

Universidade de Évora - Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano

Mestrado em Psicomotricidade

Dissertação

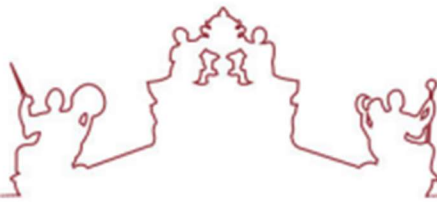
Respostas neurofisiológicas à indução de experiências emocionais negativas e positivas: estudo piloto.

Ana Isabel Crespo Fialho Dias

Orientador(es) | José Alberto Parraça
Maria da Graça Santos

Évora 2023





Universidade de Évora - Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano

Mestrado em Psicomotricidade

Dissertação

Respostas neurofisiológicas à indução de experiências emocionais negativas e positivas: estudo piloto.

Ana Isabel Crespo Fialho Dias

Orientador(es) | José Alberto Parraça
Maria da Graça Santos

Évora 2023





A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano:

Presidente | Gabriela Almeida (Universidade de Évora)

Vogais | Guida Veiga (Universidade de Évora) (Arguente)
Maria da Graça Santos (Universidade de Évora) (Orientador)

Évora 2023



Agradecimentos

Este trabalho de investigação teve início no mês de julho de 2021, após a partilha de uma ideia temática para a elaboração do projeto de dissertação.

A ideia foi acolhida, e por possibilitarem a realização deste trabalho, agradeço à Universidade de Évora e aos professores José Alberto Parraça e Maria da Graça Santos, que me orientaram no decurso desta Dissertação. Agradeço também ao professor Santos Villafaina que, mais tarde, se constituiu como orientador, possibilitou a recolha de dados de eletroencefalografia, e globalmente, permitiu a implementação de todo o procedimento experimental.

Um agradecimento ao professor Orlando de Jesus Semedo Fernandes pelo acompanhamento no domínio da eletromiografia, e pelo envolvimento da aluna de doutoramento Joana Alegrete, que acompanhou as sessões para recolha de dados realizadas nas instalações da Universidade.

Agradeço aos elementos da minha família, pela paciente compreensão de que ser trabalhador estudante implica abdicar de atividades da vida pessoal, sendo grata pela sua constante presença e cooperação.

Resumo

RESPOSTAS NEUROFISIOLÓGICAS À INDUÇÃO DE EXPERIÊNCIAS EMOCIONAIS NEGATIVAS E POSITIVAS: ESTUDO PILOTO

Na resposta à emoção, a interligação entre a atividade cortical e a expressão periférica, através da ação motora, encerra um valor adaptativo na relação do indivíduo com o meio. A interação mente-corpo encontra-se na base da prática psicomotora. Este estudo tem como objetivos analisar a influência de duas emoções, tristeza e divertimento, num músculo cervical, e conhecer a simultânea resposta neural durante a experiência emocional.

Metodologia: foram utilizados 2 filmes positivos, negativos e neutros na indução emocional, registrando-se a atividade cortical por eletroencefalografia, e sinal eletromiográfico do esternocleidomastóideo, bilateralmente, numa sessão.

Resultados: numa amostra de 25 participantes saudáveis (16 mulheres, idade $29,68 \pm 8,87$), obteve-se uma variação significativa no estado emocional atual, confirmando a experiência emocional subjetiva. Na componente fisiológica não foram encontradas diferenças na atividade cortical entre condições ($p > 0,05$). No divertimento e neutro, a atividade muscular à esquerda foi significativamente diferente, sendo superior. Em estudos futuros pode investigar-se a influência da lateralidade na atividade muscular em resposta à emoção.

PALAVRAS-CHAVE: emoções, eletromiografia, eletroencefalografia, tristeza, filmes

NEUROPHYSIOLOGICAL RESPONSES TO NEGATIVE AND POSITIVE EMOTIONAL EXPERIENCES INDUCTION: A PILOT STUDY

In emotion's response, the interconnection between cortical activity and peripheral expression, through motor action, has an adaptive value in the individual's relationship with the environment. The mind-body interaction is at the base of psychomotor practice. This study aims to analyze the influence of two emotions, sadness and amusement, in a cervical muscle, and to know the simultaneous neural response during the emotional experience.

Methods: 2 positive, negative and neutral films were used in emotional induction, recording cortical activity by electroencephalography, and sternocleidomastoid electromyographic signal, bilaterally, in a single session.

Results: in a sample of 25 healthy participants (16 women, mean age $29,68 \pm 8,87$), a significant variation in current emotional state was obtained, validating the subjective emotional experience. No differences were found in physiological component regarding cortical activity between conditions ($p > 0,05$). In amusement and neutral conditions, muscle activity on the left side was significantly different, being higher. Future research should investigate the influence of laterality on muscle activity in emotion's response.

KEYWORDS: emotions, electromyography, electroencephalography, sadness, motion pictures

Índice Geral

Índice de Quadros e Tabelas.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
Lista de Abreviaturas.....	x
1. Introdução.....	1
2. Revisão de Literatura.....	4
2.1. Biologia das Emoções: Aspetos Históricos.....	4
2.2. Emoção e Neurociência: Perspetivas Atuais.....	9
2.3. Classificação das Emoções.....	16
2.4. Componentes da Emoção e Resposta Emocional.....	23
2.5. O Estudo da Componente Neurofisiológica das Emoções.....	25
2.5.1. No Cérebro.....	25
2.5.2. Na Atividade Motora.....	33
2.6. Indução de Experiência Emocional como Método de Estudo.....	41
3. Metodologia.....	46
3.1. Objetivos de Investigação.....	46
3.2. Tipo de Estudo.....	46
3.3. Constituição da Amostra.....	46
3.4. Aspetos Éticos.....	49
3.5. Materiais e Métodos.....	50
3.6. Protocolo Experimental.....	63
3.7. Tratamento e Análise Estatística dos Dados.....	66
4. Resultados.....	70
4.1. Características da Amostra.....	70
4.2. Resposta Subjetiva.....	71
4.3. Resposta Fisiológica: EEG.....	80
4.4. Resposta Comportamental: EMG.....	84
5. Discussão.....	87
6. Conclusão.....	98
7. Limitações.....	100

8. Contributo e Perspetiva Futura do Estudo da Expressão Neurofisiológica de Emoções para a Psicomotricidade.....	101
9. Referências Bibliográficas.....	103
10. Apêndices.....	119
Apêndice A: Formulário de inscrição para a sessão de recolha de dados	
Apêndice B: E-mail para constituição da amostra	
Apêndice C: Registo de informação dos voluntários inscritos na sessão de recolha de dados	
Apêndice D: Questionário para aplicação de critérios de inclusão e de exclusão	
Apêndice E: Questionário de Caracterização da Amostra	
Apêndice F: Informação prévia à Declaração de Consentimento Informado	
Apêndice G: Declaração de Consentimento Informado	
Apêndice H: Escala de Intensidade da Experiência Emocional	
Apêndice I: Escala de Estado Emocional Atual	
Apêndice J: Ordem de apresentação dos filmes nas quatro sequências	
Apêndice L: Protocolo experimental	
Apêndice M – Identificação da localização no escalpe dos elétrodos utilizados	
11. Anexos.....	137
Anexo I: Escalas de Ansiedade, Depressão e Stress de 21 Itens	

Índice de Quadros e Tabelas

Quadro 2.1. – Movimentos corporais e posturas associadas a emoções específicas....	5
Quadro 3.1. – Correspondência entre os itens da EADS-21 e seus construtos.....	53
Tabela 4.1. – Características da amostra.....	71
Tabela 4.2. – Intensidade da experiência emocional em cada filme.....	73
Tabela 4.3. – Intensidade da experiência emocional em função do gênero e nível de compreensão oral da língua francesa.....	75
Tabela 4.4. – Conhecimento prévio sobre os filmes e manutenção do olhar/atenção.....	77
Tabela 4.5. – EEAtual em <i>baseline</i> de acordo com o gênero, compreensão oral da língua francesa e grupo.....	78
Tabela 4.6. – Variação do EEAtual durante a experiência emocional.....	79
Tabela 4.7. – Variação do EEAtual nos filmes D1 e T2.....	80
Tabela 4.8. – Intensidade da experiência emocional avaliada pelos participantes em T1/T2, D1/D2.....	84
Tabela 4.9. – Atividade em milivolts na região do ECM durante a visualização de T2, D1 e N1.....	85

Índice de Figuras

Figura 2.1. – Sistemas emocionais primários e processos secundários e terciários.....	13
Figura 2.2. – Modelo de Barrett que considera diferentes categorias de emoção.....	17
Figura 2.3. – Diferentes componentes dos sistemas motores voluntário e emocional...	34
Figura 3.1. – Localização dos elétrodos de acordo com o Sistema Internacional 10-20.....	61
Figura 3.2. – Descrição do desenho experimental.....	65
Figura 4.1. – Mapas topográficos cerebrais com bandas de frequência A) Teta (4-7 Hz), B) Alfa (8-12 Hz) e C) Beta (13-30 Hz) durante o período <i>baseline</i> e visualização dos vídeos N1, D1 e T2.....	81
Figura 4.2. – Mapas topográficos cerebrais com bandas de frequência A) Teta (4-7 Hz), B) Alfa (8-12 Hz) e C) Beta (13-30 Hz) durante o período <i>baseline</i> e visualização dos vídeos N1, D2 e T1.....	82
Figura 4.3. – Mapas topográficos cerebrais em banda de frequência Beta (13-30 Hz).....	83

Lista de Abreviaturas

μV – Microvolts no Sistema Internacional de Unidades

EADS-21 - Escalas de Ansiedade, Depressão e Stress de 21 Itens

ECM – Esternocleidomastóideo

EEAtual – Estado Emocional Atual

EEAneg – Estado Emocional Atual negativo

EEApos – Estado Emocional Atual positivo

EEEA - Escala de Estado Emocional Atual

EEG – Eletroencefalografia

EIEE - Escala de Intensidade da Experiência Emocional

IRMf – Imagem por ressonância magnética funcional

$\text{k}\Omega$ - kilohm ($1 \Omega = 0,001 \text{k}\Omega$)

min – Minuto no Sistema Internacional de Unidades

ms – Milissegundo no Sistema Internacional de Unidades

mV – Milivolt no Sistema Internacional de Unidades

QECR - Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas: Aprendizagem, Ensino, Avaliação

RQM – Raiz Quadrada Média

s – Segundo no Sistema Internacional de Unidades

SNA – Sistema nervoso autónomo

SNC – Sistema nervoso central

SNP – Sistema nervoso periférico

SNS – Sistema nervoso simpático

TEP – Tomografia por emissão de positrões

1. Introdução

Definir a palavra “emoção” tem sido um escopo frequente na literatura, existindo controvérsia nessa definição (Gendron, 2010). Contribui para a complexidade desta tarefa o facto de se tratar de uma palavra comum e popular, e que varia consoante a abordagem teórica que se adota. Etimologicamente a palavra emoção provém do latim “*movere*” (mover-se), descrevendo-a em termos de “movimento” numa aceção comportamental, que pode igualmente referir-se a estados subjetivos internos (Belzung, 2007).

A resposta a um estímulo emocional, com origem ambiental ou em memórias (Carvalho & Damásio, 2021), caracteriza-se por três componentes principais: experiência subjetiva, resposta comportamental e resposta fisiológica (Mauss et al., 2005). O aspeto subjetivo, inferido por autorrelato, inclui a experiência da emoção enquanto fenómeno, as sensações físicas que são percecionadas e as memórias, por sua vez, associadas. A resposta comportamental envolve o comportamento motor, como expressões faciais, postura e tom de voz, referindo-se os aspetos fisiológicos à atividade do sistema nervoso central e do sistema nervoso autónomo, como tónus muscular somático, alterações na frequência cardíaca, pressão arterial, sistema digestivo ou respostas endócrinas (Levenson, 1994; Kolb & Whishaw, 2015).

A ativação e a relação (complexa) entre estes componentes permitem ao ser humano reagir e adaptar-se, na sua interação com as exigências ambientais dinâmicas, assegurando numa perspetiva evolutiva, e adaptativa, a sobrevivência da espécie (Dael et al., 2012; Levenson, 2003). A componente subjetiva confere ao sujeito a possibilidade de ter em conta a sua experiência individual e memórias, podendo assim escolher a resposta mais adaptativa (Belzung, 2007). O aspeto comportamental traduz a ação selecionada, e comunica aos outros, numa vertente expressiva, um estado emocional momentâneo num processo fundamental em interação social. A componente fisiológica consubstancia a ativação de estruturas fisiológicas necessárias à ação. A existência de aspetos expressivos, fisiológicos e comportamentais associados à emoção, e o reconhecimento nos outros de estados emocionais constitui a base da empatia (Belzung, 2007).

O interesse científico no estudo da emoção é crescente e interdisciplinar, impulsionado por diferentes autores, teorias da emoção e pelas neurociências afetivas. A conceção de James-Lange sobre a emoção deu ao corpo um papel principal na génese das emoções, com António Damásio, entre outros, a valorizarem a ligação entre mente e corpo.

É sobre esta interação, entre a atividade central (cerebral) e periférica (corporal na vertente da atividade motora), integradas numa experiência emocional subjetiva que o presente trabalho se foca. Esta interação é uma constante na prática psicomotora, e em psicomotricidade enquanto área de estudo, incidindo sobre a interligação entre o corpo, a sua expressão, movimento, e a organização neurológica subjacente, em paralelo com a estrutura afetiva e relacional (Ballouard, 2006 as cited in Fernandes et al., in press). A evidência demonstra que existe uma influência de emoções negativas sobre a atividade muscular, não só em populações saudáveis, como em populações clínicas com dor lombar crónica, ou depressão (Burns, 2006; Michalak et al., 2009).

É, pois, necessário aprofundar a forma como o corpo interage com os mecanismos das funções neuromotoras e emocionais (Ballouard, 2006 as cited in Fernandes et al., in press), integrando a atividade cortical e as suas repercussões periféricas, no sistema motor musculoesquelético, durante a experiência emocional. Neste sentido, selecionaram-se duas emoções, de acordo com sistemas de classificação das emoções bem representados na literatura.

Escolheu-se a tristeza, uma emoção primária e de valência negativa, de acordo com uma perspetiva dimensional, e o divertimento, uma emoção de valência positiva, em resposta a um estímulo humorístico (Kreibig et al., 2013), que não integra o conjunto de emoções primárias definidas na literatura. Estas emoções foram selecionadas pela sua capacidade de despoletar respostas comportamentais e fisiológicas (Mauss et al., 2005).

Conhecendo a existência de diferentes metodologias para a indução experimental de emoções, a opção recaiu sobre a utilização de excertos de filmes previamente validados enquanto estímulos indutores das duas emoções em estudo. Como primeiro objetivo, procurou-se analisar diferencialmente a influência de emoções negativas (tristeza) e positivas (divertimento) sobre a atividade muscular na região da cabeça e pescoço, através de eletromiografia, selecionando o músculo esternocleidomastóideo, numa corporificação da expressão não verbal da emoção. Deste modo, tenta-se alargar o extenso estudo existente sobre a expressão emocional na face, e incluir progressivamente o corpo.

Aprofundar a interação corpo-mente (considere-se o cérebro intrinsecamente incluído nesta designação), aspiração subjacente à realização deste trabalho de investigação, requer conhecimento da atividade do sistema nervoso central no processamento da emoção. Estabelece-se assim, como segundo objetivo, conhecer a resposta neurofisiológica, através de EEG, aos dois estímulos emocionais induzidos, durante uma experiência emocional subjetiva.

No sentido de dar resposta a estes objetivos de investigação, foi realizado um estudo observacional transversal, numa amostra de participantes saudáveis recolhida entre o universo de alunos da Universidade de Évora.

