cognitivo quando a pontuação foi igual menor ou igual a 15 pontos para analfabetos, menor ou igual a 22 pontos para indivíduos com 11 anos ou menos de escolaridade e menor ou igual a 27 pontos para sujeitos com mais de 11 anos de escolaridade.

Foi excluído da amostra um sujeito com 4 anos de escolaridade, que obteve uma pontuação de 20 pontos no MMSE.

Numa segunda sessão, foi realizada a adaptação ao equipamento de EEG e à passadeira. A mesma sessão serviu para definir a velocidade de marcha.

A recolha de dados foi efetuada na terceira ou quarta sessão, pois sempre que se mostrou necessário foi realizada mais do que uma sessão de adaptação aos equipamentos.

Todas as recolhas foram efetuadas de manhã, isoladamente: os participantes encontravam-se no laboratório em silêncio, na passadeira, voltados para uma parede branca – a fim de reduzir os estímulos visuais (luminosidade e cor), auditivos (sons da natureza, murmúrios e conversas com outros participantes) e sensoriais (temperatura, olfato, vento sobre o rosto/corpo, etc.), fazendo da música auto selecionada o único fator diferencial.

Em cada uma das situações (marcha com e sem música) foram registadas as variáveis envolvimento, excitação, interesse, relaxação, stress e concentração, incluídas no software do sistema Emotiv Epoc. O Emotiv Epoc é um equipamento de EEG portátil (sem fios) concebido para pesquisa científica e aplicações BCI (Brain Computer Interface). Proporciona o acesso de dados de EEG de matrizes densas, de alta resolução espacial e temporal, através de softwares específicos. É constituído por 16 elétrodos salinos húmidos, fornecendo 14 canais EEG, e um amplificador sem fio. Os elétrodos foram localizados nas posições AF3, F7, F3, FC5, T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, AF4 de acordo com o sistema internacional 10-20 (figura 3). Dois elétrodos localizados logo acima das orelhas do indivíduo (P3, P4) foram utilizados como referência. Os sinais de EEG foram filtrados em banda passada com filtros Butterworth 8-12 Hz e 12-28 Hz e transmitidos para o computador. A impedância do contato do eletrodo com o couro cabeludo foi monitorada visualmente usando o software do Painel de Controlo Emotiv. As variáveis foram tratadas e registadas através do software “Emotiv Xavier Control Panel 3.3.2 – Permance Metrics ” (figura 5).

A possibilidade da escolha musical permitiu que os indivíduos selecionassem músicas da sua preferência, gerando hipoteticamente uma resposta emocional positiva.

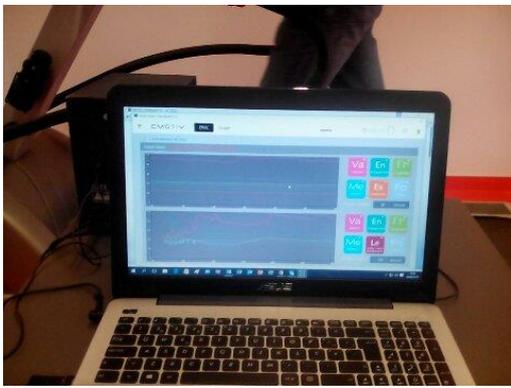


Figura 2 - Recolha de dados com o Emotiv EPOC.

Fonte: Autora

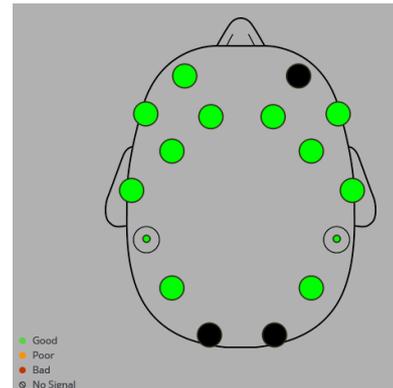


Figura 3 - Emotiv EPOC; Posicionamento dos elétrodos, segundo o sistema internacional 10-20.

Fonte: <https://www.emotiv.com>

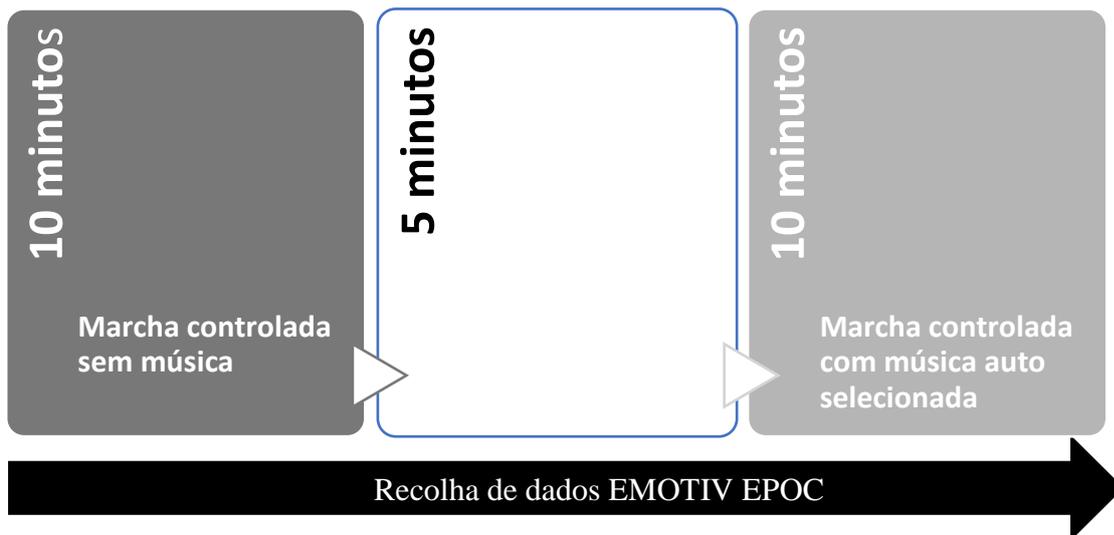


Figura 4- Desenho experimental

Fonte: Autora

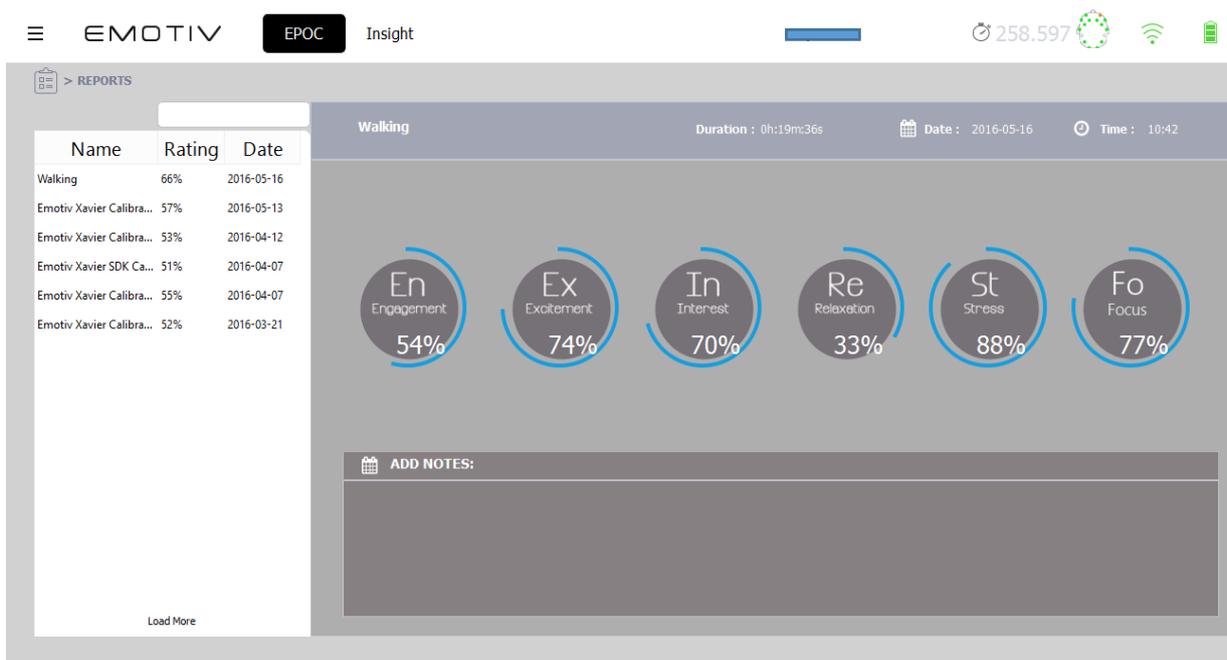
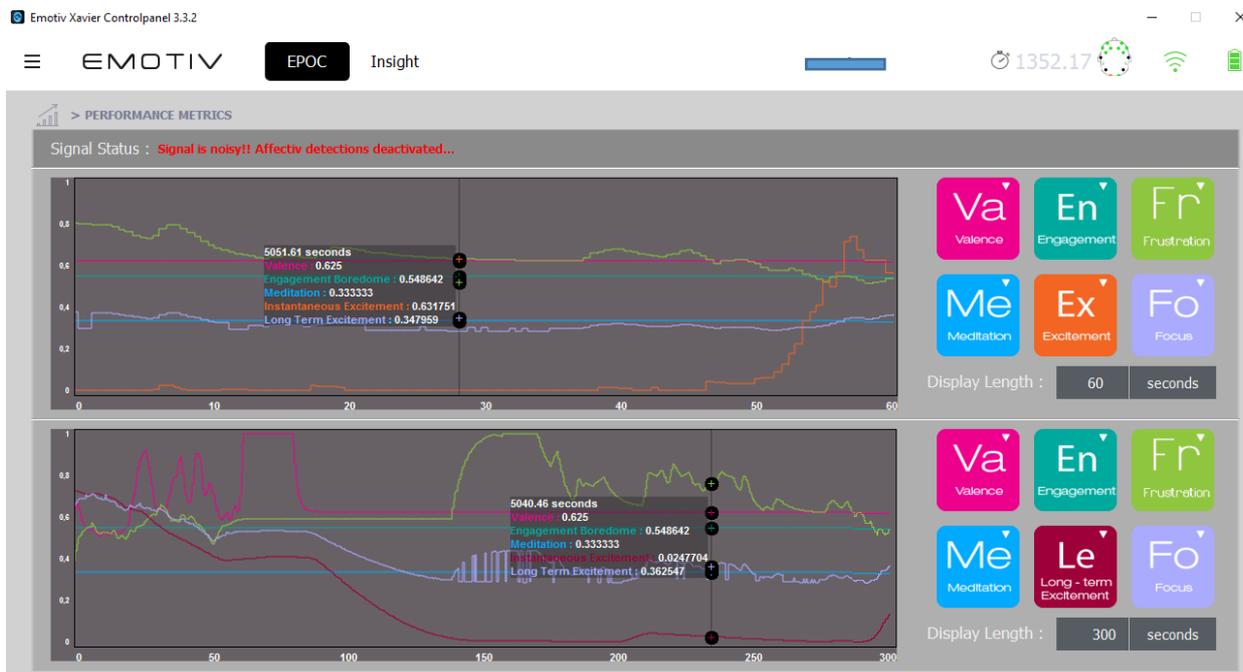