O presente trabalho encontra-se dividido em seis capítulos, correspondendo a Introdução ao primeiro. Segue-se a Revisão de Literatura, que tem início numa abordagem histórica sobre o estudo da emoção, desde a Antiga Grécia até às neurociências contemporâneas, incluindo a investigação de diferentes autores. Focam-se distintas perspetivas e modelos teóricos sobre a génese das emoções, e a neurodinâmica funcional durante a resposta emocional, onde o recurso a técnicas de neuroimagem é fundamental. Sobre a categorização das emoções, analisa-se a perspetiva que defende a existência de um conjunto de emoções primárias, universais e distintas na sua expressão fisiológica, face a uma abordagem dimensional, que caracteriza o espaço emocional em torno do eixo valência e intensidade da emoção.

Prossegue-se este capítulo com uma revisão da evidência sobre as estruturas neuroanatômicas que atualmente se consideram envolvidas no processamento emocional, especificando o contributo, e requisitos metodológicos, da eletroencefalografia aplicada ao estudo da emoção. Do estudo do cérebro há uma continuidade para o estudo do corpo, integrando o sistema motor emocional e a eletromiografia, sendo necessário induzir a experiência emocional (subjéctiva) com métodos experimentais, para dar lugar à interação entre o sistema central (cérebro)/mente e o sistema periférico (corpo).

O capítulo seguinte refere-se à Metodologia, onde são apresentados os objetivos de investigação, o desenho do estudo, a amostra e respetivo processo de recrutamento, os aspetos éticos, os materiais, o procedimento experimental seguido e a estrutura para tratamento e análise dos dados. Segue-se a apresentação dos Resultados, organizados segundo as três componentes da resposta emocional, e o capítulo de Discussão dos Resultados, com uma análise dos resultados obtidos, a sua interpretação e confrontação com o conhecimento mais atual.

As principais conclusões do trabalho realizado integram a Conclusão, seguindo-se ainda as limitações existentes, e o contributo deste trabalho de investigação no âmbito da prática psicomotora, com sugestão de estudos futuros.

2. Revisão de Literatura

Ao longo do tempo o conceito de emoção desenvolveu-se num contexto histórico (Plutchik & Kellerman, 1980), sendo alvo do fascínio de filósofos, e do interesse científico atual. Desde a longínqua época da Grécia Antiga até à atualidade, diversas teorias sobre um fenómeno evanescente, que é a emoção, foram sendo propostas e (re)conceptualizadas, num percurso evolutivo concomitante aos métodos e recursos utilizados na sua investigação.

Aristóteles (384-322 A.C.), na sua obra, começou por proporcionar um conjunto de reflexões sobre a natureza e a função das emoções, bem como sobre a natureza da alma, enquanto força imaterial presente em todas as criaturas vivas (Panksepp & Biven, 2012), distinguindo as “paixões” que nos conduzem, daquilo que fazemos, as “ações”, assumindo a sua influência sobre o homem, numa perspetiva dualista (Scarantino, 2016).

Estas noções influenciariam o estudo da emoção e o contributo de inúmeros autores até ao decurso do século XX. No século XVII, René Descartes, influenciado por ideias religiosas e políticas, aborda forças imateriais em termos de uma consciência pessoal, descrita como a expressão de Deus na mente do homem, único ser com consciência, o que determinaria o seu comportamento (Panksepp & Biven, 2012). Numa teoria fortificadora do dualismo, Descartes diferencia corpo e alma como substâncias distintas, devendo também ser separada a investigação de ambos (Scarantino, 2016).

Todas as teorias sobre a emoção cresceram num contexto histórico. A definição de emoção em oposição à razão, e o seu entendimento como produto intelectual da superior capacidade humana, conheceu a sua viragem em 1872 com Charles Darwin, no livro “*The Expression of the Emotions in Man and Animals*”, prosseguindo-se com a publicação do artigo científico “*What is an emotion*”, da autoria de William James, em 1884. Darwin proporcionou ferramentas para o estudo da emoção enquanto fenómeno biológico, enquanto a teoria de James direcionou a discussão e investigação emocional na área da psicologia (Debięć, 2014). Seguidamente, será possível perceber como estes dois nomes influenciaram a investigação sobre a emoção até à atualidade.

2.1. Biologia das Emoções: Aspetos Históricos

Em resultado do estudo observacional em animais e em humanos, e investigação experimental sobre as bases anatómicas e fisiológicas de expressões faciais, Darwin (Darwin & Darwin, 2009) estabeleceu que a expressão emocional, como as expressões associadas a

alegria, dor ou medo, provêm de pressões adaptativas e de características anatómicas, servindo a sobrevivência do organismo ao longo da evolução. As emoções estariam presentes quer em humanos, como em animais de outras espécies, contribuindo, conjuntamente com outras características filogenéticas, para o conceito de seleção natural de Darwin (Plutchik & Kellerman, 1980).

Um importante contributo da pesquisa desenvolvida por Darwin, foi o redirecionamento da discussão sobre a emoção numa dimensão geral, para o estudo de emoções específicas, numa vertente biológica, social e evolutiva (Debięc, 2014), ao abordar a existência de diferentes expressões faciais e posturais, inatas entre espécies, e a utilidade adaptativa de determinada expressão no percurso de vida do animal (Weinrich, 1980).

Intrinsecamente ao seu fim evolutivo, as emoções permitem então comunicar informação entre dois animais, organizando o comportamento e preparando a ação adequada em conciliação com as exigências ambientais (Plutchik & Kellerman, 1980). No seu trabalho, Darwin descreveu movimentos e posturas enquanto expressão de emoções específicas, como se apresenta no quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Movimentos corporais e posturas associadas a emoções específicas.

Alegria (<i>Joy</i>)	Vários movimentos sem propósito, corpo verticalizado, cabeça erguida
Tristeza (<i>Sadness</i>)	Imobilidade, passividade, cabeça fletida sobre tórax contraído
Orgulho (<i>Pride</i>)	Cabeça e corpo eretos
Vergonha (<i>Shame</i>)	Afastar todo o corpo, especialmente a face curvada
Medo (<i>Fear</i>)	Cabeça encolhida entre os ombros, o corpo afasta-se, protusão dos ombros em afastamento
Raiva (<i>Anger</i>)	Cabeça ereta, tórax expandido, cotovelos fletidos ou membros superiores rigidamente suspensos, mãos fechadas
Nojo (<i>Disgust</i>)	Gestos de afastamento, membros superiores pressionam lateralmente o corpo, ombros elevados
Desprezo (<i>Contempt</i>)	Afastamento de todo o corpo

Fonte: Adaptado de Wallbott, 1998

No decurso do trabalho de Darwin, envolvendo bases biológicas do comportamento social, uma definição sociobiológica de emoção é posteriormente proposta por Weinrich (1980):

“An emotion is the result of a conscious or unconscious decision-making process; it results from an external event changing what is adaptive for the

individual feeling the emotion to do. It is the internal motivator that creates a readiness to change behavior to increase adaptation. An emotion can be discharged by an act that would (if successful) bring the external world more into line with what be adaptive for the individual having the emotion. Or it can be dissipated by a further change in the environment, or in internal cognition, that reduces the value of adaptive action.” (p. 133)

Nesta definição, a emoção inicia-se com o evento externo, que exclui *drives* ou motivações tais como fome e sede, que podem ocorrer sem a presença de estímulos externos, considerando também que a introspeção (cognição interna na definição de emoção do autor), pode reduzir a necessidade do comportamento (Weinrich, 1980). Smith e Lazarus (1990) enfatizam a necessidade de distinguir as emoções de outras entidades, também elas com funções adaptativas, especificamente os reflexos e *drives* fisiológicos (fome e sede). Estas duas entidades e as emoções impulsionam o organismo a adotar certos comportamentos que potenciam o valor de sobrevivência, mas cada um consiste num subsistema adaptativo diferente. Sistemas adaptativos mais simples e com maior rigidez comportamental, ativados por estímulos ambientais específicos, como os reflexos e *drives* fisiológicos, podem ter dado origem às emoções, mediante um aumento da variabilidade e complexidade inerente à espécie humana, valorando a cognição e a aprendizagem.

A função adaptativa das emoções, num quadro evolutivo, conduziu a investigação de diversos autores (Plutchik & Kellerman, 1980). Paul Ekman e seus colaboradores, constituem um exemplo, revendo e consolidando nos anos de 1970 evidência sobre as expressões faciais em humanos e em primatas, o desenvolvimento de expressões faciais em crianças, e a universalidade transcultural de determinadas expressões emocionais faciais em humanos (Weinrich, 1980).

Numa abordagem funcional intrínseca a uma teoria psicoevolutiva sobre a emoção, Plutchik relaciona fatores biológicos, clínicos e psicológicos, considerando que o reconhecimento, por parte de um organismo, dos benefícios ou perigos existentes no ambiente, implica que esse mesmo organismo realiza algum tipo de avaliação das características ambientais, representando aspetos cognitivos da emoção que influenciam o tipo de resposta observada. Esta avaliação não constitui, porém, a emoção, fazendo sim parte integrante do processo global de interação do organismo com o ambiente de modo biologicamente adaptativo (Plutchik & Kellerman, 1980). O conceito de emoção, e seu

desenvolvimento, refere-se então a uma complexa cadeia de reações, com as capacidades cognitivas a prosperarem paralelamente à evolução das estruturas cerebrais (Plutchik, 1980).

O estudo da emoção obteve em 1884, um novo impulso, quando William James publicou o célebre artigo “*What is an emotion?*” (James, 1884), com a sua perspetiva acerca da sequência de eventos subjacente à origem da emoção. Baseado em processos fisiológicos sensoriais e motores, James propôs a existência de circuitos emocionais que incluíam vias aferentes onde informação sensorial sobre aspetos ambientais seria transmitida ao sistema nervoso central (SNC); projeções eferentes que controlariam respostas motoras e viscerais associadas a estados afetivos e vias aferentes que transportariam informação sobre estados corporais a um nível cerebral (Debięc, 2014). Segundo James (James, 1884), o pensamento em vigor sobre as emoções seria que a perceção mental de um evento conduz à emoção, e que o estado emocional consequente resultaria na expressão corporal. Contrariamente, na teoria de James (...) “*the bodily changes follow directly the PERCEPTION of the exciting fact, and that our feeling of the same changes as they occur IS the emotion.*” (James, 1884, pp. 189-190).

Esta teoria de base psicofisiológica, assenta no facto de as emoções serem acompanhadas por respostas corporais, nomeadamente variações na frequência cardíaca, alterações viscerais, ou tensões musculares, sendo possível detetar estas sensações internas, à semelhança da capacidade percetiva do organismo sobre estímulos externos. Diferentes emoções seriam acompanhadas por respostas corporais distintas, havendo sempre um retorno da resposta fisiológica ao cérebro na forma de sensações corporais, sendo o padrão particular de feedback sensorial que daria a cada emoção a sua unicidade e assinatura fisiológica (LeDoux, 1996).

Numa visão similar à de James, em 1885, Carl Lange estudou as respostas fisiológicas associadas às emoções, estabelecendo também, de modo independente e quase em simultâneo, que os sentimentos resultam de alterações corporais. A teoria periférica da emoção de James-Lange, ainda que controversa e pouco suportada por estudos experimentais, conduziu muitos autores ao estudo de circuitos neurais subjacentes às emoções (Debięc, 2014). Alguns dos argumentos em oposição à teoria de James-Lange provinham de estudos clínicos em pacientes com lesões medulares, evidenciando que uma interrupção entre vias periféricas e o cérebro não abolia as respostas emocionais (Debięc, 2014).

Num redirecionamento da investigação para o cérebro humano, o neurologista Charles Dana, na década de 1920, observou que lesões isoladas no córtex cerebral podiam

suprimir sentimentos, realçando que esta região cerebral poderia gerar sentimentos sem inputs sensoriais do corpo, opondo-se à teoria periférica das emoções. O conhecimento contemporâneo a Charles Dana indicava que o córtex estaria associado a processos conscientes. Em 1927, Walter Cannon, um fisiologista, prosseguiu a argumentação oposta à perspectiva periférica das emoções, argumentando que o sistema nervoso autónomo (SNA), que controla as reações viscerais, seria desprovido da especificidade necessária à distinção entre estados emocionais, e demasiado lento para gerar emoções. Cannon propôs igualmente uma teoria da emoção com base neural, não assente no córtex como Charles Dana, mas suportada em circuitos cerebrais específicos, sobretudo talâmicos, direcionando a atenção para uma perspectiva neurobiológica (Debięć, 2014; Panksepp, 2004).

A investigação de Cannon e de outros autores, como Philip Bard, sugeriu o papel do hipotálamo em respostas corporais e comportamentais associadas à raiva, medo e a impulsos sexuais (Debięć, 2014), mas Cannon propôs também o conceito de reações de emergência, ou seja, respostas fisiológicas específicas do corpo que seriam despoletadas quando uma ação física é necessária. Assim, o fluxo sanguíneo seria redistribuído e redirecionado para regiões corporais, músculos e órgãos, que estariam ativos durante a situação de emergência. A reação a este evento, designada por resposta “*fight or flight*”, constituiria uma resposta adaptativa de antecipação, ao serviço de eventos que requerem um dispêndio energético, como se verifica em estados emocionais. Cannon propôs que as respostas fisiológicas associadas a diferentes emoções seriam iguais, tendo a mesma assinatura do SNA, independentemente do estado emocional específico que fosse experienciado, em oposição ao exposto por William James. Para Cannon, a diferenciação entre emoções teria unicamente origem no cérebro, ainda que reconhecesse que o feedback corporal desempenharia um importante papel na intensidade da emoção (LeDoux, 1996).

O primeiro modelo cerebral que pretendeu explicar o circuito emocional foi proposto pelo neuroanatomista James Papez, em 1937, em resultado da sua análise de dados experimentais de Cannon e de Bard, procurando estabelecer o processamento emocional desde o input sensorial até ao sentimento subjetivo. Sem especificar o conceito de emoção, o circuito de Papez ficou conhecido como circuito límbico, uma vez que o seu elemento central, o córtex cingulado, recebe a designação de córtex límbico devido à localização na fronteira que divide as partes medial e dorsal de cada hemisfério (Debięć, 2014).

O circuito límbico inclui um modelo de interconexão entre diferentes regiões cerebrais, como áreas sensoriais do tálamo e córtex, hipotálamo, córtex cingulado, hipocampo e corpos mamilares, estabelecendo que o fluxo de processamento emocional tem

início com a informação proveniente de órgãos sensoriais que chega ao tálamo, sendo dividida em fluxos descendentes e ascendentes: movimento (sistemas motor e autónomo), pensamento e sentimento (Debięc, 2014).

Este circuito central subjacente ao processamento de respostas emocionais em geral, não foi suportado pela investigação subsequente, mantendo-se, porém adequadas, as noções de inter-relação entre diversas regiões cerebrais, e a influência que alterações numa área, podem provocar no circuito global (Debięc, 2014; Panksepp, 2004).

Em 1949, Paul MacLean consolidou e amplificou o circuito de Papez, estabelecendo o conceito de “sistema límbico” como elemento central na investigação compreensiva da emoção, incorporando áreas do lobo temporal, especialmente a amígdala, córtex orbitofrontal, e interconexões ao nível do tronco cerebral como parte da rede neural integrada que constitui o “cérebro emocional” (Panksepp, 2004, Ward, 2020).

2.2. Emoção e Neurociência: Perspetivas Atuais

Não sendo suportada a distinção anatómica e funcional do sistema límbico, a investigação sobre as emoções prosseguiu e prossegue, paralelamente ao progresso tecnológico em neuroimagem, detalhando a neuroanatomia, neurofisiologia e substratos neuroquímicos da experiência emocional (Panksepp, 2004). Um percurso sobre diferentes perspetivas conceptuais da emoção, tornou-se necessário para integrar cérebro, mente, corpo e a sua interação, na experiência emocional.

Um dos autores que dedicou a sua vasta obra ao estudo desta interação, é António Damásio, investigador na área das neurociências, que aborda a génese da emoção, dos sentimentos, e da consciência (Panksepp & Biven, 2012). Em 1994, com a publicação do livro “O Erro de Descartes” (Damásio, 2021), abordou o antigo problema corpo-mente, introduzindo na discussão científica mapas cerebrais, que ao constituírem imagens cerebrais do corpo e de estados corporais, inserem o corpo como conteúdo do processo mental. Pelo cérebro, o corpo torna-se um tópico natural da mente (Damásio, 2010), destacando ainda a importância da interoceptividade e do sistema interoceptivo (Carvalho & Damásio, 2021).

A emoção, já descrita anteriormente em termos de “movimento”, cujo sentido Damásio especifica como um movimento de dentro para fora, que parte do corpo (Damásio, 2021), é definida como o conjunto de ações involuntárias ativadas por estímulos atuais ou presentes na memória, e que se destinam a manter a homeostase (Carvalho & Damásio, 2021). Estas experiências mentais, destacando aqui à semelhança de Joseph LeDoux, a

importância da memória (para maior detalhe ver LeDoux, 1996; LeDoux, 2014; LeDoux & Brown, 2017) que acompanham os estados homeostáticos do corpo em constante progresso, designam-se por sentimentos (Carvalho & Damásio, 2021). Especificamente, por sentimentos de emoções, traduzindo mentalmente alterações nos estados internos do organismo, provocados por emoções, como medo, alegria ou tristeza, frequentemente originários em eventos externos (Carvalho & Damásio, 2021; Damásio, 2021).

Sobre a complexa construção de uma mente consciente, Damásio estabelece uma hipótese geral, na qual o cérebro constrói a consciência através da edificação do *self* numa mente operacional, quando esta se encontra estabelecida nas operações cerebrais. A mente é uma componente indispensável da consciência, e a essência do *self* é o foco da mente no organismo material que é habitado (Damásio, 2010).

Da obra de Damásio faz parte a hipótese dos marcadores somáticos, e na construção desta hipótese, está a aceção de que os resultados da emoção são representados principalmente no cérebro, sob a forma de mudanças transitórias no padrão de atividade de estruturas somatosensoriais. Estas alterações emocionais denominam-se globalmente por estados somáticos, isto é, componentes musculoesqueléticos, viscerais e internos do soma (corpo) (Damásio et al., 1996). Na presença de um *self* consciente e operativo, a capacidade de decisão humana depende de operações neurobiológicas a vários níveis, ocorrendo algumas destas operações na mente consciente, cognitiva, enquanto outras não. As primeiras dependem de imagens (mapas neurais) sensoriais, baseadas na atividade coordenada de córtices sensoriais, mas todas as operações mentais, independentemente do conteúdo das imagens, dependem de processos de suporte como a atenção e a memória de trabalho. A capacidade de decisão necessita ainda do conhecimento sobre situações, opções de ação e seus resultados. Este conhecimento é armazenado numa forma “disposicional” (codificada, implícita e não topograficamente organizada) no córtex e em núcleos subcorticais. O conhecimento disposicional pode ser tornado explícito em respostas motoras de diferente complexidade e em imagens. O resultado de todas as respostas motoras, incluindo aquelas que não são conscientes, podem ser representadas em imagens, transformando-se em memórias (Damásio et al., 1996).

A experiência adquirida numa situação complexa é processada a nível imagético motor e sensorial, com armazenamento sob formas disposicionais e categorizadas, registadas em sistemas cerebrais globais. Mas a experiência de alguns destes componentes, foi associada a respostas emocionais, acionadas a partir de zonas corticais e subcorticais límbicas que foram preparadas para organizar tais respostas (Damásio et al., 1996).

Quando uma situação com aspetos factuais que foram previamente categorizados ocorre, é evocado conhecimento pertencente a essa situação, em imagens sensoriais, envolvendo córtices sensoriais. Há ativação de ligações no córtex pré-frontal, e consequentemente, a disposição emocional é ativada também, com reativação do padrão somatosensorial que descreve essa emoção. Esta reativação pode ocorrer em uma de duas formas: através de *loop* corporal, no qual o soma se altera efetivamente em resposta à ativação, ou via um *loop* corporal “*as if*”, em que os sinais de reativação são transmitidos aos córtices somatosensoriais que adotam o padrão adequado, sem um envolvimento direto do corpo. O primeiro mecanismo seria ontogeneticamente o mecanismo original, podendo ambos tornar-se conscientes ou permanecer não conscientes (Damásio et al., 1996).

Quando uma imagem somatosensorial, que define uma resposta emocional é juxtaposta a imagens que descrevem um cenário relacionado, ou um resultado futuro, o padrão somatosensorial marca qualitativamente o cenário como bom ou mau. Quando este processo é consciente, o estado somático opera como um sinal de alarme ou um sinal de incentivo, alertando sobre o valor qualitativo da opção a um nível cognitivo. Quando o processo é não consciente, o estado somático exerce uma influência indireta através de neurotransmissores, influenciando o processamento cognitivo (Damásio et al., 1996).

Esta hipótese sugere que os marcadores somáticos ajudam a restringir o espaço de decisão, visando uma análise eficiente para o indivíduo, dissociando respostas a estímulos complexos, que requerem processamento cortical, de estímulos básicos e incondicionados, que usam uma rede diferente e mais simples ao nível subcortical (Damásio et al., 1996).

Numa avaliação crítica da hipótese dos marcadores somáticos, Dunn et al. (2006) indicam que estudos clínicos têm parcialmente suportado esta hipótese. Segundo os autores, a hipótese de Damásio representa um interessante modelo sobre como o feedback do corpo pode contribuir para o processo bem-sucedido de tomada de decisão em situações complexas, e de incerteza associada. Porém, carece de maior clareza sobre como a tomada de decisão, emoção e representação do estado corporal interagem ao nível psicológico.

Ao longo da investigação de Damásio, que evidencia uma definição teórica de conceitos e de distinções entre si, existe o estudo das bases neurais da emoção a nível cortical e subcortical (Damásio et al., 2000), percebendo-se um enraizamento arquitetónico dos processos descritos em características fisiológicas de interocepção (Carvalho & Damásio, 2021). Em literatura mais recente, Carvalho e Damásio (2021) focam a origem dos sentimentos, abordando estruturas anatómicas, fisiologia e organização geral do sistema

interoceptivo, no papel associado à produção de sentimentos, e especificamente, na contribuição para a subjetividade.

Outro autor que aborda a relação entre cérebro e mente é Jaak Panksepp, descrevendo a disciplina científica denominada por neurociência afetiva, que procura aclarar o modo como as emoções primitivas têm origem em redes neurais ancestrais, localizadas em regiões cerebrais inferiores ao neocórtex. Neste último, são geradas complexas habilidades cognitivas e culturais, assumindo-se como uma estrutura fundamental para percepções complexas, e para a aprendizagem. Contudo, para o córtex alcançar estas habilidades, territórios neurais primitivos localizados inferiormente constituiriam as fundações necessárias à evolução, a mente ancestral, ou a mente afetiva, que se especializou num percurso evolutivo partilhado com outros animais (Panksepp & Biven, 2012).

Nesta relação entre cérebro e mente, Panksepp adota o monismo na neurociência afetiva (Panksepp & Biven, 2012), e estabelece que todas as funções psicológicas emergem das atividades cerebrais específicas, incluindo memórias, emoções e motivações. A mente é considerada como uma função natural dos circuitos cerebrais, colocando de parte a perspectiva dualista de uma mente descorporificada, metafísica, que não seja originada ou contida pelas funções cerebrais (Panksepp, 2004). A compreensão dos processos psicológicos deve assim basear-se na investigação sobre o cérebro. O autor clarifica ainda a utilização da designação “CérebroMente” quando aborda um sentido “*bottom-up*”, referindo-se a “*MenteCérebro*” quando adota uma perspectiva “*top-down*”, ambos essenciais para compreender mecanismos circulares fundamentais (Panksepp & Biven, 2012).

Então, integrando neuroanatomia e neurofisiologia numa visão evolutiva desde o cérebro reptiliano até regiões neocorticais presentes nos mamíferos, Panksepp estabelece sete sistemas afetivos primários, encontrados em regiões subcorticais do cérebro mamífero, de onde emergem emoções específicas. Cada um destes sistemas representa uma rede funcional específica associada a regiões cerebrais ancestrais, que pode proporcionar novos *insights* sobre a interação corpo-mente.

Outro aspeto importante na teoria de Panksepp refere-se à distinção de três níveis de análise no contexto destes sistemas (figura 2.1), contribuindo para diferentes abordagens no estudo da emoção. Na sua obra, o foco incide apenas sobre processos primários, ainda que não sejam negligenciados os processos secundários – mecanismos de aprendizagem emocional inerentes, ou processos terciários – pensamentos emocionais evidentes na experiência humana.

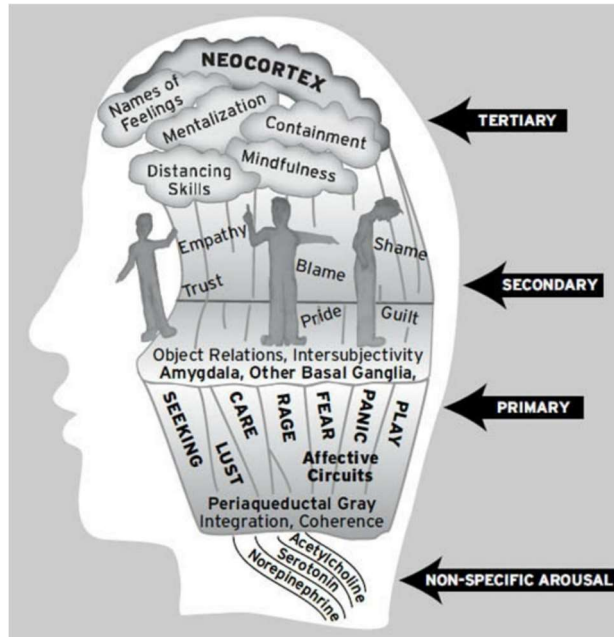


Figura 2.1 – Sistemas emocionais primários e processos secundários e terciários consequentes.

Fonte: Panksepp e Biven, 2012

Ascendendo de um nível primário ao terciário, aumenta a complexidade cérebromente, partindo de sistemas afetivos primários que proporcionam avaliações do mundo em redor, na forma de experiências afetivas individuais, para sentimentos socialmente construídos, que requerem habilidades mais evoluídas. Os primeiros podem influenciar todos os aspetos da vida mental, mas funções superiores emergentes podem também moldar sistemas ancestrais. O conhecimento existente evidencia que processos cerebrais superiores podem contribuir para a intensidade emocional, potenciando ou reduzindo-a (Panksepp, 2008; Panksepp & Biven, 2012).

Um conceito presente na investigação de Jaak Panksepp é a consciência. Sobre como os sistemas neurais produzem experiências afetivas subjetivas, existe evidência de que os processos primários emergem dos mesmos circuitos subcorticais que geram ações emocionais coerentes. Quando estas ações são estimuladas, um estado “CérebroMente” atua como recompensa ou punição ao serviço do controlo da aprendizagem. A compreensão da natureza neural profunda das experiências afetivas (processos primários), uma forma de consciência, necessita da clarificação de processos cerebrais designados por “*core-consciousness*”, ancorados numa visão corporificada daquilo que significa ter um “*core SELF*”. Este último, concebido como uma função cerebral, um processo primário da mente, seria o centro de gravidade das representações individuais internas viscerais, afetivas e externas sensoriomotoras (Panksepp & Biven, 2012).

Panksepp prossegue, assumindo a existência de um mapa neural do corpo, primordial na evolução cerebral, que facilitaria a coerência entre a ação e as alterações autonômicas que a acompanham, recebendo este mapa corporal a designação de “*proto-self*”. No decurso da sua evolução daria origem a um mais complexo órgão da mente - o “*core SELF*”, que integraria experiências primárias sensoriais, homeostáticas e emocionais, não se assumindo ainda como consciência (Panksepp & Biven, 2012), concebendo a existência de etapas, tal como na teoria de António Damásio.

Uma distinção é circunscrita por Panksepp entre formas primitivas de consciência, que proporcionam a capacidade de experiência, sem a presença de capacidade reflexiva sobre essa mesma experiência, correspondendo esta sim, a uma consciência autoconsciente. Neste processo, encontrar-se-ia primeiramente a capacidade de experienciar afetos positivos e negativos a um nível primário, provindo em segundo lugar a capacidade de sentir perceptivamente o mundo através da experiência, constituindo a fundação de uma consciência cognitiva.

O “*core SELF*” corporificado, enquanto representação primordial do corpo, sobretudo do corpo visceral, ao nível cerebral, constitui a fundação do “ser” afetivo e a base emergente da estrutura mental superior, numa evolução *MenteCérebro*, que resultaria no surgimento de experiências idiográficas, individuais e únicas, permitindo um autoconhecimento da própria existência, a existência de um sentido de pertença das próprias experiências afetivas, enquanto parte integrante do seu ser psicológico.

Esta “experiência emocional”, designa o sentimento subjetivo interno associado à emoção, com ativação de componentes fisiológicos, expressivos e comportamentais, considerando o papel fundamental da experiência corporal, mas também valorizando a história individual, os valores e contexto cultural (Belzung, 2007).

A investigação em neurociências tem possibilitado uma mais profunda compreensão da experiência emocional, subjetiva, ancorada em processos neurofisiológicos e estruturas neuroanatômicas que interrelacionam cérebro, mente e corpo. Outras abordagens, teóricas, que fornecem uma ferramenta conceptual para compreender a mente, incluindo a mente social (Winkielman et al., 2015) são também importantes. As teorias de corporificação da emoção defendem que o conhecimento emocional está fundamentado em estados corporais (“corporificado”) (Niedenthal, 2007; Niedenthal et al., 2009), e introduzem componentes sociais e culturais importantes para compreender a experiência emocional, nomeadamente a componente linguística.

As teorias de corporificação da emoção debruçam-se sobre a recíproca interação entre a expressão corporal da emoção e o modo como a informação emocional é processada (Michalak, 2009), referindo-se a estados corporais emergentes (posturas, expressões faciais, uso prosódico da voz), durante a percepção de um estímulo emocional, e o posterior uso de informação emocional quando na ausência do estímulo emocional (Niedenthal et al., 2005).

Os conceitos sobre emoção são importantes, uma vez que auxiliam a compreensão e a experiência do comportamento humano. Estes conceitos também interligam a dimensão abstrata com a dimensão da experiência corporal e das ações. As teorias de cognição corporificada sustentam que os conceitos estão fundamentados em sistemas neurais, que produzem estados motores e experienciais, contextualmente situados, sendo sensíveis a esse contexto, e envolvem recursos sensoriomotores de uma forma dinâmica e flexível. Esta compreensão conceptual reflete influências linguísticas, culturais, e de experiências anteriores (Winkielman et al., 2018).

As palavras tornam-se especialmente importantes na coordenação entre conceitos, na medida em que estes se encontram integrados em padrões relacionais e conceptualizações subjacentes a conceitos emocionais. A aprendizagem da linguagem, especialmente na forma de frases e não de palavras isoladas, guia a atenção para diversos aspetos de uma situação. A linguagem sustém produtivamente a montagem e combinação de conceitos que estabelecem outros conceitos mais complexos, frequentemente através da sintaxe, que facilita uma incorporação recursiva, a viagem mental temporal e outras operações relacionais (Wilson-Mendenhall & Barsalou, 2016).