Figura 5 – Variáveis em estudo (envolvimento, excitação, interesse, relaxação, stress e concentração) – recolha de dados com o software “Emotiv Xavier Control Panel 3.3.2 – Performance Metric”

Fonte: Autora

2.1 Procedimentos Estatísticos

Foi efetuada uma análise exploratória dos dados e testada a normalidade. Atendendo às características das variáveis foram utilizados os seguintes testes estatísticos:

Quadro 1- Tratamento estatístico

Variáveis Paramétricas	t - teste para amostras emparelhadas (com e sem música) t - teste para amostras independentes (homens e mulheres, em cada situação)
Variáveis não Paramétricas	Wilcoxon Signed Ranks Test Mann-Whitney Test (com e sem música)

Fonte: Autora

IV Resultados

A idade média da amostra é $72,4 \pm 6,0$ anos, não se tendo verificado diferenças significativas entre os sexos. O valor máximo obtido através do *Mini Mental State Examination* foi de 30 pontos e o mínimo de 20 (analfabeto), sendo a média de $27,7 \pm 2,6$. A maioria dos participantes (11 elementos) possui a 4ª classe, 3 são analfabetos e apenas dois concluíram o 12º ano. A média da escolaridade é de $4,23 \pm 2,99$ anos de estudo.

Na figura 6 estão apresentados os resultados obtidos na variável envolvimento durante o exercício realizado no tapete rolante, com e sem música. Considerando a amostra total, não houve alterações significativas no “envolvimento” nas situações sem música e com música ($57,21 \pm 3,64$ e $56,13 \pm 2,67$, respetivamente). Também não se verificaram alterações significativas no sexo feminino entre os dois momentos ($57,88 \pm 4,03$ e $56,53 \pm 3,02$), sem música e com música, respetivamente). Relativamente aos homens, foram constatadas alterações significativas ($z = -2,111$; $p = 0,035$), tendo o envolvimento aumentado de $55,33 \pm 0,81$ na condição sem música para $55,73 \pm 0,75$ na condição com música. Não foram constatadas diferenças significativas entre sexos no envolvimento com a atividade, quer sem música, quer com música.

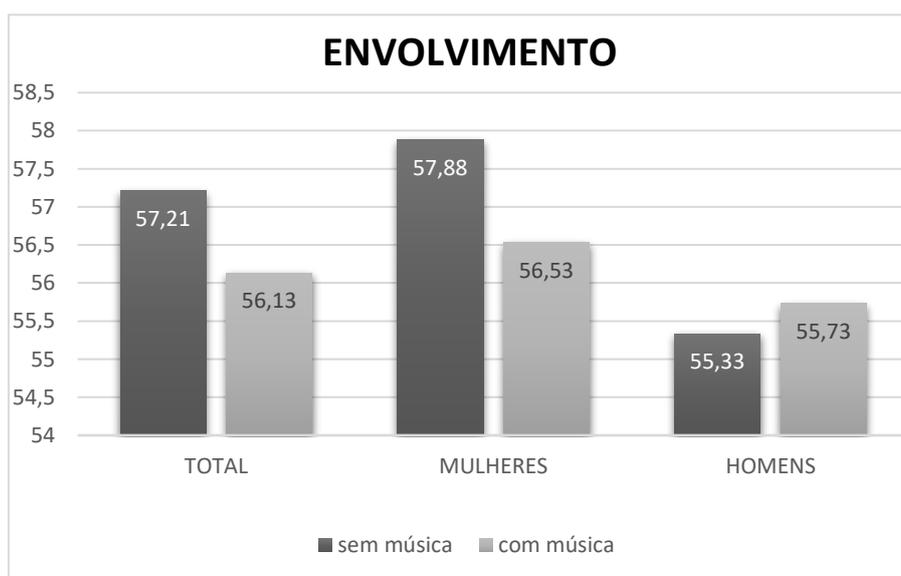


Figura 6- Valores médios da amostra total e por sexo, do “envolvimento” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.

Fonte: Autora

Os dados obtidos na variável excitação estão apresentados na figura 7, para a amostra total não houve alterações significativas, comparando a situação sem música ($37,43 \pm 17,49$) e com música ($35,48 \pm 21,55$), o mesmo se sucedeu nas mulheres ($35,18 \pm 15,57$; $34,12 \pm 20,79$) nas situações sem música e com música respectivamente) e nos homens havendo uma diminuição não significativa da excitação do momento sem música ($43,83 \pm 22,46$) para o momento com música ($39,33 \pm 25,93$). Não se verificaram diferenças significativas entre sexos.

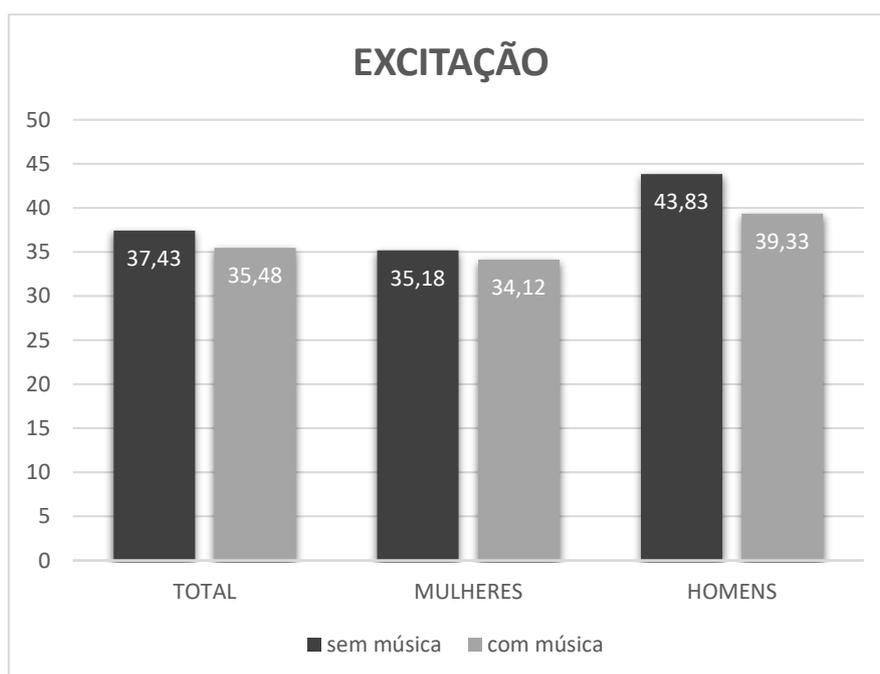


Figura 7- Valores médios da amostra total e por sexo, da “excitação” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.