Numa síntese compreensiva da comunicação mente-corpo, o ciclo emoção-sentimento começa no cérebro, com a percepção e avaliação de um estímulo potencialmente capaz de desencadear uma emoção, e a sua subsequente ativação. Este processo dispersa-se por regiões cerebrais e pelo próprio corpo, construindo um estado emocional. Neste decurso, o processo retorna ao cérebro para prosseguir a componente sentimento deste ciclo, envolvendo outras regiões cerebrais, diferentes daquelas onde a génese ocorreu. Introduzindo a consciência, este estado da mente com conhecimento pessoal da própria existência, e situado num determinado momento com um contexto circundante, há informação corporal, visual, auditiva, entre outras, com propriedades qualitativas, que são sentidas no estado mental consciente (Damásio, 2010).

2.3. Classificação das Emoções

Tem existido uma procura na categorização das emoções, em alternativa ao processamento global vigorante no “sistema límbico” (Ward, 2020). Uma das frequentes abordagens presente na literatura defende a existência de emoções primárias, ou seja, de um reduzido número de emoções distintas com percurso evolutivo (Ward, 2020), universais, que se encontram na base de expressões comportamentais objetivas (como expressões faciais), e de experiências subjetivas. Esta abordagem categorial assume que processos emocionais inatos, como o medo, raiva e alegria, emergem de sistemas intrínsecos do cérebro estabelecidos biologicamente (Panksepp, 2004).

Seguindo a tradição de Darwin, sobretudo na universalidade de expressões faciais similares entre diferentes culturas, e no campo da comunicação emocional, outros investigadores procuraram evidenciar que, pelo menos, algumas emoções têm modos de expressão universais, sobretudo na face. Paul Ekman, detentor de uma vasta investigação no campo da fisiologia e expressão de emoções, definiu um conjunto reduzido de seis emoções primárias com expressão facial universal: surpresa (*surprise*), felicidade (*happiness*), raiva (*anger*), medo (*fear*), nojo (*disgust*) e tristeza (*sadness*) (LeDoux, 1996).

Ekman, nas décadas de 1960-1970, realizou influentes estudos etnográficos, comparando e categorizando expressões faciais em culturas diferentes, considerando também outras características para a classificação de uma emoção como primária (Ward, 2020). Introduzindo alterações no seu pensamento inicial, em função dos resultados da sua longa investigação, e de outros estudos transculturais sobre expressões faciais, o autor estabelece que diferentes aspetos da expressão são universais e, também, culturalmente específicos (Ekman, 1992; 1993). A abordagem de Ekman sobre o conjunto de emoções primárias pretende organizar o estudo do fenómeno emocional, distinguindo-o de outros conceitos como o humor ou traços emocionais (Ekman, 1999), não negando, porém, que algumas emoções podem ser construídas (Ekman, 1999; Ward, 2020).

Outros teóricos como Robert Plutchik e Nico Frijda foram além da face, enfatizando tendências globais para a ação que envolvem outras regiões corporais. Plutchik (Plutchik & Kellerman, 1980) concebeu um modelo estrutural que integra oito emoções primárias, ou prototípicas, que podem ser combinadas para produzir outros estados emocionais, num reconhecimento de que existem emoções não primárias, que resultariam de uma junção entre as primeiras. Este modelo, disposto num círculo que descreve relações entre emoções, e a

sua localização em opostos polares, considera que as emoções podem existir ao longo de um gradiente de intensidade ou em diferentes níveis de *arousal*.

Numa abordagem dimensional, Barrett e colaboradores (2006 as cited in Ward, 2020) assumem que todas as emoções partem de um sistema central de afeto que se organiza ao longo de duas dimensões: agradável-desagradável (valência) e baixa-alta intensidade (ativação ou *arousal*) (figura 2.2), associando a informação processada para além deste sistema, onde se inclui o controlo executivo para regular e avaliar as emoções, linguagem para categorizar e nomear, e a teoria da mente para conceptualizar as emoções noutros agentes (Ward, 2020).

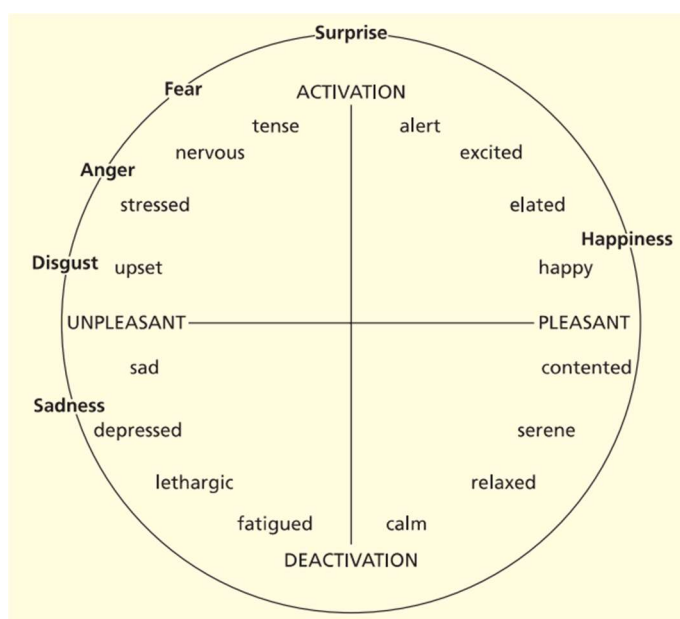


Figura 2.2 – Modelo de Barrett que considera diferentes categorias de emoção (e humor) como pontos no espaço dimensional, encontrando-se associadas a cognições – linguagem, memória e percepção.

Fonte: Russell e Barrett, 1999 as cited in Ward, 2020

Sobre esta valência positiva ou negativa da emoção, Weinrich (1980) considera que a separação entre categorias positivas ou negativas se baseia em aspetos culturais, numa avaliação moral da emoção ou da sua expressão comportamental, superando o campo sociobiológico. Lazarus (1991 as cited in Harmon-Jones, 2003) refere que, pelo menos, três definições de valência emocional podem considerar-se, com a emoção a avaliar-se como positiva ou negativa em função das condições que a despoletaram, devido às suas consequências adaptativas, ou ainda, devido ao sentimento subjetivo.

Charland (2005) centra-se na indeterminação da valência, questionando se esta constitui uma característica central da emoção, uma propriedade objetiva e intrínseca, ou um

produto da experiência da emoção que é subjetivamente criado na consciência. Na procura da resposta, o autor define a experiência da emoção como incluindo o aspeto fenomenológico do estado emocional, ou seja, a experiência subjetiva individual.

Em síntese, a valência não seria uma qualidade da experiência de emoção de primeira ordem, mas sim criada pela avaliação e interpretação dessa experiência, quando é representada na consciência de segunda ordem. A valência constituir-se-ia como a interpretação do sentimento como bom ou mau, não existindo previamente a este sentimento, pela sua impregnação com significado pessoal e inseparável da experiência individual num momento temporal particular. A emoção, quer conceptualizada de acordo com a primeira abordagem apresentada (emoções primárias), ou segundo um espaço dimensional, é alvo de um julgamento moral sobre a sua adequação social, podendo influenciar a experiência emocional (Charland, 2005).

Uma terceira abordagem no campo de modelos teóricos sobre a emoção refere-se a posições construtivistas, numa construção da emoção que incorpora elementos de três pilares (Barrett, 2017). O primeiro, na noção de construção da experiência emocional, dependendo do contexto e criada por sistemas centrais no cérebro e no corpo, designa-se por construtivismo psicológico (Arias et al., 2020). Existe também a corrente denominada por construtivismo social, na qual a construção da experiência emocional depende da cultura, dos conceitos e da aprendizagem, incidindo a sua investigação na linguagem, e como são nomeadas as sensações corporais e experiências subjetivas, mediadas pela aprendizagem social. Já a neuroconstrução, adota a noção da experiência enquanto conectora do cérebro (Ward, 2020).

Nestas abordagens da emoção, não existem assinaturas fisiológicas distintas no SNA para cada emoção, sendo a variação a norma (Barrett, 2017). Numa meta-análise que incluiu 202 estudos sobre a reatividade do SNA em diferentes categorias emocionais (Siegel et al., 2018), foi possível encontrar uma variabilidade generalizada nas respostas autónomas durante experiências emocionais de emoções específicas, verificando-se igualmente que o padrão do SNA se associa ao contexto experimental no qual a emoção é induzida. Estes resultados são consistentes com a perspetiva de que o contexto em que a emoção se desenvolve, pode alterar as respostas fisiológicas em maior proporção, do que a emoção específica experienciada (Mendes, 2016). Siegel et al. (2018) defendem o estudo da heterogeneidade de respostas, ao invés de estereótipos para cada emoção.

Posições intermédias e conciliadoras com outras abordagens, podem ser aplicáveis, sobretudo, a emoções sociais humanas mais complexas, como a vergonha e a culpa

(Panksepp, 2004), emoções morais implicadas no próprio comportamento em relação aos outros, ou no comportamento dos outros aplicadas ao próprio (Ward, 2020).

Compreender como um indivíduo responde emocionalmente a um evento, em interação com o ambiente, pode envolver a avaliação desse mesmo evento sobre a sua implicação no bem-estar. Esta avaliação é influenciada por variáveis da sua personalidade, e pela cultura, intersetando fatores biológicos, o que confere à emoção a flexibilidade distintiva de outras reações adaptativas, proporcionando-lhe o seu inestimável valor adaptativo (Smith & Lazarus, 1990).

Pese embora a existência de diferentes teorias sobre a emoção, há noções principais que podem ser retiradas de cada uma, num reconhecimento do seu contributo para o estudo da experiência emocional. Assim, aceita-se o valor evolutivamente adaptativo da emoção numa conservação entre espécies; estão envolvidos processos inconscientes e conscientes; existe uma interação entre cérebro e corpo mediante sistemas fisiológicos; certas emoções são construídas a partir de mecanismos biológicos e cognitivos (avaliações), como indicado para as emoções morais (Ward, 2020).

Em seguida, abordam-se as duas emoções selecionadas para a indução da experiência emocional, conciliando as classificações anteriormente expostas.

2.3.1. Emoções Negativas: A Tristeza

A tristeza é uma emoção frequentemente experienciada e expressada (Bonanno et al., 2008), com impacto no corpo e na mente, podendo permanecer com uma duração temporal variável, desde alguns segundos a horas (Arias et al., 2020; Power, 1999). Enquanto emoção adaptativa, tem como função promover a reflexão pessoal que se segue à perda de alguém ou de um objeto importante para o *self* (Lazarus, 1991 as cited in Bonanno et al., 2008), permitindo lidar com essa perda. A tristeza tem sido caracterizada na literatura por comportamentos específicos como a retirada social, menor procura de recompensa, marcha lenta, expressões faciais típicas, alterações fisiológicas (frequência cardíaca, condutância da pele), assim como associada a processos cognitivos e subjetivos (Arias et al., 2020). Tem sido também investigada a sua caracterização a nível de ativação em regiões cerebrais distintas (Damásio et al., 2000; Murphy et al., 2003; Phan et al., 2002; Tettamanti et al., 2012).

Se a tristeza possui um valor adaptativo e evolutivo, com benefícios cognitivos e sociais quando presente em episódios curtos, pode igualmente permanecer e conduzir a

estados prolongados de tristeza, característicos de perturbação depressiva (Arias et al., 2020; Bonanno et al., 2008). Ainda que tristeza e depressão sejam frequentemente encontradas em conjunto na literatura, são distintas, na medida em que a depressão constitui uma condição heterogénea que inclui características individuais, comportamentais e cognitivas diversas (Arias et al., 2020).

Dependendo da abordagem teórica adotada, a tristeza tem sido considerada como uma emoção primária, incluída no conjunto de emoções primárias de Ekman, sendo também considerada como uma emoção “negativa” (Power, 1999). Já numa abordagem construtivista, tem sido vista como uma emoção construída que emerge de sistemas cerebrais globais, em interação com informação contextual provinda do corpo e do ambiente, que é enquadrada por representações de experiências anteriores (Arias et al., 2020). A variação entre culturas pode, no entanto, introduzir variabilidade nesta conceção da tristeza como uma emoção inerentemente negativa, sendo referido por Power (1999) que variadas conclusões sobre a tristeza deveriam mais corretamente ser consideradas como uma combinação de tristeza com outras emoções, como o medo, raiva ou nojo.

A coocorrência de tristeza e medo foi abordada por Smith e Lazarus (1990), no âmbito da teoria de avaliação na emoção, indicando que conhecer os componentes avaliados que se combinam para definir ameaças incertas e perdas irreversíveis, pode indicar porque experiências subjetivas de ansiedade e de tristeza podem parecer similares, coocorrendo na mesma situação. A tristeza parece ser a emoção primária que mais facilmente se combina com outras emoções, podendo duas ou mais emoções primárias ativarem-se mutuamente em circunstâncias definidas (Power, 1999).

Para que a tristeza possa ser caracterizada face a outras emoções, torna-se necessário atender a um conjunto de fatores, existindo diferenças individuais que podem modelar a perceção e a experiência de tristeza. Estes fatores são o género, a idade, cultura e contexto social. As diferenças entre sexo feminino e masculino são regularmente reportadas na literatura, com a prevalência de sintomas internalizantes a ser superior nas raparigas, e o risco de depressão também superior nas mulheres, com a idade a mediar estas diferenças, bem como uma combinação de fatores biológicos (hormonais) e ambientais, como o nível de escolaridade mais baixo e a presença de eventos traumáticos, como abuso. Porém, sentimentos de tristeza ou depressão podem manifestar-se mais rapidamente nos homens com comportamentos externos, evidenciados na pobre regulação de impulsos e no maior risco de consumo de álcool e outras substâncias. Outros fatores moderadores entre géneros

incluem aspetos individuais como pensamento ruminante, inibição comportamental, grau de empatia e saúde física (Arias et al., 2020).

Ao longo da vida, consoante as experiências e a fase desenvolvimental, podem existir efeitos da idade na tristeza. Ainda que existam dados discordantes na literatura, a prevalência de depressão reduz em idades mais avançadas, com menor presença de tristeza clinicamente relevante nesta população, comparativamente a adultos jovens. Esta diferença pode sugerir uma superior capacidade para regular eficazmente a tristeza, constituindo-se como um fator de proteção (Arias et al., 2020). Lohani et al. (2017), no estudo que investigou a coerência emocional em adultos jovens e em adultos após os 60 anos, verificaram existir uma maior coerência entre a experiência de tristeza e respostas fisiológicas na segunda população, assim como superior regulação emocional, esta última possivelmente devido a um aumento na ativação do córtex prefrontal medial durante o processamento de informação negativa com a idade (Williams et al., 2006 as cited in Arias et al., 2020).

A influência do contexto sociocultural, de práticas culturais e de sistemas de valores nos padrões comportamentais sociais, emocionais e cognitivos, é consistente com uma abordagem construtivista da emoção, que reconhece as emoções como construções do mundo circundante (Barrett, 2013 as cited in Arias et al., 2020). Ford e Mauss (2015) reuniram os resultados da investigação sobre ligações entre cultura, regulação emocional e bem-estar, examinando como a cultura influencia os indivíduos, como modela a motivação para regularem as suas emoções, e em que medida a regulação emocional é adaptativa. No que concerne à valência da emoção, argumentam que culturas independentes, comparativamente a culturas interdependentes, atribuem maior valor a emoções positivas, particularmente emoções positivas de elevada intensidade como a excitação (*excitement*), desvalorizando emoções negativas. Por sua vez, valorizar uma emoção pode conduzir a tentativas de promover essa emoção através de regulação emocional. A cultura parece desempenhar uma importante influência no contexto em que a emoção de tristeza é experienciada (Arias et al., 2020).

Similarmente à cultura, fatores sociais como o estatuto socioeconómico, equidade social, conexão com outros indivíduos e a coesão na comunidade também contribuem para o estado emocional, comportamento, saúde e bem-estar. A solidão, por exemplo, tem sido enfatizada pela sua relação com sintomas psicopatológicos (Arias et al., 2020).

2.3.2. Emoções Positivas: O Divertimento

As emoções podem apresentar-se em diferentes níveis de complexidade (Hoemann et al., 2017). Ekman (2003) refere que a felicidade, uma emoção positiva, pode misturar-se com qualquer uma das outras emoções, sejam positivas ou negativas, resultando numa mistura de emoções (*mixed emotions*), cuja investigação assume características próprias (Hoemann et al., 2017; Kreibig et al., 2013). Fredrickson e Cohn (2008) referem, igualmente, que diferentes emoções positivas podem coocorrer, ainda que possam ter efeitos distintos.

O modelo teórico que postula a estrutura dimensional da emoção ao longo de dois eixos, valência positiva/negativa, e intensidade baixa/elevada (Russell & Barrett, 1999 as cited in Ward, 2020), integra um mais amplo conjunto de categorias emocionais no espaço dimensional. A investigação tem-se centrado predominantemente no estudo de emoções negativas (Fredrickson & Cohn, 2008; Giuliani et al., 2008), despertando mais recentemente o interesse sobre o papel desempenhado por emoções positivas na regulação emocional e no bem-estar. Neste âmbito, a hipótese de que as emoções positivas contribuem eficazmente na recuperação, ou desativação de respostas fisiológicas, desencadeadas pela ativação simpática do SNA perante emoções negativas e stress tem sido enfatizada (Behnke et al., 2022; Giuliani et al., 2008; Levenson, 2003).

No contexto das emoções positivas, Fredrickson e Cohn (2008) realçam a importância de distinguir conceitos, nomeadamente entre emoções positivas e outros estados afetivos próximos, como o prazer sensorial e o humor positivo. O prazer sensorial inclui, como exemplos, experiências sexuais ou saciação de fome/sede, correspondendo o humor a estados flutuantes, desprovidos de objeto, mais prolongados no tempo, e ocupando um segundo plano da consciência.

O divertimento (*amusement*) constitui também uma emoção prototípica positiva, em resposta a um estímulo humorístico (Kreibig et al., 2013). Caracteriza-se ao nível comportamental por um aumento da atividade muscular no músculo zigomático maior, em associação ao sorriso, e uma atividade diminuída do músculo corrugador do supercílio, responsável pelo “franzir” da testa (Kreibig et al., 2013). A indução de divertimento, através de filmes, demonstrou um aumento nos níveis de sorriso, atividade somática, condutância da pele, ativação respiratória, e ativação simpática do sistema cardiovascular (Gross & Levenson, 1997 as cited in Giuliani et al., 2008; Mauss et al., 2005). Porém, ainda não existe evidência sobre se estas respostas comportamentais e fisiológicas podem ser potenciadas quando o divertimento é reforçado pela cognição, ou se podem ser diminuídas, quando o

divertimento é cognitivamente diminuído (pela contenção de respostas em determinada situação) (Giuliani et al., 2008).

O divertimento foi uma das emoções induzidas no estudo conduzido por Mauss et al. (2005), no âmbito da coerência entre diferentes sistemas de resposta, sendo privilegiado em detrimento da felicidade. Levenson (2003) recorre também à indução do divertimento através de filmes, estudando o efeito atenuante de emoções positivas, após a indução de emoções negativas.

2.4. Componentes da Emoção e Resposta Emocional

Há um conceito frequentemente encontrado na literatura sobre o estudo da emoção, que importa analisar – a convergência entre outputs na resposta emocional. A coerência na resposta à emoção tem sido assumida e investigada por vários autores (Ekman, 1992; Levenson, 1994; Mauss et al., 2005; Mauss & Robinson, 2009; Plutchik, 1980), enquanto característica definidora da emoção. Esta coerência entre respostas, ou convergência, refere-se à coordenação ou associação nos diferentes componentes da resposta emocional: experiência subjetiva, resposta comportamental e resposta fisiológica, enquanto a experiência emocional se desenvolve (Mauss et al., 2005). O aspeto subjetivo inclui a experiência da emoção enquanto fenómeno, as sensações físicas que são percebidas e as memórias, por sua vez, associadas. O aspeto comportamental envolve expressões faciais, postura e tom de voz. Quanto ao aspeto fisiológico, este abrange respostas do SNA, tónus muscular somático, respostas endócrinas e do SNC (Levenson, 1994).

A evidência científica existente não tem, porém, demonstrado este princípio teórico de coordenação e de organização entre sistemas durante a experiência emocional, sendo avançados fatores que podem ter conduzido a resultados divergentes entre estudos, assim como a importância de adotar um desenho metodológico apropriado ao estudo sobre a coerência (Mauss et al., 2005; Mauss & Robinson, 2009).

Os fatores apontados referem-se à análise intra indivíduo comparativamente ao estabelecimento de correlações entre indivíduos, com este segundo tipo de análise a detetar menor coerência entre respostas, não significando, contudo, que dissociações entre diferentes outputs reflitam um sistema desregulado, podendo ao invés ser normativas (Mauss & Robinson, 2009). Na análise intra indivíduo, ao longo do tempo, é esperada maior coerência na resposta a nível fisiológico e comportamental em momentos em que o indivíduo

reporta uma experiência emocional superior. Este tipo de análise apresenta maior sensibilidade (Mauss et al., 2005). Outros fatores explicativos de variabilidade na evidência existente, correspondem ao tipo e intensidade da emoção induzida, podendo existir diferenças entre emoções com componente cognitivo superior, sendo também necessária uma intensidade suficiente para encontrar a procurada coerência. A sincronia entre a emoção em investigação e o tipo de resposta em estudo, deve ser considerada, bem como os indicadores escolhidos em associação à emoção. Como exemplo, uma correlação baixa foi encontrada entre a emoção felicidade e o sorriso, podendo este ser expresso no divertimento ou no alívio de uma emoção negativa (Bonanno & Keltner, 2004 as cited in Mauss et al., 2005).

Por último, a resolução temporal relativamente ao momento de avaliação da experiência emocional é mencionada, apontando sobretudo a avaliação retrospectiva, medida após o evento emocional, como fonte de erro devido a processos como a memória ou mecanismos de defesa (Barrett, 1997; Mauss et al., 2005).

Mauss et al. (2005) examinaram as associações intra indivíduo entre respostas fisiológicas periféricas, comportamentais ao nível da expressão facial e subjetivas durante a indução de uma experiência emocional, analisando também se a intensidade da emoção é um moderador destas associações. No procedimento metodológico recorreram à visualização de filmes para induzir as emoções de divertimento e de tristeza. Os resultados obtidos indicaram uma associação forte entre o comportamento e a experiência subjetiva, mas uma modesta associação das respostas fisiológicas com a experiência e o comportamento. Quanto à intensidade da emoção, a intensidade da experiência de divertimento demonstrou maior coerência entre as respostas comportamentais e fisiológicas, não sendo encontrada esta associação relativamente à intensidade da experiência de tristeza. Os autores utilizaram um filme validado na indução de níveis moderados a elevados das duas emoções em estudo, sendo o divertimento e a tristeza selecionados, como emoções positiva e negativa, respetivamente, enquanto amostra de emoções que despoletam respostas comportamentais e fisiológicas. O divertimento foi privilegiado face à felicidade, pela maior facilidade preditiva quanto aos comportamentos faciais esperados, podendo esta emoção ser induzida, à semelhança da tristeza, através de filmes com respeito por aspetos éticos.

Lohani et al. (2017) investigaram também a coerência entre respostas experienciais, fisiológicas e na expressão facial (comportamento) durante uma experiência emocional de tristeza, induzida através de filmes, analisando os resultados numa população jovem (idade média 20 anos) e numa população idosa (idade média 71 anos). Os adultos idosos revelaram

maior coerência emocional entre a experiência e a resposta fisiológica cardíaca, mantendo a coerência entre a experiência e a expressão facial comparativamente aos adultos jovens. Argumentando sobre estes resultados, os autores referem que, devido a fatores motivacionais e a experiências de vida, o conteúdo indutor de tristeza pode conduzir a uma maior concordância entre a experiência de tristeza e a fisiologia em idosos. A idade parece assim constituir uma importante diferença individual que deve ser considerada, ao analisar associações intra indivíduo em sistemas emocionais.

Neste estudo, os autores estabelecem o seu objeto de estudo no âmbito da reatividade emocional à tristeza e regulação emocional. Ou seja, definem a reatividade emocional como uma alteração no estado emocional individual em resposta a um evento emocional. As alterações na experiência subjetiva (autorrelato) e na resposta comportamental à reatividade emocional, são consideradas conscientes e deliberadas, enquanto alterações na resposta fisiológica são estimadas como automáticas, relativamente inconscientes e rápidas. A regulação emocional refere-se à capacidade para, ativamente, modificar estados emocionais no que concerne a quando, e como, estes estados são experienciados e expressados (Gross & Thompson, 2007 as cited in Lohani et al., 2017). A interoceptividade pode constituir um fator importante na precisão do autorrelato quanto à experiência emocional subjetiva, pela sua ligação a quão precisas são as percepções das respostas viscerais, autonómicas e somáticas (Levenson, 2003).

2.5. O Estudo da Componente Neurofisiológica das Emoções

A componente neurofisiológica das emoções é em seguida abordada em duas vertentes. Na primeira, explicitam-se as estruturas neuroanatômicas envolvidas no processamento emocional, e uma das tecnologias de neuroimagem que possibilita o conhecimento deste processamento no SNC – a EEG. Na segunda, aprofunda-se um sistema motor emocional, que através da atividade motora, contribui para a expressão corporal da emoção, avaliada através da EMG.

2.5.1. No Cérebro

Diferentes questões têm sido levantadas sobre a arquitetura cerebral da emoção. Perspetivas biológicas têm procurado validar a existência de circuitos neurais específicos para cada categoria emocional (exemplo tristeza, medo), enquanto outros autores procuram

clarificar em que medida a valência positiva e negativa é reconhecida em padrões neurais. Segundo uma perspectiva construtivista da emoção, nas categorias emocionais existe uma variação significativa em cada momento, produzindo populações de experiências diversas, cada uma não correspondendo a um estímulo específico universal, e como tal, não podendo ser desintegrada da situação em que ocorreu. Em consequência, é improvável que as emoções apresentem um substrato físico distinto e inato, replicável em diferentes contextos, sendo sim conceptualizadas experiências emocionais que emergem de uma combinação flexível, envolvendo sistemas globais que incluem percepção, linguagem, memória, e a respetiva arquitetura neural (Clark-Polner et al., 2016).

No presente texto, procura-se apresentar o conhecimento atual sobre aspetos neuroanatômicos, neurofisiológicos e funcionais envolvidos na experiência emocional, com recurso amplo a tecnologia de neuroimagem, incluindo a eletroencefalografia.

As emoções dependem da atividade integrada de redes neurais em estruturas subcorticais e corticais, que modulam a intensidade, função do SNA, controlo motor e informação somatosensorial (Tettamanti et al., 2012; Venkatraman et al., 2017).

A literatura tem demonstrado o envolvimento da amígdala, uma pequena estrutura de substância cinzenta localizada nos lobos temporais esquerdo e direito, que se aceita ser importante no conteúdo emocional das memórias, e na aprendizagem associada à recompensa (LeDoux, 1996; Ward, 2020). A amígdala influencia o SNA através do hipotálamo, gerando uma reação de “*fight or flight*”, aumentando a atividade no córtex visual para promover a vigilância a estímulos perigosos, demonstrando um envolvimento funcional distinto com redes corticais ao serviço do processamento de aspetos sensoriomotores, somatosensoriais e cognitivos em emoções primárias (Tettamanti et al., 2012)

A ínsula é uma pequena região do córtex localizada profundamente nos lobos temporais, encontrando-se envolvida em diversos aspetos da percepção corporal. Especificamente, em indivíduos saudáveis, a visualização de expressões faciais expressivas de nojo, ativa a ínsula, mas não a amígdala (Phillips et al., 1997 as cited in Ward, 2020). Adicionalmente, vivenciar a experiência emocional de nojo também ativa a mesma região da ínsula, não apenas no que concerne a alimentos ou doenças desencadeadas por ingestão, mas também em situações de repugnância moral, com associação de subtis expressões faciais (Chapman et al., 2009 as cited in Ward, 2020). Considera-se que a ínsula desempenha um vasto papel no processamento emocional, e na monitorização de estados fisiológicos internos do corpo, ou seja, na interocepção (Ward, 2020).

O córtex orbitofrontal apresenta como uma das suas funções apreciar o valor do estímulo, e em que medida é recompensador no contexto atual, permitindo alterações flexíveis no comportamento de acordo com alterações no estímulo. Para além de desempenhar um papel na aprendizagem, parece também estar envolvido na contextualização da emoção face a diversos estímulos (Ward, 2020).

O córtex cingulado anterior encontra-se envolvido em várias funções. Algumas, não se relacionam com a emoção, considerando-se mais recentemente a sua participação no processamento de estímulos sociais e emocionais. Mais especificamente, tem sido associado à motivação. À semelhança também da ínsula, o córtex cingulado anterior está envolvido no processamento de informação corporal caracterizadora de emoções, mas enquanto a primeira se foca no input e na consciência destes sinais, o segundo envolve-se no output da resposta corporal (Ward, 2020).

O corpo *striatum* desempenha funções sensoriomotoras e no processamento emocional, mediante conexões entre regiões do córtex frontal e os gânglios da base (que incluem o corpo *striatum*), e o tálamo, antes do *loop* retornar ao córtex frontal, ocorrendo uma modulação da atividade cerebral a nível frontal, que aumenta ou diminui a probabilidade de ocorrência de determinado comportamento. O *loop* envolvido na aprendizagem baseada na recompensa inicia e termina no córtex orbitofrontal, e em regiões como a amígdala e o córtex cingulado anterior, passando através dos gânglios da base e do tálamo. O corpo *striatum* relaciona-se também com os neurónios dopaminérgicos, que codificam informação sobre a recompensa, não apenas em situações que incluem o próprio organismo, mas também em situações sociais de cooperação (Ward, 2020).

Para além das estruturas anteriores, incluídas no designado “cérebro emocional”, a função de estruturas subcorticais e do tronco cerebral têm sido enfatizadas.

Damásio et al. (2000) investigaram a base neural da emoção e dos sentimentos, com recurso a tomografia por emissão de positrões (TEP), baseando a sua análise em emoções primárias. Para a indução emocional recorreram à recordação de episódios de vida marcados por tristeza, felicidade, raiva e medo, testando a hipótese de que o processo emocional envolve estruturas que regulam o organismo através da execução de ações via sistema musculoesquelético, desde expressões faciais e posturais a comportamentos de maior complexidade, produzindo ainda respostas químicas e neurais representadas quer em estruturas subcorticais (hipotálamo e tronco cerebral), como no córtex cerebral (ínsula, córtex somatosensorial secundário e regiões cinguladas anterior e posterior). Nos seus resultados, indicam que todas as regiões testadas apresentaram alterações, verificando-se

padrões de ativação/desativação para cada emoção analisada. Os resultados sublinham ainda a conexão próxima entre emoção e homeostase, e entre a emoção e o mapeamento do estado interno do organismo em cada momento, numa base para o estado mental do sentimento.

Wager et al. (2015) procuraram também, na sua meta-análise, rever a literatura existente e formular associações cérebro-emoção generalizáveis. Revelaram assim padrões de atividade, e de conectividade, prototípicos entre diversos sistemas cerebrais para as emoções de tristeza, medo, raiva, nojo e felicidade. Regiões como a amígdala, *striatum* ventral, córtex orbitofrontal, córtex cingulado anterior, tronco cerebral e ínsula estiveram potencialmente ativos em todas as categorias emocionais, com distribuições distintas em cada região. Regiões predominantemente cognitivas e perceptivas como os córtices prefrontais, cingulado posterior, hipocampo, lobos temporais e regiões occipitais, foram também ativadas, diversamente, entre categorias.