Fonte: Autora

Na figura 8 estão representados os dados obtidos na passadeira nos momentos sem música e com música da variável “interesse”. Apesar de haver um aumento desta variável da situação sem música ($66,61 \pm 5,79$) para a situação com música ($67,17 \pm 5,02$) não se verificaram alterações significativas para a amostra total. Em relação ao sexo feminino não se registaram alterações ($67,11 \pm 6,25$; $67,35 \pm 5,13$) nas situações sem música e com música respectivamente). No sexo masculino observou-se uma tendência para aumentar o interesse ($64,33 \pm 3,78$; $66,67 \pm 5,09$ da situação sem música para a situação com música, porém sem alterações significativas. Não se verificaram alterações significativas entre sexos.

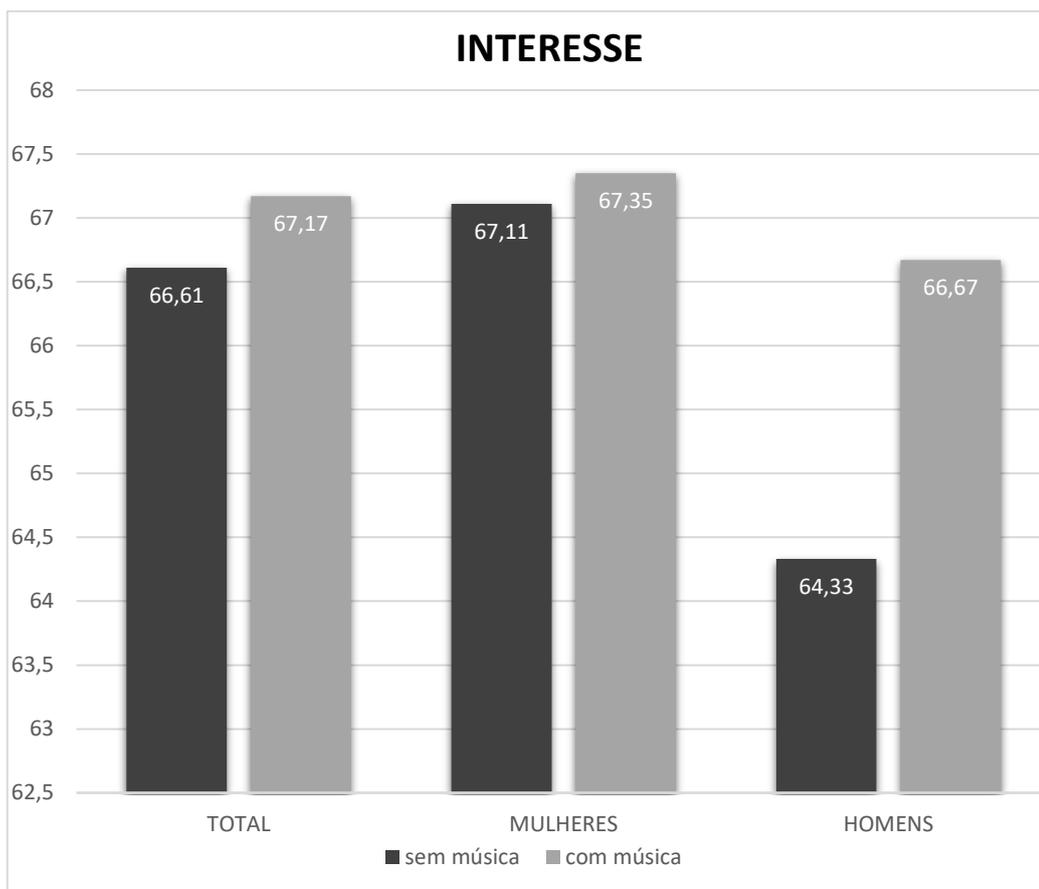


Figura 8- Valores médios da amostra total e por sexo, do “interesse” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.

Fonte: Autora

Na figura 9 estão representados os dados obtidos no tapete rolante nos momentos sem música e com música da variável “relaxamento”. Apesar de haver um aumento dos valores desta variável da situação sem música ($34,43 \pm 3,34$) para a situação com música ($35,39 \pm 4,45$) não se verificaram alterações significativas para a amostra total. Em relação ao sexo feminino houve um aumento nas situações sem música e com música ($34,94 \pm 3,78$; $36,24 \pm 4,93$ respetivamente), não havendo, contudo, significado estatístico. O mesmo se sucedeu para o sexo masculino ($33,92 \pm 3,05$; $34,54 \pm 2,95$) da situação sem música para a situação com música, respetivamente). Não se verificaram alterações significativas entre sexos.

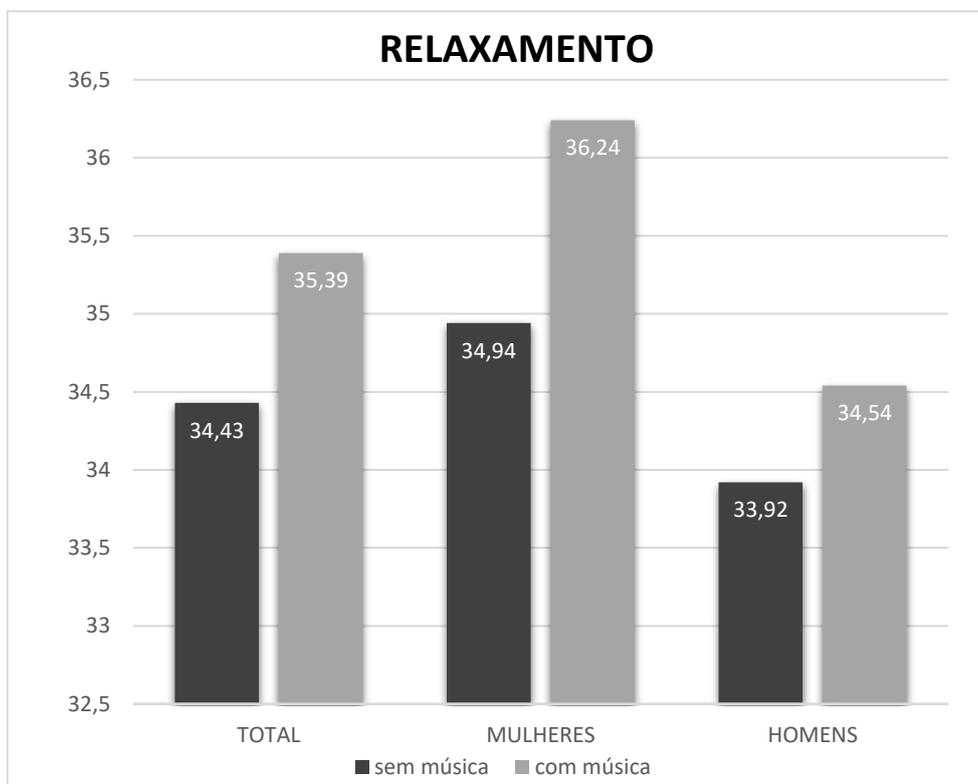


Figura 9- Valores médios da amostra total e por sexo, do “relaxamento” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.

Fonte: Autora.

Os valores obtidos da variável “stress” estão apresentados na figura abaixo (figura 10). Houve uma diminuição dos valores desta variável da situação de exercício físico sem música ($66,78 \pm 18,82$) para a situação com música ($63,61 \pm 17,58$), no entanto, não se verificaram alterações significativas para a amostra total. No sexo feminino os valores de “stress” diminuíram nas situações sem música e com música ($65,53 \pm 20,13$; $63,59 \pm 17,27$ respectivamente), não havendo, igualmente, significado estatístico. O mesmo aconteceu no sexo masculino ($70,33 \pm 15,53$; $63,67 \pm 20,14$) da situação sem música para a situação com música, respectivamente). Não se verificaram alterações significativas entre sexos.