No caso da tristeza, esta foi representada de forma única por padrões funcionais que priorizam o processamento de informação interoceptiva e homeostática. Esta emoção revelou um recrutamento preferencial do córtex cingulado, insular, zonas somatossensoriais e rede de saliência, que entre outras funções, atuam como regiões centrais para vias interoceptivas que transportam informação do organismo interno e sensações somatoviscerais (Barrett & Satpute as cited in Arias et al., 2020). Como estas estruturas orientam o processamento cerebral em direção a informação motivacionalmente relevante, processos neurocognitivos direcionados internamente parecem emergir (Wager et al, 2015).

O recrutamento de redes que servem sobretudo processos sociocognitivos autorelacionados, como a reflexão interna, memória autobiográfica e consciência emocional, parece amplificar o foco interno durante a tristeza (Arias et al., 2020). Adicionalmente, Wager et al. (2015) demonstraram também que a tristeza envolve redes cerebrais específicas, com conectividade reduzida entre grandes sistemas, incluindo uma redução na coativação entre o córtex, sistemas subcorticais e cerebelares, mantendo-se em funcionamento a coativação entre sistema cerebelar e tronco cerebral. Este último aspeto pode refletir uma redução do controlo cortical sobre sistemas evolutivamente mais antigos, que medeiam respostas viscerais afetivas, tendo como consequência um processamento inflexível, extremamente localizado e desviado do contexto (Arias et al., 2020; Wager et al., 2015).

Estas evidências contribuem para esclarecer a psicopatologia que envolve sentimentos crónicos de tristeza, bem como o facto da tristeza ser frequentemente acompanhada por inatividade somatomotora e desenergização, explicada pelo isolamento de sistemas cerebelo/tronco cerebral (Arias et al., 2020).

Relativamente à arquitetura funcional do cérebro durante o processamento de emoções positivas, a felicidade (*happiness*) surge frequentemente na literatura, ainda que os resultados sejam generalizados a emoções positivas. Phan et al. (2002) refere que quase 70% dos estudos analisados que induziram felicidade registaram ativação nos gânglios basais, suportando a noção de que esta área pode ser importante em emoções positivas. Os gânglios basais, devido à intensa inervação com neurónios dopaminérgicos, ocupam um importante papel na motivação, recompensa e afeto positivo, na progressão em direção a um objetivo.

Sobre a felicidade, Wager et al. (2015) verificaram uma atividade preferencial em redes cerebrais somatomotoras e associadas à saliência. Especificamente, identificam regiões frontoparietais ativadas perante pistas exógenas e com um processamento mais automático, regiões somatosensoriais, córtex cingulado e córtex insular, que constituem alvos de vias interoceptivas. Na felicidade, à semelhança do referido para a tristeza, os padrões corticais ativados suportam uma orientação interna, homeostática, caracterizada pela orientação para experiências viscerais e somáticas imediatas.

Sobre a valência positiva e negativa da emoção, já discutida anteriormente, diferentes estudos têm investigado a representação diferenciadora, a nível cerebral, entre a valência positiva e negativa na experiência emocional. Murphy et al. (2003) conduziram uma meta-análise que incluiu 106 estudos com utilização de TEP e IRMf no estudo da emoção humana. Um dos resultados encontrados indica que a distribuição espacial associada a emoções positivas e negativas não diferiu significativamente. Quanto a efeitos hemisféricos, não foi encontrada maior atividade esquerda na análise de emoções positivas, sendo também a atividade relativamente simétrica em regiões anteriores e posteriores para emoções negativas.

No âmbito da assimetria hemisférica no processamento emocional, três modelos de lateralização são identificados: o modelo de valência, o modelo de aproximação-afastamento, e a hipótese do hemisfério direito (Damaskinou & Watling, 2018). O primeiro defende que o padrão de distribuição hemisférica depende da valência da emoção, atribuindo-se ao hemisfério direito a especialização no processamento de emoções negativas, e ao hemisfério esquerdo o predomínio de emoções positivas. O modelo de aproximação-afastamento é semelhante ao anterior, com a maioria das emoções negativas a potenciar o comportamento de afastamento (córtex prefrontal direito), e as emoções positivas que estimulam comportamentos de aproximação a resultarem numa maior ativação do córtex prefrontal esquerdo. Este modelo incide na lateralização de regiões cerebrais frontais (Damaskinou & Watling, 2018; Harmon-Jones, 2003).

Quanto ao terceiro modelo, a hipótese do hemisfério direito, esta estabelece um contraste com os anteriores, ao afirmar que o hemisfério direito desempenha um papel predominante no processamento de todas as emoções e comportamento emocional, independentemente da valência (Damaskinou & Watling, 2018).

O envolvimento do tronco cerebral no processamento emocional, quanto ao papel modulador das suas vias em estados afetivos, tem sido expresso também nos domínios da valência e *arousal* (Venkatraman et al., 2017). A investigação suportada por neuroimagem, atualmente, não valida um modelo de emoções baseado na valência e intensidade. Progressivamente, a evidência científica existente tem demonstrado que categorias emocionais podem ser melhor caracterizadas pelo grau de recrutamento de redes neurais ao longo do cérebro, ao invés da magnitude de ativação de uma única região anatómica, ou uma rede neural individual (Clark-Polner et al., 2016).

No âmbito da metodologia seguida em cada estudo, existem fatores a considerar pelas suas implicações nos resultados alcançados, designadamente o método indutor de emoção (visual, auditivo, imagética/recordação), e a realização de atividades emocionais com ou sem requisitos cognitivos (Phan et al., 2002).

2.5.1.1. A EEG no Estudo da Emoção

Nas últimas duas décadas a capacidade de estudar a atividade dinâmica espaciotemporal do cérebro humano progrediu, paralelamente ao avanço da tecnologia. Diferentes técnicas de neuroimagem funcional estão atualmente disponíveis, permitindo investigar a função cerebral com base em medidas hemodinâmicas, metabólicas ou eletromagnéticas, identificando-se a IRMf, TEP e EEG, respetivamente. Medindo a atividade elétrica de conjuntos de neurónios com uma resolução temporal na ordem dos milissegundos, como ocorre na EEG, é possível estudar a função cerebral em tempo real, contrariamente a técnicas hemodinâmicas (Pizzagalli, 2007).

Apesar da EEG apresentar uma baixa resolução espacial, e requerer numerosos eletrodos colocados em vários locais da cabeça, esta medida proporciona superior resolução temporal, permitindo investigar alterações na resposta a estímulos emocionais. Adicionalmente, a utilização de EEG é não invasiva, rápida, e pouco dispendiosa financeiramente, tornando-a o método privilegiado para estudar a resposta cerebral a estímulos emocionais (Alarcão & Fonseca, 2017; Lin et al., 2010; Pizzagalli, 2007).

A EEG é uma técnica de imagem que recolhe no couro cabeludo a atividade elétrica gerada por estruturas cerebrais, isto é, mede as flutuações na voltagem resultantes de fluxos de corrente iónica nas células neuronais do cérebro (Alarcão & Fonseca, 2017). No SNC, quando um neurónio é ativado por outros neurónios através de potenciais de ação aferentes, geram-se potenciais pós-sinápticos excitatórios e inibitórios, que fluem através do tecido cerebral e crânio até aos elétrodos no couro cabeludo. Os potenciais de ação não contribuem para o sinal de EEG, sendo relativamente aleatórios, restritos a um pequeno número de neurónios e de curta duração (Beniczky & Schomer, 2020).

A hipótese sobre a origem das oscilações registadas em EEG, reside na somação de potenciais pós-sinápticos excitatórios e inibitórios em neurónios piramidais corticais, com a ativação sincronizada de dezenas de milhares destas células (Pizzagalli, 2007), sendo necessária a ativação sincronizada, simultânea, de aproximadamente 10 cm² de córtex, para registar um padrão eletroencefalográfico, o que limita a resolução espacial da EEG (Beniczky & Schomer, 2020). A somação registada em EEG permite estimar como grandes conjuntos de neurónios coordenam as suas atividades durante o curso de processos psicocomportamentais atuais (Panksepp, 2004). Apesar de contribuições subcorticais para o sinal de EEG terem sido reportadas, crê-se ser a estrutura dendrítica cortical que contribui maioritariamente para o sinal (Pizzagalli, 2007).

Em adultos, a amplitude das oscilações registadas em EEG no couro cabeludo é de cerca de 10-100 μ V (Alarcão & Fonseca, 2017; Pizzagalli, 2007), estabelecendo-se uma divisão em intervalos específicos proeminentes em diferentes estados mentais. Identificam-se assim cinco bandas de frequência: delta (δ : 1-4 Hz), teta (θ : 4-7 Hz), alfa (α : 8-13 Hz), beta (β : 13-30 Hz) e gama (γ : superior a 30 Hz) (Alarcão & Fonseca, 2017). O valor inicial e final em cada banda pode diferir alguns Hertz consoante os autores (Alarcão & Fonseca, 2017; Lin et al., 2010).

As ondas delta refletem uma atividade de baixa frequência, e associam-se à mente inconsciente, ocorrendo durante o sono profundo sem sonhos, bem como em patologia neurológica, lesões cerebrais, tumores e durante anestesia (Pizzagalli, 2007). As ondas cerebrais teta estão relacionadas com a mente subconsciente, verificando-se em atividades como o sono acompanhado de sonhos. Durante o período de vigília são descritos nos adultos dois tipos de atividade teta, com o primeiro a apresentar uma esparsa distribuição no escalpe, e a associar-se a uma diminuição do estado de alerta, com menor processamento de informação. Já o segundo, referido à atividade teta frontal na linha média, é caracterizado

por uma distribuição frontal, tendo sido associado à atenção focada e a um processamento efetivo do estímulo (Pizzagalli, 2007).

As ondas alfa estão tipicamente associadas a um estado mental de relaxamento, mas consciente, sendo mais visíveis nos lobos parietal e occipito-temporal. O papel fisiológico do ritmo alfa permanece em investigação, sendo sugerido que a sincronização alfa ocorre durante o processamento de informação, e não em momentos de inatividade cognitiva como havia anteriormente sido sugerido na literatura (Pizzagalli, 2007).

As ondas beta relacionam-se com um estado mental ativo, mais saliente no córtex frontal e em outras áreas, durante a atividade mental intensa focada (Alarcão & Fonseca, 2017). A atividade beta tem amplitude entre 10-20 μV , uma voltagem inferior aos 10-45 μV das oscilações alfa, e é consistente com o aumento da atenção e da vigilância (Pizzagalli, 2007).

As ondas gama estão associadas com a hiperatividade cerebral (Alarcão & Fonseca, 2017), reconhecimento de objeto e modulação *top-down* de processos sensoriais. Diversos estudos indicam que a atividade gama se encontra diretamente associada à ativação cerebral (Pizzagalli, 2007). Como regra geral, as ondas de baixa frequência, delta e teta, apresentam amplitudes de sincronização superiores, enquanto altas frequências eletroencefalográficas, beta e gama, revelam pequenas amplitudes devido a um grau superior de dessincronização (atividade cerebral mais rápida indicativa de que os neurónios não estão ativados em fase) na atividade neuronal subjacente (Pizzagalli, 2007). Esta dessincronização indica que neurónios próximos estão a operar de modo mais independente, e que o córtex está num estado ativo de processamento de informação (Panksepp, 2004). Numa perspetiva ontogénica, a atividade delta e teta diminuem com o aumento da idade, enquanto as bandas de frequência mais rápidas alfa e beta têm um aumento ao longo do ciclo de vida (Pizzagalli, 2007).

Através de técnicas computacionais e procedimentos matemáticos, é possível segregar as diferentes bandas de frequência, estimar a amplitude em cada componente de onda e realçar a sua coerência (sincronização) em diferentes locais (Panksepp, 2004).

A utilização de EEG reveste-se de procedimentos técnicos e de normas standardizadas, como a localização dos eléctrodos, o tipo de eléctrodos, métodos para extração da informação, bem como a sua interpretação fidedigna. Quando registado o sinal de EEG bruto, este encontra-se contaminado por diversas fontes de ruído e artefactos, quer biológicos como não biológicos. Os primeiros, são sobretudo de movimento do participante, atividade muscular, piscar de olhos, movimentos oculares, batimentos cardíacos e sudação.

Quanto aos artefactos não biológicos, estes provêm primeiramente de interferências de circuitos elétricos, incorreto uso de elétrodo terra e deficiente contacto dos elétrodos (Pizzagalli, 2007).

O próprio procedimento experimental deve atender a diversos princípios que Alarcão e Fonseca (2017) indicam, como boas práticas recomendadas para o reconhecimento de emoções baseado na EEG. Beniczky e Schomer (2020) fornecem também aspetos técnicos importantes para a utilização de EEG, assim como Pizzagalli (2007), princípios aos quais se regressará quando for abordada a metodologia seguida durante o procedimento experimental.

Em conclusão, o reconhecimento de emoções através de EEG tem sido uma área proeminente na investigação científica (Alarcão & Fonseca, 2017; Liu et al., 2021), ainda que uma profunda compreensão sobre a neurodinâmica das emoções necessite também de monitorizar atividades subcorticais, possível através de TEP e de IRMf (Panksepp, 2004).

2.5.2. Na Atividade Motora

Em 1996, Holstege et al. debruçaram-se sobre os mecanismos cerebrais inerentes ao controlo motor na expressão emocional, procurando definir o conceito de um “sistema motor emocional”, compondo-se de um conjunto de tratos motores responsáveis por respostas motoras somáticas, autonómicas e endócrinas, enquanto entidade distinta do sistema motor somático ou voluntário, ainda que os motoneurónios sejam as ferramentas de ambos estes sistemas (Holstege, 1996) (figura 2.3).

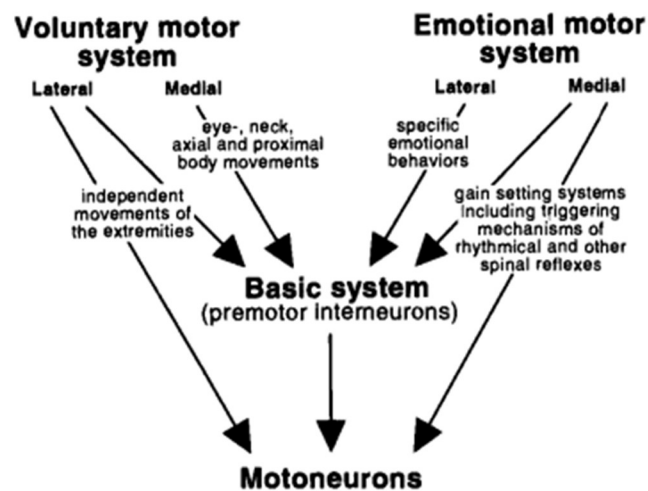


Figura 2.3 – Diferentes componentes dos sistemas motores voluntário e emocional.

Fonte: Holstege et al., 1996

A principal via descendente motora voluntária, o trato corticoespinal, transmite impulsos motores provenientes do córtex cerebral, atravessa o tronco cerebral, dirigindo-se para as células do corno anterior da medula, e seguidamente, para os músculos esqueléticos. Porém, estruturas no tronco cerebral e na medula, contêm também diversos centros de outputs de sistemas regulatórios motores e autonómicos, que regulam as manifestações corporais da emoção (Venkatraman et al., 2017).

Enfatizando a importância do tronco cerebral no processamento emocional, Holstege (2009 as cited in Venkatraman et al., 2017) considerou uma rede interconectada de fibras descendentes e regiões eferoras do tronco cerebral, por sua vez, distinta do trato motor somático corticoespinal. Mais recentemente, Venkatraman et al. (2017) proporcionaram uma ferramenta conceptual para estudar o envolvimento do tronco cerebral na emoção humana, descrevendo no “tronco cerebral emocional” três redes direcionais constituintes: ascendente, descendente e modulatória. A rede ascendente é composta principalmente pelo trato espinotalâmico que transmite informação sensorial proveniente do corpo. A rede motora descendente subdivide-se em projeções provenientes da formação reticular que modelam inputs com impacto na saliência emocional, e projeções procedentes da substância cinzenta periaquedutal, hipotálamo e amígdala, que ativam comportamentos emocionais característicos. Quanto à rede modulatória, consiste em vias de neurotransmissores que coordenam interações entre as duas primeiras redes, regulando alterações autonómicas, motoras, afetivas e de memória necessárias à flexibilidade perante diferentes estímulos (Venkatraman et al., 2017).