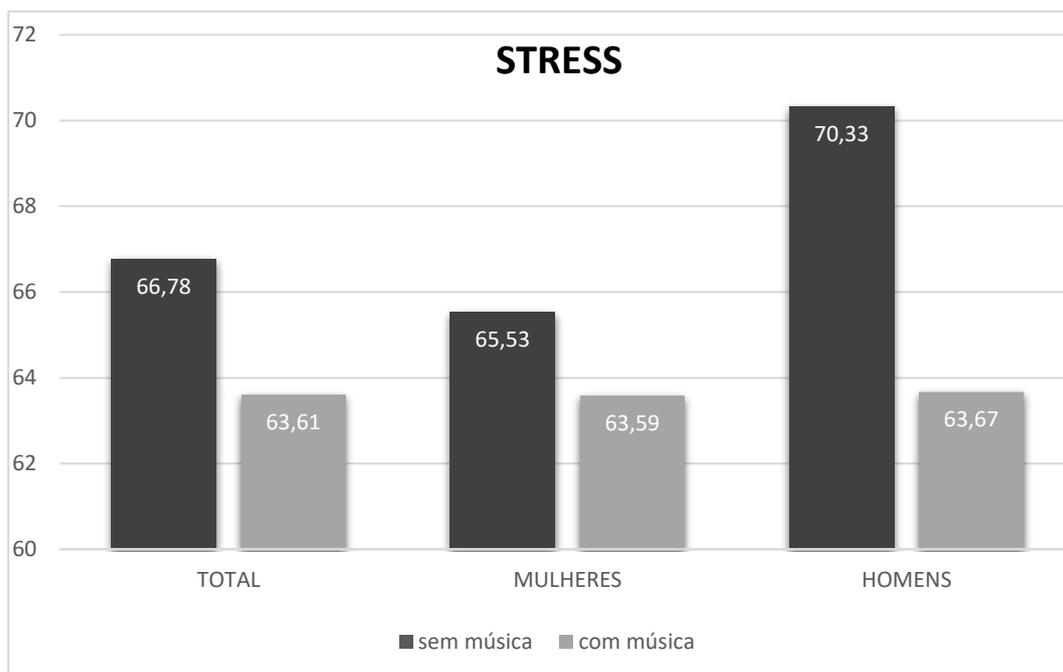


Figura 10- Valores médios da amostra total e por sexo, do “stress” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.

Fonte: Autora

Na figura 11 estão apresentados os resultados obtidos na variável “foco” durante o exercício realizado no tapete rolante, com e sem música. Nesta variável, considerando a amostra total, não houve alterações significativas nas situações sem música e com música ($50,48 \pm 12,53$ e $48,39 \pm 15,25$ respetivamente). Também não se verificaram alterações significativas no sexo feminino entre os dois momentos ($47,76 \pm 10,43$ e $47,00 \pm 14,90$ sem música e com música, respetivamente). Nem no sexo masculino ($58,18 \pm 15,69$ e $52,33 \pm 16,98$, sem música e com música, respetivamente). Não se verificaram alterações significativas entre sexos.

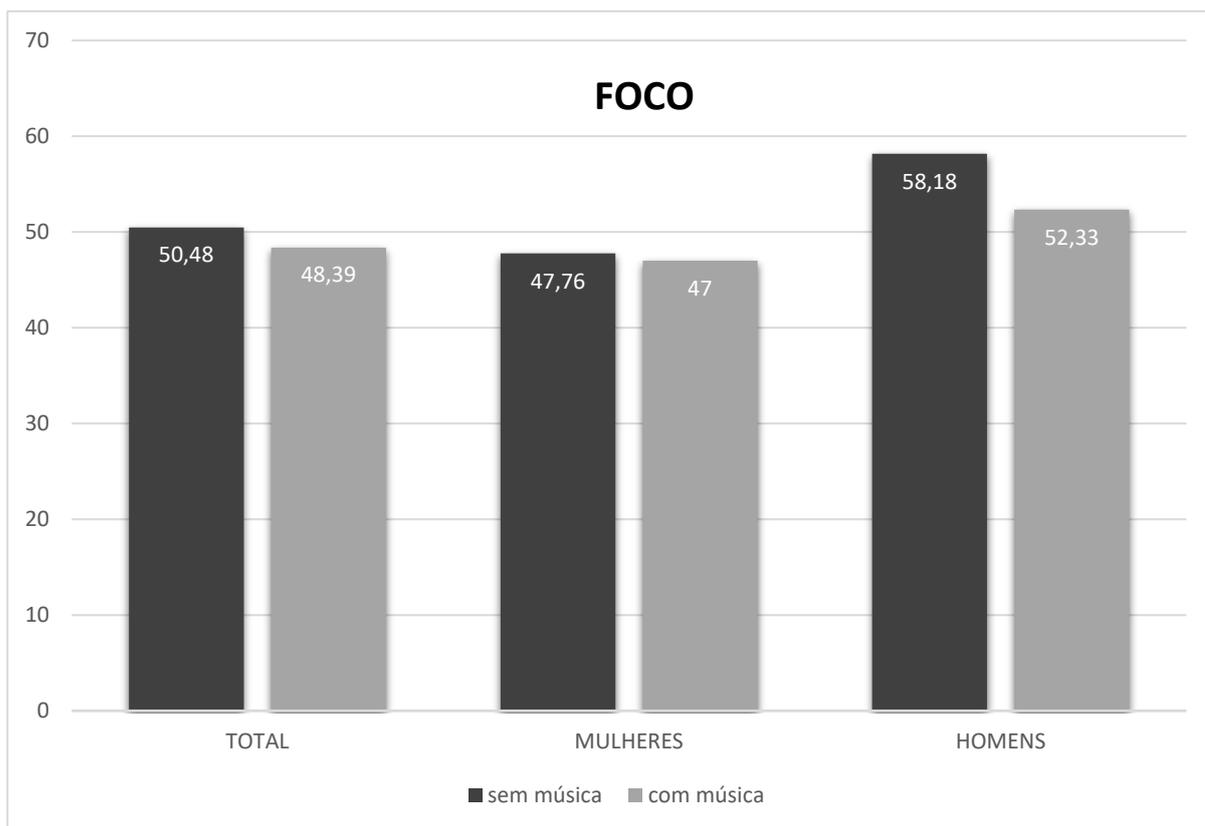


Figura 11- Valores médios da amostra total e por sexo, do “foco” durante a realização de exercício físico no tapete rolante, com e sem música.

Fonte: Autora

V Discussão

O objetivo deste estudo foi estudar o efeito da música auto selecionada sobre as emoções em indivíduos com mais de sessenta anos durante uma tarefa de exercício. Os principais resultados apenas evidenciam diferenças significativas nas emoções durante o exercício com e sem música na variável “envolvimento” no sexo masculino. Contrariamente ao esperado, não foram constatadas diferenças significativas entre ambas as situações de exercício, quer na amostra total, quer em cada um dos sexos tendo, contudo, sido constatado uma tendência para diminuir o stress e aumentar o relaxamento na situação sem música comparativamente à situação com música. Apesar de vários estudos descreverem o contributo da música para o bem-estar (emoções positivas), atuando como elemento de distração durante a realização de exercício físico (Jones *et al.*, 2014; Hutchinson *et al.*, 2014) as metodologias utilizadas não permitem qualquer comparação com o nosso estudo. Com efeito, a maioria dos estudos descritos utiliza questionários para avaliar as emoções após a realização de exercício (Silva, *et al.*, 2016) e/ou da audição de música (Juslin & Laukka, 2004) pelo que a medição das emoções não ocorre durante a tarefa, mas depois. No presente estudo, a medição das emoções foi efetuada por eletroencefalografia. O estado emocional espontâneo dos participantes é detetado em tempo real, ou seja durante a atividade. O equipamento utilizado dispões de um padrão que permite detetar a frustração, excitação, relaxação, stress, envolvimento e atenção dos participantes no momento. Possui um sistema que consegue alcançar o ponto base e adequar de acordo com as emoções do utilizador atual (Inventado, Legaspi, Suarez & Numa, 2011).

Relativamente à variável “envolvimento” não foram constatadas diferenças significativas para a amostra total, nem para o sexo feminino. Verificaram-se alterações significativas no sexo masculino. Estes resultados podem ser explicados, em parte, pelas diferenças emocionais entre sexos apontadas pela literatura (Killgore *et al.*, 2001; Simon & Nath, 2004; Biele & Grabowska, 2006;) e pela ausência de estímulo durante a atividade, inibindo o envolvimento com a mesma.

Verificou-se a diminuição da “excitação” ao longo da tarefa, maior excitação na situação sem música (situação inicial) do que na situação com música (situação final), embora não fossem constatadas alterações estatisticamente significativas. Estes resultados podem ser explicados pela durabilidade da atividade, com efeito a tarefa com música foi realizada após a tarefa sem música (10 minutos mais cinco de intervalo). Estes 15 minutos podem ter tornado a

tarefa monótona e aborrecida. Em estudos futuros sugere-se a alternância dos dois momentos de estudo (com música e sem música).

Num estudo com o mesmo equipamento, Mavros, Skroumpelou e Smith (2015) exploraram como a percepção do espaço físico pode afetar a forma de caminhar do indivíduo. Para tal oito participantes percorreram quatro segmentos de uma rota com características ambientais diferentes (estrada movimentada, zona comercial, praça ampla, espaço com árvores e subúrbios). Ao longo do percurso os participantes usaram o Emotiv Epoc e um GPS. Para além dos dados recolhidos através do Emotiv os participantes realizaram uma entrevista e um questionário, classificando os espaços segundo sete características: agitação, agradabilidade, comprimento, fadiga, escala, luminosidade e ruído. Os resultados indicaram que rotas mais curtas incitam maiores níveis de “excitação” (dominância de ondas beta - β), por outro lado os níveis de “frustração” foram afetados por obstáculos no caminho, o que influenciou a classificação da rota como longa, cansativa e desagradável. A complexidade da rota também desempenhou um papel significativo na caracterização de uma rota cansativa, mas teve pouco impacto nos níveis de “frustração”. Alguns picos de frustração apareceram em pontos de passagem, e em pontos onde a situação ambiental muda, como por exemplo nas transições de uma rua movimentada para uma rua tranquila (Mavros *et al.*, 2015).

Num outro estudo Ramirez e Vamvakousis (2012) determinaram o nível de excitação, calculando a razão das ondas cerebrais beta (12-28 Hz) e alfa (8-12 Hz). Sendo que, as ondas beta - β , estão associadas a um estado de alerta ou excitação e ondas alfa - α são mais dominantes num estado relaxado ou de inatividade cerebral. Os autores constataram que o dispositivo Emotiv Epoc contém informações suficientes para distinguir estados emocionais, nomeadamente em níveis de excitação e valência.

Na variável “relaxação” não se verificaram alterações estatisticamente significativas, contudo, verificou-se uma tendência de aumentar da situação sem música para a situação com música. Relativamente à variável “stresse” verificou-se uma tendência para diminuir da situação sem música para a situação com música para a amostra total e para ambos os sexos, porém não estatisticamente significativa. Este facto vai de encontro ao que aponta a literatura respetivamente à diminuição do stress e da ansiedade através da música em estudos utilizando questionários (Horuz, Kurcer & Erdogan, 2017) e em estudos onde utilizaram o mesmo equipamento (Ramirez, Palencia – Lefler, Giraldo & Vamvakousis, 2015).

Ramirez *et al.* (2015) num estudo de *neurofeedback* musical utilizando o mesmo equipamento e música selecionada pelos participantes, constataram uma melhoria nos valores

da *Beck Depression Inventory* (BDI) pós teste. Os dados de eletroencefalografia (EEG) obtidos no decurso do estudo mostraram que o nível geral de valência (nível de ativação entre os dois hemisférios cerebrais) aumentou no final do tratamento em comparação com o nível inicial.

Sourina e Liu (2011) propuseram um método de reconhecimento de emoções do EEG tendo em conta o modelo bidimensional excitação/valência que permite descodificar emoções segundo as seguintes combinações: elevada excitação negativa (medo); elevada excitação positiva (alegria), baixa excitação negativa (tristeza); baixa excitação positiva (aprazível). De acordo com os factos acima citados o aumento da variável “relaxamento” deve -se ao facto de existir uma predominância de ondas alfa, o que indica um estado mental relaxado (Ramirez & Vamvakousis, 2012).

Os estudos de Henriques e Davidson, (1991) e Davidson (1992, 1995) demonstraram que a área frontal esquerda está associada a afeções e memórias mais positivas, enquanto o hemisfério direito está envolvido na emoção negativa. F3 e F4 são as posições comumente utilizadas para analisar a atividade alfa / beta relacionada à valência, uma vez que estão localizadas no lobo pré-frontal, que desempenha um papel crucial na regulação emocional e na experiência consciente.

Relativamente à variável “interesse” verificou-se uma tendência a aumentar da atividade sem música para a atividade com música. Porém os resultados não foram significativos, quer para a amostra total, quer para ambos os sexos. Estes resultados podem ser explicados pelo aumento da valência (predominância pré-frontal esquerda) da situação sem música para a situação com música, o que pode inferir um aumento de emoções positivas causadas pela música.

Na variável “foco” não se verificaram alterações significativas para a amostra total e para ambos os sexos. Houve uma tendência para diminuir da situação sem música para a situação com música mais acentuada para o sexo masculino. Este resultado vai de encontro a resultados obtidos em estudos que utilizaram a música como fator de distração durante a prática de exercício (Silva *et al.*, 2016). Contudo, a realização da tarefa em contexto laboratorial, pode ser a causa da maior parte dos resultados obtidos, pois apesar de permitir isolar a música, reduzindo os estímulos sensoriais envolventes pode ter causado nos participantes sensações menos boas (frustração, stress) associadas à realização exercício físico isolado, no tapete rolante, em frente a uma parede branca, inibindo, desta forma o efeito positivo da música.

O sistema Emotiv Epor faz parte de uma serie de sistemas de EEG *low-cost*, que foram recentemente lançados no mercado. Estes sistemas são principalmente comercializados como

dispositivos de jogos e a qualidade do sinal capturado é menor do que o sinal capturado por equipamentos mais caros. No entanto, pesquisas recentes sobre a avaliação da confiabilidade de alguns desses dispositivos EEG de baixo custo para fins de pesquisa sugeriram que eles são confiáveis para a medição de sinais EEG (Debener, Minow, Emkes & Gandras, 2012, Badcock *et al.*, 2013).

O equipamento utilizado garantiu várias vantagens, nomeadamente o tempo de instalação do sistema, que é mais curto do que o de um sistema EEG mais caro, mesmo um profissional clínico experiente pode levar cerca de uma hora para colocar os elétrodos no couro cabeludo do paciente, o que resulta em sessões longas e tediosas. Para além disso, os equipamentos de EEG mais caros requerem a aplicação de um gel condutor, que se aplica no couro cabeludo do participante e só pode ser removido lavando toda a cabeça no final da sessão. No caso do EMOTIV esse processo não é necessário, demora apenas alguns minutos a preparar o equipamento (lubrificar os elétrodos, colocá-los no equipamento e verificar o sinal). Não causa dor nem desconforto.

Os materiais utilizados na sua confeção são seguros, fáceis e confortáveis de usar por longos períodos de tempo, uma vez que todas as peças são removíveis e substituíveis, proporcionando longevidade e desempenho. (Copyright Emotiv, 2016)

No entanto, a baixa qualidade do sinal do Emotiv é uma das limitações deste estudo. Para além do mais, a difícil adequação do equipamento ao crânio de cada sujeito (material pouco maleável) e a falta de estabilidade e suporte, não permitem, em certos casos, que todos os elétrodos estejam em contacto com o couro cabeludo, o que proporciona um sinal muito fraco ou a ausência do mesmo em certas zonas do encéfalo. Essa instabilidade torna-se mais evidente quando a intensidade do exercício aumenta.

Outro facto a ter em conta é a não utilização de um método de deteção de artefactos. Sugere-se, em experiências futuras a utilização de um sistema para esse fim, além de se criar adicionalmente um momento para tratar os efeitos da música isoladamente, reduzindo o movimento e comparando posteriormente com os resultados em exercício.

Em estudos futuros propõe-se a alternância de vários contextos e momentos, assim como a variação da música escutada. A oportunidade de selecionarem a música que vão ouvir cria uma situação dualista, se por um lado os participantes têm a possibilidade de escutar uma música da sua preferência que desencadeie emoções positivas, por outro essa mesma música pode estar associada a memórias menos boas e causar no sujeito desconforto e frustração.

Sugere-se, deste modo, a comparação de momentos de música auto selecionada com momentos de música proposta pelo investigador (alegre e triste).

É importante, futuramente, a utilização de outros instrumentos de avaliação de emoções (escalas) aplicados pré e pós exercício, complementando o equipamento utilizado, a fim de comparar resultados e testar a fiabilidade dos dados recolhidos.

Seria útil verificar estas alterações em diferentes grupos etários, uma vez que o envelhecimento pode causar modificações na atividade elétrica cortical (Néri, 2001), por essa razão foram excluídos os participantes (um) com défice cognitivo.

VI Conclusão

Apenas se verificaram alterações significativas na varável “envolvimento” no sexo masculino. No entanto, há uma tendência, para a diminuição do “stress” e aumento da “relaxação” da tarefa sem música para a tarefa com música.

VII Perspetivas de Trabalhos Futuros

Estudos sobre as emoções no envelhecimento são escassos e de significativa importância, pois tal como referem Prata e Esgalhado (2012) é fundamental o reforço de emoções positivas durante o envelhecimento.

Este estudo, sendo pioneiro, permitiu abrir o caminho para as novas técnicas de EEG *low-cost*, mais acessíveis, baratas e fáceis de utilizar, que permitem detetar em tempo real os estados emocionais do utilizador com resultados fidedignos (Debener et al., 2012, Badcock et al. 2013).

Os resultados obtidos, embora não esperados, assumem uma tendência que vai de encontro ao já constatado na literatura.