Em condições clínicas, como na paralisia facial traumática, uma separação entre o sistema motor emocional e o sistema motor voluntário foi encontrada ao nível do tronco cerebral, no que concerne a movimentos faciais. A evidência indica que estes dois sistemas são independentes até um determinado patamar neurológico, explicando porque não é possível gerar uma expressão emocional genuína por mecanismos volitivos. A indução emocional através de estímulos é necessária para produzir uma resposta comportamental, uma expressão ou micro-expressão emocional. Contudo, deve ser lembrado que os sistemas motor emocional e motor voluntário, interagem, tornando a expressão da emoção numa manifestação externa, que é uma componente essencial da comunicação não verbal humana (Dong et al., 2022).

O neurofisiologista Duchenne de Boulogne (1806-1875) focou o seu interesse nesta área, e demonstrou pela primeira vez que estados emocionais distintos são expressados através da atividade muscular facial, utilizando a estimulação elétrica para estudar a dinâmica funcional de músculos faciais no sorriso (Dong et al., 2022; Tassinari et al., 2007). Darwin e William James, ambos já abordados anteriormente, enfatizaram padrões subtis de ação muscular como forma de compreender a expressão de emoções através do corpo. A teoria da emoção proposta por James, com os seus elementos somáticos, incrementou o interesse sobre contrações musculares subtis e evanescentes (Tassinari et al., 2007).

A face e as suas expressões emocionais reúnem um amplo campo de investigação, cuja profundidade permitiu reconhecer que as designadas macro-expressões, expressões faciais comuns, nem sempre refletem a emoção individual. Contrariamente, e indo ao encontro das contrações musculares subtis mencionadas, as micro-expressões foram consideradas como sinais que revelam, verdadeiramente, a emoção na espécie humana. Estas expressões faciais breves, subtis e involuntárias, que duram entre 1/25 e 1/5 segundos, estão presentes mesmo em situações em que as pessoas tentam suprimir as suas experiências emocionais (subjetivas) (Dong et al., 2022).

Cacioppo et al. (1992 as cited in Tassinari et al., 2007) investigaram a atividade de cinco músculos faciais, com recurso a EMG, quanto ao efeito simultâneo da intenção comunicativa e da valência do estímulo. Os seus resultados sugerem que a atividade registada em EMG continua a ser modulada por processos afetivos e comunicativos, mesmo sendo demasiado subtil para produzir uma expressão facial perceptível. Verificaram igualmente que músculos nas regiões periocular e sobranceiras, são mais responsivos a ambos os processos relativamente a músculos na testa e região perioral.

Esta responsividade, que reflete a influência de emoções na atividade muscular, tem sido também demonstrada noutras regiões corporais. Na área da dor lombar crónica (DLC), a indução de duas emoções específicas de valência negativa – raiva e tristeza, mas distintas quanto ao nível de alerta (*arousal*), proporcionou evidência de que pacientes com DLC apresentam um aumento da tensão muscular em músculos próximos do local de dor (paraespinhais inferiores), comparativamente a indivíduos saudáveis, embora com resultados menos significativos na segunda emoção (Burns, 2006). Estes dados são interpretados com base num modelo de reatividade específica de músculos, resultante de contrações de baixo nível mantidas, ou frequentes e intensas, em resposta a estímulos emocionais negativos (Flor et al., 1992 as cited in Burns, 2006). No estudo conduzido por Burns (2006), a reatividade do músculo trapézio, um músculo distal à região de dor, no caso da DLC, não apresentou diferenças significativas entre pacientes com DLC e indivíduos controlo na indução de raiva. Verificou-se sim, que a população controlo evidenciou uma reatividade superior a nível do músculo trapézio por comparação aos pacientes, durante a indução de tristeza. Estes resultados sustentam a noção de reatividade específica.

Outro resultado importante refere-se ao padrão de recuperação, ou seja, ao período de tempo em que a contração muscular é mantida após a indução do estímulo emocional negativo, podendo a tensão muscular específica induzida por experiências emocionais negativas ter efeitos deletérios ao longo do tempo, mesmo após o evento emocional cessar. Os mecanismos fisiológicos propostos assentam em problemas metabólicos consequentes de contrações de baixo nível mantidas, ou com ativações frequentes (Lundberg et al., 1994 as cited in Burns, 2006), tornando fatores emocionais únicos na manutenção deste tipo de ativação, possivelmente pelo facto dos indivíduos se manterem focados no evento, mesmo após o seu término (Neumann et al., 2004 as cited in Burns, 2006).

Os estudos anteriores analisaram a influência de diferentes emoções na atividade muscular, mas Ackerley et al. (2017) focaram o fuso neuromuscular, e procuraram conhecer se processos emocionais podem modificar a informação motora descendente e modelar o feedback muscular, através de uma adaptação da sensibilidade muscular aferente ao evento emocional. Utilizando também a EMG, induziram as emoções de tristeza e felicidade através de um estímulo musical, equilibrando o procedimento experimental com um estímulo musical neutro, e uma atividade passiva sem música. Os resultados obtidos evidenciaram que a atividade proprioceptiva foi modificada pelo contexto emocional, especialmente na tristeza, com um aumento da resposta dinâmica do fuso neuromuscular. Comparando estes resultados com outros estudos similares, apenas pequenas modulações na excitabilidade

corticoespinhal pela emoção foi mostrada, pelo que as alterações podem não produzir movimento, mas influenciar a execução de futuros movimentos. É ainda sugerido que os sinais do fuso neuromuscular podem funcionar como um “marcador somático”.

Uma vez mais, a evidência indica que as emoções podem evocar reações com influência mais ou menos profunda, desde o ambiente interno do organismo, às vísceras e sistema musculoesquelético, com subtis flutuações na atividade muscular, mas ainda assim, permitindo expressar intenções, comportamentos e ações ao mundo, influenciando interações sociais (Ackerley et al., 2017).

Esta expressão não verbal da emoção no sistema motor, através da atividade de músculos esqueléticos exerce também uma influência sobre o movimento dinâmico e a postura corporal, como a marcha, com a sua velocidade a diminuir após a indução de tristeza, numa postura com flexão anterior da cabeça e pescoço (Crane & Gross, 2007). Estas alterações, entre populações não clínicas e numa população clínica com perturbação depressiva major, demonstram convergência na corporificação da tristeza e depressão, mediante redução da velocidade do movimento e de deslocação do membro superior, movimentos verticais da cabeça e postura colapsada (*slump posture*) (Michalak et al., 2009; Canales et al., 2017).

Emoções como a tristeza podem, de facto, ser comunicadas através da postura e exercer uma influência biomecânica sobre essa postura, referindo-se como exemplo a protração dos ombros, e a sua relação com o grau de tristeza subjetiva habitual em mulheres com idades entre os 20 e 39 anos (Rosário et al., 2013).

Quer ao nível do movimento dinâmico como a nível postural, a ativação muscular encontra-se subjacente. Através de uma avaliação eletromiográfica, é possível contribuir para um maior conhecimento sobre a expressão corporal não detetada pela observação, mas que pode preceder, e acompanhar, padrões posturais e características do movimento. A EMG pode então permitir determinar que componentes motores são afetados por processos emocionais (Hälbig et al., 2011).

Como demonstrado até aqui, a evidência sobre o papel de categorias emocionais, e emoções positivas e negativas, no comportamento motor e na expressão corporal dessas emoções é cada vez mais consistente, e estruturante na compreensão da interação mente-corpo. Se numa vertente comunicacional, e social, se torna importante (re)conhecer características posturais e de movimento associadas a emoções, numa perspetiva terapêutica, não só este aspeto é importante na avaliação de um paciente, como fundamental na intervenção. A utilização de métodos qualitativos e quantitativos nesta área de estudo, tendo

como objetivo final, uma aplicação na prática terapêutica baseada no corpo, fornece informação sobre expressões corporais captadas pela observação do terapeuta, mas também, sobre expressões subtis que consubstanciam respostas fisiológicas/comportamentais do sistema motor esquelético à emoção.

Tomando como exemplo as características motoras associadas à tristeza, designadamente a inclinação anterior e inferior da cabeça, tórax contraído, postura colapsada, membros superiores junto ao tronco, integradas num movimento passivo e lentificado, depreende-se que existirá um padrão de ativação muscular subjacente. No estudo realizado por Michalak et al. (2009), algumas das características anteriores foram encontradas em pacientes com perturbação depressiva major. Existe uma relação entre a tristeza habitual, mantida no tempo e a protração dos ombros, não verificada em relação à tristeza atual (Rosário et al., 2013), sendo também reportados por Canales et al. (2017) características posturais idênticas às anteriores durante episódios depressivos numa população clínica. Por analogia aos estudos realizados por Burns (2006) e por Burns et al. (2006) sobre a reatividade específica de músculos na DLC, caracterizar os padrões de ativação em músculos responsáveis pela postura, movimento da cabeça e cintura escapular, pode ser importante na área da saúde mental.

2.5.2.1. A EMG no Estudo da Emoção

A deteção de sinais miolétricos utilizando eléctrodos de superfície apresenta diversas vantagens quando se pretende estudar o movimento humano. Para além da EMG de superfície poder ser um complemento a outros métodos, permite o registo do sinal eletromiográfico de modo contínuo, sem requerer a atenção ou intervenção do indivíduo. A deteção e quantificação deste sinal como medida da ativação muscular pode ser realizada com o suporte de meios tecnológicos sensíveis, rápidos e fidedignos, que proporcionam uma análise rigorosa do comportamento motor. A análise de padrões somáticos subtis, como os que foram referidos anteriormente, bem como a sua permanência temporal, podem não ser acompanhados por ações visualmente perceptíveis, podendo ser identificados através de EMG (Tassinari et al., 2007).

Quanto às bases anatómicas e fisiológicas da EMG de superfície, a unidade funcional mais elementar é designada por unidade motora, e integra o corpo celular do motoneurónio, o seu axónio, ramificações terminais, e as fibras musculares individuais inervadas por essas ramificações. A despolarização de um motoneurónio resulta na libertação do

neurotransmissor acetilcolina na placa motora, conduzindo a descargas eferentes que se propagam em potenciais de ação (potenciais elétricos) e, conseqüentemente, originam a contração muscular (Merletti & Muceli, 2019). Este potencial de ação muscular é propagado bidireccionalmente ao longo da fibra muscular com velocidade constante (Tassinari et al., 2007).

Uma pequena porção das alterações no campo eletromagnético inerentes a este processo atravessam fluídos extracelulares até à pele, sendo esta flutuação que constitui a maior fração do sinal de EMG de superfície. Esta flutuação provém de vários potenciais de ação muscular que atravessam numerosas fibras musculares devido à ativação de múltiplas unidades motoras. Assim, o sinal de EMG não traduz uma medida direta de contração muscular ou de tensão, mas sim a atividade elétrica associada a estes eventos. Mais precisamente, o sinal de EMG de superfície representa o campo eletromagnético detetável na superfície da pele num determinado momento (Tassinari et al., 2007).

Alguns desafios também se impõem na utilização da EMG, correspondendo o primeiro à proximidade entre diferentes músculos estriados, o que pode tornar difícil identificar com precisão quais os músculos ativados. Por esta razão, quando se utilizam elétrodos de superfície, torna-se apropriado referir o sinal eletromiográfico como refletindo a atividade da região de um músculo. Apesar da EMG de superfície ser não invasiva, pode tornar-se intrusiva e reativa, uma vez que os elétrodos são fixados na superfície cutânea e conectados por cabos ao equipamento de EMG, podendo condicionar o movimento do indivíduo, ou introduzir tensão pelas características do procedimento experimental (Tassinari et al., 2007).

A utilização da EMG de superfície requer a aplicação de um procedimento rigoroso, que considere diversos aspetos como a preparação e colocação dos elétrodos, amplificação apropriada, tratamento do sinal, e minimização de sinais bioelétricos irrelevantes. Estes preceitos metodológicos encontram-se descritos nas recomendações do projeto europeu *Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles* (SENIAM, 2022), bem como em literatura específica (Afsharipour et al., 2019; Barbero et al., 2012; Merletti & Muceli, 2019; Tassinari et al., 2007).

Se a EEG reflete diretamente a atividade do SNC, a atividade eletromiográfica transmite o resultado final da atividade do SNC, podendo proporcionar conhecimento sobre processos centrais envolvidos na emoção (Larsen et al., 2008), e sobre a interação entre o sistema central e periférico. No âmbito desta interação, a EMG tem sido utilizada para estudar a corporificação da emoção, uma vez que demonstrou distinguir quer a valência

como a intensidade numa experiência emocional (Niedenthal et al., 2009). Adicionalmente, a literatura também indica a EMG como um indicador sensível de reações afetivas a estímulos visuais e auditivos (Larsen et al., 2003 as cited in Niedenthal et al., 2009).

A atividade diferencial dos músculos faciais em resposta a estímulos emocionais constituiu um alvo de interesse para muitos autores (exemplos Ekman, 1993; Ekman & Friesen, 2003; Larsen et al., 2003). As teorias que defendem uma cognição corporificada, advogando uma relação recíproca entre estados emocionais e reações corporais, mediadas não só, mas também, por conceitos linguísticos, têm recorrido à EMG no seu campo de investigação (Niedenthal et al., 2009; Scheer et al., 2021; Winkielman et al., 2018).

Em síntese, a EMG tem-se assumido como um recurso válido, e frequente, no estudo da resposta periférica à emoção.

No presente trabalho de investigação, procurou-se estender o estudo da atividade muscular em resposta à emoção, a um músculo na região da cabeça e pescoço, que pelas funções biomecânicas que desempenha, e pela sua interação funcional com outros músculos, surge como um potencial objeto de estudo, indo para além da extensa investigação que envolve a expressão emocional na face e incluindo progressivamente o corpo nesta investigação.

O músculo esternocleidomastóideo (ECM) é um dos músculos que ligam o crânio à cintura escapular (Kamibayashi & Richmond, 1998). Os movimentos da cabeça são assegurados por mais de vinte pares de músculos, numa anatomia complexa (Vasavada et al., 1998), que servem atividades sensoriais como visão, audição, olfato e paladar, suporte motor necessário à mastigação, gestos e discurso verbal, estabilização da cabeça e pescoço, ou seja, funções posturais. Um único músculo nesta região pode realizar múltiplas tarefas, refletindo também adaptações estruturais. Perante esta pluralidade funcional, alguns autores indicam que no pescoço, a disposição de camadas de músculos dificulta registos eletromiográficos isolados em músculos superficiais, sem *cross-talk* da musculatura subjacente (Kamibayashi & Richmond, 1998).

O ECM é composto por dois feixes, um feixe clavicular (curta porção) e um feixe esternal (longa porção). O primeiro insere-se no quarto medial da clavícula, enquanto o segundo se fixa na face anterior do manúbrio esternal. Ambos se dirigem obliquamente para cima e para trás, inserindo-se na apófise mastoideia do osso temporal e na linha curva occipital superior (Pina, 1999). A contração unilateral resulta num triplo movimento, associando a rotação contralateral da cabeça, flexão lateral ipsilateral e extensão da cervical superior. Atuando bilateralmente, o ECM realiza flexão anterior da coluna cervical inferior

e extensão da cervical superior. Para além destas funções, contribui para o movimento inspiratório como músculo acessório, desempenhando um papel importante na postura da cabeça e do corpo (Bordoni & Varacallo, 2022).