Futuramente, sugere-se a variação de outros contextos e momentos, assim como a alternância da música e volume escutados (alegre e triste). É importante a utilização de outros instrumentos de avaliação de emoções (em conjunto com o Emotiv) aplicados pré e pós exercício, a fim de testar e comparar resultados.

Seria interessante verificar as alterações emocionais em diferentes grupos etários, explorando também outras potencialidades do equipamento.

Em suma, este é um estudo piloto, inovador e pertinente, um ponto de partida para mais estudos, em particular no âmbito das emoções.

VIII Referências Bibliográficas

1. Amaro Júnior, E., & Yamashita, H. (2001). Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. *Revista brasileira de Psiquiatria*, 23, 2-
2. Antunes, H., K., M.; Santos, R., F.; Cassilhas, R.; Santos, R., V., T.; Bueno, O., F., A. & Mello, M., T. (2006). *Exercício físico e função cognitiva: uma revisão*. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*, v.12, nº2
3. Araújo, L., Ribeiro, O. & Paul, C. (2016). Envelhecimento bem-sucedido e longevidade avançada. In *Actas de Gerontologia: Congresso Português de Avaliação e Intervenção em Gerontologia Social (Vol. 2, No. 1)*.
4. Arruda, M. D. J. F. C. (2015). O ABC das emoções básicas: implementação e avaliação de duas sessões de um programa para promoção de competências emocionais (Doctoral dissertation)
5. Badcock, N. A., Mousikou, P., Mahajan, Y., De Lissa, P., Thie, J., & McArthur, G. (2013). Validation of the Emotiv EPOC® EEG gaming system for measuring research quality auditory ERPs. *PeerJ*, 1, e38.
6. Baillet, S., Mosher, J. C., & Leahy, R. M. (2001). Electromagnetic brain mapping. *IEEE Signal processing magazine*, 18(6), 14-30.
7. Bentosela, M., & Mustaca, A. E. (2005). Efectos cognitivos y emocionales del envejecimiento: aportes de investigaciones básicas para las estrategias de rehabilitación. *Interdisciplinaria*, 22(2), 211-235.
8. Berchicci, M.; Lucci, G. & Russo, F., D. (2013). *Benefits of Physical Exercise on the Aging Brain: the Role of the Prefrontal Cortex*. *Journals of Gerontology: BIOLOGICAL SCIENCES*, doi: 10.1093
9. Biele, C., & Grabowska, A. (2006). Sex differences in perception of emotion intensity in dynamic and static facial expressions. *Experimental Brain Research*, 171(1), 1-6.
10. Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(20), 11818-11823.
11. Brandão, R. D. A. F. S. (2014). Utilização de neuroimagem e eletroneurofisiologia por profissionais da área de saúde no atendimento de crianças com distúrbios da linguagem na cidade de Salvador-Bahia.

12. Brunoni, A. R., Nitsche, M. A., Bolognini, N., Bikson, M., Wagner, T., Merabet, L. & Ferrucci, R. (2012). Clinical research with transcranial direct current stimulation (tDCS): challenges and future directions. *Brain stimulation*, 5(3), 175-195.
13. Bullitt, E.; Rahman, F., N.; Smith, J., K.; Kim, E.; Zeng, D.; Katz, L. M. & Marks, B., L. (2009). *The Effect of Exercise on the Cerebral Vasculature of Healthy Aged Subjects as Visualized by MR Angiography*. *AJNR Am J Neuroradiol*, 30: 1857 – 63, DOI 10.3174
14. Busatto, G., Cardoso de Almeida, J., Toledo Cerqueira, C., & Gorenstein, C. (2006). Correlatos anatômico-funcionais das emoções mapeados com técnicas de neuroimagem funcional. *Psicologia USP*, 17(4).
15. Carrilho, M. J., & Craveiro, M. L. (2014). A situação demográfica recente em Portugal. *Revista de estudos demográficos*, 54, 57-107.
16. Carstensen, L. L. (1991). Selectivity theory: Social activity in life-span context. *Annual review of gerontology and geriatrics*, 11(1), 195-217.
17. Carstensen, L. L., Hanson, K. A., & Freund, A. M. (1995). Selection and compensation in adulthood. Compensating for psychological deficits and declines: Managing losses and promoting gains, 107-126.
18. Castro, C. S. O. (2016). Exercício físico e depressão no idoso (Master's thesis).
19. Charles, S. T., & Carstensen, L. L. (2007). Emotion regulation and aging. *Handbook of emotion regulation*, 6, 307-327.
20. Charles, S. T., Reynolds, C. A., & Gatz, M. (2001). Age-related differences and change in positive and negative affect over 23 years. *Journal of personality and social psychology*, 80(1), 136.
21. Cisneiros, P. M. S. P. (2005). Influência de um programa de exercício físico sobre a capacidade física funcional e os estados de humor numa população idosa (Bachelor's thesis).
22. Clark, C. N., Downey, L. E., & Warren, J. D. (2014). Brain disorders and the biological role of music. *Social cognitive and affective neuroscience*, 10(3), 444-452.
23. Coffman, D. D. (2002). Banding together: New horizons in lifelong music making. *Journal of Aging and Identity*, 7(2), 133-143.
24. Cohen, A., Bailey, B., & Nilsson, T. (2002). The importance of music to seniors. *Psychomusicology: A Journal of Research in Music Cognition*, 18(1-2), 89.

25. Cohn, M. A., Fredrickson, B. L., Brown, S. L., Mikels, J. A., & Conway, A. M. (2009). Happiness unpacked: positive emotions increase life satisfaction by building resilience. *Emotion*, 9(3), 361.
26. Consedine, N. S. (2012). Emotion, Regulation, and Learning across the Adult Lifespan. *Emotion*, 3(2), 1.
27. Costa Pinto, A. (2001). Memória, cognição e educação: Implicações mútuas. *Educação, cognição e desenvolvimento: Textos de psicologia educacional para a formação de professores*.
28. Cutshall, S. M., Fenske, L. L., Kelly, R. F., Phillips, B. R., Sundt, T. M., & Bauer, B. A. (2007). Creation of a healing enhancement program at an academic medical center. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 13(4), 217-223.
29. Czajkowska A, Sobieska M, Gajewska E, Suwalska A. Association of cognitive performance with the physical activity and body mass index in middle-aged and older rural inhabitants. 2014;3645–52.
30. Damásio, A. (2003). *O sentimento de si: o corpo, a emoção e a neurobiologia da consciência*. Mem Martins: Publicações Europa-América, Lda
31. Damásio, A. (2011). *O Erro de Descartes – Emoção, Razão e Cérebro Humano*. Lisboa: Temas e Debates – Círculo de Leitores
32. Davidson, R. J. (1992). Emotion and affective style: Hemispheric substrates.
33. Davidson, R. J. (1995). Cerebral asymmetry, emotion, and affective style. *Brain asymmetry*, 361-387.
34. Davidson, R. J., & Irwin, W. (1999). The functional neuroanatomy of emotion and affective style. *Trends in cognitive sciences*, 3(1), 11-21.
35. Davidson, R. J., Jackson, D. C., & Kalin, N. H. (2000). Emotion, plasticity, context, and regulation: perspectives from affective neuroscience. *Psychological bulletin*, 126(6), 890.
36. Debener, S., Minow, F., Emkes, R., Gandras, K., & Vos, M. (2012). How about taking a low-cost, small, and wireless EEG for a walk?. *Psychophysiology*, 49(11), 1617-1621.
37. Diener, E., Suh, E. M., Lucas, R. E., & Smith, H. L. (1999). Subjective well-being: Three decades of progress. *Psychological bulletin*, 125(2), 276.
38. Drapeau, J., Gosselin, N., Gagnon, L., Peretz, I., & Lorrain, D. (2009). Emotional recognition from face, voice, and music in dementia of the Alzheimer type. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 342-345.

39. Dyrland, A. K., & Wininger, S. R. (2008). The effects of music preference and exercise intensity on psychological variables. *Journal of Music Therapy*, 45(2), 114-134.
40. Ehlers, C. L., & Kupfer, D. J. (1989). Effects of age on delta and REM sleep parameters. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 72(2), 118-125.
41. Eich, E., & Schooler, J. W. (2000). Cognition/emotion interactions.
42. Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & emotion*, 6(3-4), 169-200.
43. Erickson, K. I., Gildengers, A. G., & Butters, M. A. (2013). Physical activity and brain plasticity in late adulthood. *Dialogues Clin Neurosci*, 15(1), 99-108.
44. Ferreira, T., A., A.; Rodrigues, H., G., & Paiva, L., R.,(2008). *Efeitos do envelhecimento sobre o encéfalo*. RBCEH, Passo Fundo, v.5, n.2, p. 46-64
45. Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3), 189-198.
46. Forgas, J. P. (2002). Feeling and doing: Affective influences on interpersonal behavior. *Psychological inquiry*, 13(1), 1-28.
47. Fukui, H., & Toyoshima, K. (2008). *Music facilitate the neurogenesis, regeneration and repair of neurons*. *Medical hypotheses*, 71(5), 765-769.
48. Galinha, I. C., & Pais-Ribeiro, J. L. (2005). Contribuição para o estudo da versão portuguesa da Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): II-Estudo psicométrico. *Análise psicológica*, 23(2), 219-227.
49. Garcia Rodriguez, B., & Ellgring, H. (2004). Los motivos y las emociones en la vejez (No. 159.922. 63 155.67). e-libro, Corp..
50. García-Rodríguez, B., Fusari, A., & Ellgring, H. (2008). Procesamiento emocional de las expresiones faciales en el envejecimiento normal y patológico. *Rev Neurol*, 46(609), 17.
51. Garnefski, N., & Kraaij, V. (2007). The cognitive emotion regulation questionnaire. *European Journal of Psychological Assessment*, 23(3), 141-149.
52. Gloor, P. (1985). Neuronal generators and the problem of localization in electroencephalography: application of volume conductor theory to electroencephalography. *Journal of clinical neurophysiology*, 2(4), 327-354.
53. Glover, J., & Srinivasan, S. (2013). Assessment of the person with late-life depression. *Psychiatric Clinics of North America*, 36(4), 545-560.

54. Grout, D. & Palisca, Claude V. (2007) “. História da música ocidental, 2.
55. Guerreiro, M., Silva, A. P., Botelho, M. A. (1994). Adaptação à população Portuguesa na tradução do “Mini Mental State Examination” (MMSE). *Revista Portuguesa de Neurologia*, 1, 9-10
56. Haas, L. F. (2003). Hans Berger (1873–1941), Richard Caton (1842–1926), and electroencephalography. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 74(1), 9-9.
57. Hays, T., & Minichiello, V. (2005). *The meaning of music in the lives of older people: A qualitative study*. *Psychology of music*, 33(4), 437-451.
58. Helsínquia, D. (1975). Princípios éticos para pesquisa clínica envolvendo seres humanos. Helsínquia: Assembleia Geral da Associação Médica Mundial.
59. Henriques, J. B., & Davidson, R. J. (1991). Left frontal hypoactivation in depression. *Journal of abnormal psychology*, 100(4), 535.
60. Horuz D., Kurcer, M. A. & Erdogan Z. (2017). The Effect of Music Therapy on Anxiety and Various Physical Findings in Patients With COPD in a Pulmonology Service. *Holist Nurs Pract*; 31(6):378–383
61. Hutchinson, J. C., Karageorghis, C. I., & Black, J. D. (2017). The diabeates project: Perceptual, affective and psychophysiological effects of music and music-video in a clinical exercise setting. *Canadian journal of diabetes*, 41(1), 90-96.
62. Hutchinson, J. C., Karageorghis, C. I., & Jones, L. (2014). See hear: psychological effects of music and music-video during treadmill running. *Annals of Behavioral Medicine*, 49(2), 199.
63. Inventado, P. S., Legaspi, R., Suarez, M., & Numao, M. (2011). Predicting student emotions resulting from appraisal of its feedback. *Research & Practice in Technology Enhanced Learning*, 6(2).
64. Jones, L., Karageorghis, C. I., & Ekkekakis, P. (2014). Can high-intensity exercise be more pleasant? Attentional dissociation using music and video. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 36, 528–541. doi:10.1123/jsep.2014-0251
65. Juslin, P. N., & Laukka, P. (2004). Expression, perception, and induction of musical emotions: A review and a questionnaire study of everyday listening. *Journal of New Music Research*, 33(3), 217-238.
66. Ketter, T. A., George, M. S., Ring, H. A., Pazzaglia, P., Marangell, L., Kimbrell, T. A., & Post, R. M. (1994). Primary mood disorders: Structural and resting functional studies. *Psychiatric Annals*, 24(12), 637-642.

67. Killgore, W. D., Oki, M., & Yurgelun-Todd, D. A. (2001). Sex-specific developmental changes in amygdala responses to affective faces. *Neuroreport*, 12(2), 427-433.
68. Klem, G. H., Lüders, H. O., Jasper, H. H., & Elger, C. (1999). The ten-twenty electrode system of the International Federation. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 52(3), 3-6.
69. Koelsch, S. (2010). Towards a neural basis of music-evoked emotions. *Trends in cognitive sciences*, 14(3), 131-137.
70. Koob, G. F. (2009). Dynamics of neuronal circuits in addiction: reward, antireward, and emotional memory. *Pharmacopsychiatry*, 42(S 01), S32-S41.
71. Krumhansl, C. L. (1997). An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 51(4), 336.
72. Lage, A. C. (2013). Análise de novos dados linguísticos: a eletroencefalografia em neurociência da linguagem. *Revista FSA (Faculdade Santo Agostinho)*, 10(1), 153-172.
73. Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. Oxford University Press on Demand.
74. Levenson, R. W., Carstensen, L. L., Friesen, W. V., & Ekman, P. (1991). Emotion, physiology, and expression in old age. *Psychology and aging*, 6(1), 28.
75. Lundqvist, L. O., Carlsson, F., Hilmersson, P., & Juslin, P. N. (2009). Emotional responses to music: experience, expression, and physiology. *Psychology of music*, 37(1), 61-90.
76. Lunenfeld, Bruno, and Pamela Stratton. "The clinical consequences of an ageing world and preventive strategies." *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology* 27.5 (2013): 643-659.
77. Magalhães, A. (2013). *O código de Ekman o cérebro, a face e a emoção*. Porto: Feelab Science Books
78. Márquez-González, M., De Trocóniz, M. I. F., Cerrato, I. M., & Baltar, A. L. (2008). Experiencia y regulación emocional a lo largo de la etapa adulta del ciclo vital: análisis comparativo en tres grupos de edad. *Psicothema*, 20(4), 616-622.
79. Martins, R. M. L. (2007). *Envelhecimento e saúde: um problema social emergente*. Millenium.
80. Martins, R., Rosado, F., Cunha, M. R., Martins, M., & Teixeira, A. M. (2008). Exercício físico, IgA salivar e estados emocionais da pessoa idosa. In *Revista Motricidade* (No. 1, pp. 5-11). Fundação Técnica e Científica do Desporto.

81. Mavros, P., Skroumpelou, K., & Smith, A. H. (2015). *Are we there yet? Exploring distance perception in urban environments with mobil Electroencephalography*. Proceedings of GIS Research UK.
82. Menon, V., & Levitin, D. J. (2005). The rewards of music listening: response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *Neuroimage*, 28(1), 175-184.
83. Mithen, S. (2009). The music instinct. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 3-12.
84. Módenes, P., & Cabaco, A. (2008). Saber envejecer: Aspectos positivos y nuevas perspectivas. *Foro de educación*, 6(10).
85. Morais, M. F. D. O. (2016). *Estudo da Influência da Música na Atividade Elétrica Cerebral* (Doctoral dissertation).
86. Moreira, I. P. D. S. (2013). *Envelhecimento activo e bem-sucedido* (Doctoral dissertation).
87. Mroczek, D. K., & Kolarz, C. M. (1998). The effect of age on positive and negative affect: a developmental perspective on happiness. *Journal of personality and social psychology*, 75(5), 1333.
88. Neidermeyer, E. FH Lopes da silva 1993, *Electro encephalography; Basic principles, Clinical applications and related fields*.
89. Neri, A. L. (2001). *Desenvolvimento e envelhecimento: perspectivas biológicas, psicológicas e sociológicas*. Campinas: Papiros.
90. Ogawa, S., Lee, T. M., Kay, A. R., & Tank, D. W. (1990). Brain magnetic resonance imaging with contrast dependent on blood oxygenation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 87(24), 9868-9872.
91. Osorio, A. R. (2006). Emociones y personas mayores. In *La vida emocional: las emociones y la formación de la identidad humana* (p. 28). Ariel.
92. Paiva, L. R. M. (2012). *Caracterização da atividade eletroencefalográfica em diferentes faixas etárias, por meio da análise discriminante linear*.
93. Paiva, L. R. M., Pereira, A. A., & de Oliveira Andrade, A. (2013). Métodos Computacionais e Estatísticos no Estudo das Ondas de Frequência dos Sinais Eletroencefalográficos e o Envelhecimento: uma Abordagem Através da Análise Linear do Discriminante. *RITA*, 20(2), 90-110.
94. Peretz, I., & Zatorre, R. J. (2005). Brain organization for music processing. *Annu. Rev. Psychol.*, 56, 89-114.

95. Pinquart, M. (2001). Age differences in perceived positive affect, negative affect, and affect balance in middle and old age. *Journal of Happiness Studies*, 2(4), 375-405.
96. Pomer-Escher, A. G. (2015). Análise do nível de estresse baseada em sinais de eletroencefalografia e de condutância da pele (Master's thesis, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia).
97. Póvoa, A. (2012). Indicadores antropométricos, condição física e saúde mental dos idosos praticantes de exercício físico (Doctoral dissertation).
98. Prata, T. E. J. (2013). Atenção, memória emocional explícita e implícita em idosos portugueses.
99. Prata, T., & da Graça Esgalhado, M. (2010). Memória Emocional Implícita e Explícita em Idosos. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 845-857.
100. Prata, T., & Esgalhado, G. (2012). Estudo sobre as emoções numa amostra de academistas séniores portugueses.
101. Ramirez, R., & Vamvakousis, Z. (2012). Detecting emotion from EEG signals using the emotive epoc device. *Brain Informatics*, 175-184.
102. Ramirez, R., Palencia-Lefler, M., Giraldo, S., & Vamvakousis, Z. (2015). Musical neurofeedback for treating depression in elderly people. *Frontiers in neuroscience*, 9.
103. Rauch, S. L., Savage, C. R., Alpert, N. M., Fischman, A. J., & Jenike, M. A. (1997). The functional neuroanatomy of anxiety: a study of three disorders using positron emission tomography and symptom provocation. *Biological psychiatry*, 42(6), 446-452.
104. Roazzi, A., Dias, M. G. B. B., Silva, J. O. D., Santos, L. B. D., & Roazzi, M. M. (2011). O que é emoção? Em busca da organização estrutural do conceito de emoção em crianças. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(1), 51-61.
105. Rodríguez, B. G., & Ellgring, H. (2010). Los motivos y las emociones en la vejez. Editorial UNED.
106. Roman, M. W., & Callen, B. L. (2008). Screening instruments for older adult depressive disorders: updating the evidence-based toolbox. *Issues in mental health nursing*, 29(9), 924-941.
107. Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1997). Successful aging. *The gerontologist*, 37(4), 433-440.

108. Rugbeer, N., Ramklass, S., Mckune, A., & van Heerden, J. (2017). The effect of group exercise frequency on health related quality of life in institutionalized elderly. *The Pan African Medical Journal*, 26.
109. Santos, F. H. D., Andrade, V. M., & Bueno, O. F. A. (2009). Envelhecimento: um processo multifatorial. *Psicologia em estudo*, 3-10.
110. Schooler, J. W., & Eich, E. (2000). Memory for emotional events.
111. Shahpesandy, H. (2005). Different manifestation of depressive disorder in the elderly. *Neuroendocrinology Letters*, 26(6), 691-695.
112. Silva Araújo, C., & Sequeira, B. J. (2013). A relação da música com a neurociência e o seu efeito no cérebro sobre as emoções. *Caderno de Ciências Biológicas e da Saúde*, (1)
113. Silva, A. C., Ferreira, S. D. S., ALVES, R. C., FOLLADOR, L., & DA SILVA, S. G. (2016). Effect of Music Tempo on Attentional Focus and Perceived Exertion during Self-selected Paced Walking. *International journal of exercise science*, 9(4), 536.
114. Simões, A. (1993). São os homens mais agressivos que as mulheres. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 27(3), 387-404.
115. Simões, M. R. (2012). Instrumentos de avaliação psicológica de pessoas idosas: investigação e estudos de validação em Portugal. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 2(34).
116. Simon, R. W., & Nath, L. E. (2004). Gender and emotion in the United States: Do men and women differ in self-reports of feelings and expressive behavior?. *American journal of sociology*, 109(5), 1137-1176.
117. Sloboda, J. A. (2000). Individual differences in music performance. *Trends in cognitive sciences*, 4(10), 397-403.
118. Smarr, K. L., & Keefer, A. L. (2011). Measures of depression and depressive symptoms: Beck Depression Inventory-II (BDI-II), Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D), Geriatric Depression Scale (GDS), Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), and Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). *Arthritis care & research*, 63(S11).
119. Sourina, O., & Liu, Y. (2011, January). A Fractal-based Algorithm of Emotion Recognition from EEG using Arousal-Valence Model. In *BIOSIGNALS* (pp. 209-214).
120. Tomaz, C., & Giugliano, L. G. (1997). *A razão das emoções: um ensaio sobre "O erro de Descartes"*. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 2(2), 407-411

121. Urry, H. L., & Gross, J. J. (2010). Emotion regulation in older age. *Current Directions in Psychological Science*, 19(6), 352-357.
122. Van der Schyff, D., & Schiavio, A. (2017). The future of musical emotions. *Frontiers in Psychology*, 8.
123. Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of personality and social psychology*, 54(6), 1063.S

Netgrafia

1. EMOTIV. Consultado a 1/11/2016 na World Wide Web em: <https://www.emotiv.com/epoc/>
2. Instituto Nacional de Estatística (2016). Acedido a 1/11/2016 na World Wide Web em: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_p_etarias&menuBOUI=13707095&contexto=pe&selTab=tab4
3. Instituto Nacional de Estatística (2015). *Portugal em números 2014*. Acedido a 1/11/2016 na World Wide Web em: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/PtNumeros_2014%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/PtNumeros_2014%20(1).pdf)
4. OMS.(2016). *Ageing and life course*. Consultado a 1/11/2016 na World Wide Web em: <http://www.who.int/ageing/en>
5. Organização Mundial de Saúde. (2015). *World report on ageing and health*. Consultado a 12/04/2017 na World Wide Web em: https://books.google.pt/books?hl=ptPT&lr=&id=n180DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=World+report+on+ageing+and+health+WHO&ots=uSD6psiZl7&sig=eGYJUggFm9EmHG0gznGw6rK_6Zc&redir_esc=y#v=onepage&q=World%20report%20on%20ageing%20and%20health%20WHO&f=false

ANEXOS

Anexo I



Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE, INFORMADO E ESCLARECIDO

Considerando a "Declaração de Helsínquia" da Associação Médica Mundial (Helsínquia, 1964; Tóqui, 1975; Veneza 1983; Hong Kong, 1989; Somerset West, 1996; e Edimburgo, 2000)

Designação do Estudo: Análise da influência da música auto selecionada, durante a prática de exercício físico, em indivíduos com mais de 60 anos.

Vai fazer parte da amostra de um estudo. Para o efeito será sujeito à aplicação do Mini Mental State Examination – MMSE, um questionário e uma breve anamnese. Para além disso, terá de realizar 20 minutos de marcha no tapete rolante com o equipamento de eletroencefalografia portátil Emotiv Epop.

São garantidas todas as questões de anonimato e confidencialidade.

Eu, abaixo assinado, consinto que me seja aplicado o protocolo proposto pelo investigador

_____/_____/2016

(Nome Completo do voluntário)

Responsável pela investigação


(Maria Paula Gonçalves da Mota)

Anexo II

Universidade de Trás – os – Montes e Alto Douro

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente

Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde

Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso



Questionário

Este questionário foi elaborado no âmbito do 2º ciclo de estudos em Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso com intuito de averiguar quais as preferências musicais de indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos. Os dados obtidos neste instrumento serão utilizados de forma anónima para fins meramente académicos.

Nome: _____ Código: _____ Sexo: _____

Idade: _____ Data: _____

1. Música

1.1 Costuma ouvir música regularmente?

Sim Não

1.2 Qual a importância da música no seu dia – a – dia?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nada importante Muito importante

1.3 Que tipo/género musical prefere?

1.4 Costuma ouvir música enquanto pratica atividade física?

Nunca

Às vezes

Sempre

Obrigado!

Anexo III

Universidade de Trás – os – Montes e Alto Douro

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente

Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde

Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso



Anamnese

Data: / /

Hora:

Local:

Identificação:

Nome: _____ Código: _____

Data de Nascimento: _____

Sexo: *Feminino* *Masculino*

Profissão: _____ se aposentado há quanto tempo? _____

Naturalidade: _____ Nacionalidade: _____

Residência atual: _____

Escolaridade: _____

Estado civil: _____

Dados clínicos

Diagnóstico clínico, queixas, sequelas e complicações:

História clínica:

Faz uso frequente de álcool? _____ tabaco? _____
outros? _____

Está assistido por algum profissional? (médico, fisioterapeuta, psicólogo, gerontólogo,
terapeuta ocupacional, etc.)

Apresenta dificuldade:

Visual _____ Faz uso de lentes/óculos _____

Auditiva _____ Faz uso de prótese _____

Motora _____ Faz uso de prótese _____

Mastigação _____ Faz uso de prótese _____

Quais as atividades de vida diária que o idoso apresenta mais dificuldades em
desempenhar?

Apresentou algum episódio de queda? Como foi?

Dados antropométricos

Peso	
Altura	
IMC	
Perímetro da Cintura	
Perímetro da Anca	

Outras Informações

Medicação

Restrições Médicas

Pressão arterial sistólica	Pressão arterial diastólica	Frequência cardíaca em repouso