Um aspeto particular do ECM é a relação próxima dos seus motoneurónios com a área vestibular, contribuindo para uma correta função da articulação temporomandibular durante a mastigação, devido ao reflexo de oclusão, numa interação recíproca com o músculo masséter (Bordoni & Varacallo, 2022). Realizando uma pesquisa na base de dados PubMed, utilizando ECM e emoção como termos de pesquisa, encontram-se estudos que investigam a relação entre estes dois músculos no bruxismo, um comportamento caracterizado pelo encerramento repetitivo, ou mantido, da mandíbula, que tem fatores etiológicos psicossociais como o stress e a ansiedade (Melo et al, 2019).

Quanto à inervação, o ECM recebe ramos diretos do plexo cervical (C1-C2), sendo também inervado pelo nervo acessório (par craniano XI) (Bordoni & Varacallo, 2022). A localização de entrada destes ramos nervosos no músculo é importante na prática de EMG, orientando a região de colocação ótima dos elétrodos, tal como Barbero et al. (2012) descrevem individualmente para cada músculo.

O conjunto de músculos na região do pescoço, dispostos em camadas numa anatomia complexa, são parte de um sistema miofascial, que determina um continuum quer anatómico como funcional. Este sistema significa que a disfunção numa porção muscular tem repercussões funcionais nos restantes músculos (Bordoni & Varacallo, 2022).

2.6. Indução de Experiência Emocional como Método de Estudo

A indução de emoções em contexto experimental proporciona a mais sólida evidência causal sobre a influência emocional em variáveis fisiológicas (Siedlecka & Denson, 2019), em processos neurais, cognitivos e sociais (Schaefer et al., 2010), sendo necessário desenvolver métodos indutores cada vez mais eficientes e fidedignos.

É possível encontrar na literatura diversos métodos e técnicas que têm sido aplicados na indução de emoções (Schaefer et al., 2010; Westermann et al., 1996). A efetividade e validade de cada um destes métodos foram analisadas e comparadas em estudos de revisão sistemática (Siedlecka & Denson, 2019; Westermann et al., 1996), sendo também abordadas, ainda que de modo menos lato, em diferentes estudos com aplicação específica de alguns destes métodos (Coombes et al., 2006; Gross & Levenson, 1995; Schaefer et al., 2010;

Kreibig et al., 2007). O uso de excertos emocionais de filmes constitui um dos métodos mais frequentemente aplicados e com maior efetividade (Schaefer et al., 2010).

Gross e Levenson apresentaram em 1995, o resultado do trabalho desenvolvido ao longo de cinco anos, procurando agregar um conjunto de filmes indutores de oito estados emocionais (raiva, medo, nojo, tristeza, surpresa, divertimento, contentamento, neutro). De entre os métodos conhecidos, e referidos anteriormente, estes autores enfatizam as propriedades estandardizadas dos filmes, o seu carácter dinâmico e superior validade ecológica, uma vez que as emoções provêm habitualmente de estímulos externos ao indivíduo, auditivos e visuais. A inclusão dos filmes baseou-se em diferentes critérios, designadamente, a duração dos filmes, que devem ser relativamente curtos; a inteligibilidade, devendo a temática ser compreendida sem explicações; especificidade, devendo o filme desencadear uma emoção específica de entre as oito emoções pretendidas. A duração média dos excertos de filmes avaliados foi de 151 s (intervalo entre 8 e 1192 s), incluindo na sua maioria estímulo sonoro.

O desenho do estudo incluiu a apresentação de dez excertos de filmes ao longo de uma sessão com duração de uma hora. Antes de cada filme, era apresentado aos participantes um ecrã sem imagem durante 20 segundos, sendo previamente solicitado aos sujeitos que, durante esse período, (...) “*clear your mind of all thoughts, feelings, and memories*” (Gross & Levenson, 1995, p.90). Após a apresentação de cada filme, as luzes da sala eram acesas e os participantes completavam um questionário de autoavaliação emocional.

Nas conclusões apresentadas, os autores referem diferenças na indução de diferentes emoções através de filmes, com maior concordância dos participantes para as emoções de tristeza, nojo e divertimento. Quanto à intensidade da resposta emocional, são igualmente tecidas importantes considerações, com identificação da emoção de nojo como a mais intensamente sentida, seguida pelo divertimento, raiva, tristeza, surpresa, medo e contentamento (Gross & Levenson, 1995).

Schaefer et al. (2010) desenvolveram também, e validaram, uma nova base de excertos emocionais de filmes, ampliando a escolha dos filmes e o campo de possíveis questões de investigação. Comparativamente a outros métodos de indução, os autores identificam como vantagens deste método a sua facilidade de implementação em laboratório, proporcionando um modelo da realidade, sem os constrangimentos éticos existentes em métodos baseados na vida real, e ainda, o potencial dos filmes para induzir alterações fisiológicas e subjetivas (Schaefer et al., 2010).

Os filmes selecionados corresponderam a sete categorias emocionais: raiva, tristeza, medo, nojo, divertimento, ternura e um estado neutro. As quatro primeiras categorias correspondem a estados emocionais negativos, mas também a emoções específicas, habitualmente estudadas na investigação de emoções, sendo facilmente compreendidas mediante a sua designação verbal, comumente presente na vida diária (Schaefer et al., 2010). O divertimento e a ternura, não integrando o conjunto de emoções primárias, constituem categorias positivas distintas (Shaver et al., 1987 as cited in Schaefer et al., 2010), sendo a ternura uma emoção associada ao apego (Hatfield & Rapson, 2000 as cited in Schaefer et al., 2010). Cada excerto de filme apresentou uma duração entre 1 e 7 minutos, encontrando-se a base de dados final disponível em <http://nemo.psp.ucl.ac.be/FilmStim/>. De acordo com o procedimento seguido, os participantes foram informados de que iriam passar por uma fase de relaxamento, previamente à visualização de cada excerto de filme, tendo em seguida que reportar a sua reação emocional ao filme, mediante o preenchimento de questionários, após cada excerto. As instruções fornecidas aos participantes salientaram que estes deveriam reportar o que realmente sentiram durante a visualização, e não considerações sobre o que as pessoas deveriam sentir ao visualizarem o filme. O período de relaxamento inicial, e entre cada excerto de filme, teve uma duração de 2 min e 30 s.

Os resultados demonstraram que os excertos de filmes avaliados podem induzir significativamente emoções intensas, e respostas diferenciadas ao nível da valência positiva e negativa. A análise estatística realizada também confirmou um elevado nível de especificidade dos filmes nas categorias emocionais incluídas. Para a investigação futura, os autores aliciam a combinação de técnicas psicofisiológicas e de neuroimagem, utilizando estímulos veiculados por filmes, na investigação do processamento emocional (Schaefer et al., 2010).

Carvalho et al. (2012) estabelecem uma comparação entre o uso de excertos de filmes enquanto estímulo indutor de emoções, e outro importante estímulo emocional visual – as imagens estáticas, pela diferença na duração do estímulo. Os autores defendem que os primeiros são mais eficazes na indução de emoções por períodos de tempo mais longos, quer ao nível subjetivo, como fisiológico. Como limitações na aplicação de filmes, salientam o ângulo da câmara (ponto de vista, movimento), luminosidade ao longo do excerto, complexidade e número de pessoas no ecrã, e a habituação resultante da natureza intrínseca do filme, que integra uma sucessão de imagens visualizadas a uma determinada velocidade.

Uma das desvantagens apontada no uso de imagens estáticas, é a atenuação do impacto emocional do estímulo, com o aumento do tempo de exposição (Carvalho et al., 2012).

No procedimento experimental utilizado em estudos similares, é frequente a ordem de apresentação dos estímulos ser aleatória, com um período de repouso entre a apresentação de cada imagem emocional (exemplo, ecrã com uma cruz branca), sendo solicitado aos participantes que mantenham a visualização do ecrã até à apresentação da imagem seguinte (Balsamo et al., 2020; Lelard et al., 2013; Lelard et al., 2017). Este período de repouso pode ter uma duração variável (Coombes et al., 2006).

Perante a diversidade de estímulos indutores de diferentes emoções, uma análise sistemática constitui um suporte à decisão. Na revisão e meta-análise conduzida por Westermann et al. (1996), os filmes com instruções surgem como o método mais potente na indução de emoções positivas e negativas, sendo este método igualmente recomendado, mas sem instruções, quando se pretendem desencadear emoções positivas e negativas no mesmo estudo, devido aos efeitos das instruções na validade experimental. Já numa recente revisão qualitativa sobre técnicas experimentais de indução de emoções (Siedlecka & Denson, 2019), o método de indução mais eficaz foi o estímulo visual.

Salientando a importância dos investigadores construírem adequadamente procedimentos de controlo, que permitam inferências causais, Siedlecka e Denson (2019), indicam que uma combinação de estímulos pode ser mais eficaz que a aplicação de um único procedimento. Os excertos de filmes são frequentemente acompanhados por música.

Outras importantes recomendações são fornecidas por diversos autores. Mauss e Robinson (2009) referem, acerca da avaliação auto reportada de emoções, que a autoavaliação de experiências emocionais atuais pode ter maior validade que os relatos temporalmente distantes da experiência emocional em causa, quer seja referente ao passado, ao futuro, ou apenas a alguns aspetos dessa experiência.

Existem também diferenças individuais que potencialmente podem comprometer uma avaliação no momento presente, como a consciência emocional ou a predisposição para transmitir estados emocionais, esta última mediada pela elevada necessidade de aceitação social, que pode minimizar a avaliação de estados emocionais negativos (Mauss & Robinson, 2009). Gross e Levenson (1995) referem também que as mulheres relatam experiências emocionais mais intensas que os homens, que o conhecimento prévio do filme está associado a uma resposta mais intensa, possivelmente devido a um efeito de sensibilização, resultante de uma maior apreensão do conteúdo emocional total do filme do

qual o excerto foi retirado. Quanto a diferenças étnicas, estas não foram encontradas pelos autores na avaliação dos filmes utilizados, validando a possibilidade de serem utilizados por populações diversificadas.

Um outro aspeto pertinente, refere-se à informação transmitida aos participantes sobre a natureza da investigação. Westermann et al. (1996) haviam já mencionado uma tendência para obter efeitos superiores na resposta, quando os participantes são verdadeiramente informados sobre o propósito da indução emocional. No estudo conduzido por Gross e Levenson (1995), os participantes foram informados sobre a intenção de estudar as emoções, tornando explícita a resposta emocional aos filmes indutores visualizados. Face à possibilidade dos participantes responderem consoante a emoção que considerariam ser transmitida no filme, não sentindo eles próprios a emoção, foi-lhes solicitado que respondessem em questionário relativamente ao que sentiram durante o filme.

A escolha do método indutor adequado deve basear-se na integração da informação fornecida na literatura, nas recomendações transmitidas, e nos objetivos de investigação estabelecidos.

3. Metodologia

3.1. Objetivos de Investigação

Ao longo do tempo, diferentes modelos teóricos sobre a emoção têm sido propostos, e adotados no estudo da resposta emocional. Teorias que defendem a existência de emoções primárias contribuem para delimitar e organizar o estudo da experiência emocional, enquadrando-a num quadro conceptual e linguístico adotado por diferentes autores. Considerar a valência positiva e negativa da emoção introduz na discussão uma avaliação individual decorrente de aspetos culturais e morais, intrínsecos a um ser social. A intensidade do estímulo emocional, associado a processos de atenção relativamente a eventos externos, mas também focados nos estados internos do corpo (interocetividade), facilita o entendimento quanto à consciência da emoção. Perante a evidência existente sobre a importância do contexto na construção da resposta emocional (Mendes, 2016; Siegel et al., 2018), consolida-se a necessidade de um suporte teórico conciliador que sirva de base no presente estudo.

A noção de construção da experiência emocional, com o envolvimento de diferentes sistemas cerebrais, e compreendida no âmbito de categorias emocionais qualitativas, traduz-se numa perspetiva construtivista que aqui se adota.

Considerando as três componentes que caracterizam a resposta a um estímulo emocional, a experiência subjetiva, comportamento e alterações fisiológicas (Levenson, 1994; Mauss et al., 2005), integra-se a atividade do SNC e as suas repercussões a um nível periférico, no sistema motor musculoesquelético, com base na existência de uma experiência emocional subjetiva. O músculo ECM, pelas funções biomecânicas que desempenha, e pela sua interação funcional com outros músculos, adota-se como objeto de estudo.

Desta sùmula, tiram-se os seguintes objetivos de investigação:

Objetivo 1: Analisar diferencialmente a influência de emoções negativas (tristeza) e positivas (divertimento) sobre a atividade muscular na região da cabeça e pescoço, especificamente do ECM, enquanto expressão não verbal da emoção.

Objetivo 2: Conhecer a resposta neurofisiológica, através de EEG, a dois estímulos emocionais induzidos, tristeza e divertimento, durante uma experiência emocional subjetiva.

3.2. Tipo de Estudo

Foi realizado um estudo observacional transversal, com dois objetivos distintos. O primeiro consistiu em estudar a influência de emoções negativas (tristeza) e positivas (divertimento) sobre a atividade muscular na região da cabeça e pescoço, especificamente na reatividade do ECM, enquanto o segundo pretendeu examinar a resposta neural a estas emoções, durante o desenvolvimento de uma experiência emocional, na mesma amostra de participantes. Com estes objetivos pretende-se aprofundar o conhecimento sobre a interação recíproca entre corpo-mente.

3.3. Constituição da Amostra

Selecionou-se uma amostra considerando a proximidade geográfica, de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- Idade compreendida entre 18 e 65 anos. A população idosa não é incluída devido às alterações biológicas e funcionais associadas ao processo de envelhecimento poderem condicionar a participação no procedimento experimental. Adicionalmente, considerou-se a evidência existente sobre a influência da idade na reatividade à tristeza e na regulação emocional, com diferenças na população idosa face a adultos jovens (Fernández-Aguilar et al., 2018; Lohani et al., 2017);
- Residir no distrito de Évora.

Relativamente aos critérios de exclusão definidos, e aplicados na constituição da amostra, estes foram:

- Existência de diagnóstico clínico de perturbação neurológica, psicológica, psiquiátrica ou de dificuldade intelectual e desenvolvimental (Fernández-Aguilar et al., 2018; Kreibig et al., 2007);
- Diagnóstico clínico de epilepsia (Kreibig et al., 2007);
- Consumo diário de álcool (Kreibig et al., 2007);
- Uso diário de outras substâncias aditivas (Fernández-Aguilar et al., 2018; Kreibig et al., 2007);
- Presença de tratamento farmacológico atual com efeitos a nível muscular ou do SNC (Fernández-Aguilar et al., 2018; Kreibig et al., 2007);

- Existência de diminuição da acuidade auditiva e/ou visual não compensadas (Fernández-Aguilar et al., 2018; Kreibig et al., 2007);

3.3.1. Recrutamento da Amostra

Os participantes foram recrutados para o estudo a partir do universo de alunos da Universidade de Évora, tornando a amostra representativa desta população, segundo o procedimento que se descreve:

- Elaboração de formulário de resposta online (ver apêndice A);
- Envio de e-mail (ver apêndice B) para todos os alunos da Universidade de Évora, através do endereço alunos@alunos.uevora.pt. A ligação de acesso ao questionário anterior foi inserida no texto deste e-mail;
- Elaboração de tabela (ver apêndice C) onde foi inserida informação de todos os voluntários que responderam ao questionário, para posterior contacto telefónico;
- Os participantes foram contactados telefonicamente por ordem cronológica da sua inscrição. Durante o contacto telefónico foram primeiramente aplicados os critérios de inclusão e de exclusão (ver apêndice D), seguindo-se o Questionário de Caracterização da Amostra (ver apêndice E);
- Caso algum participante não reunisse todos os critérios para participar na sessão de recolha de dados, era sugerida a presença durante uma sessão, junto dos investigadores, para observação do procedimento experimental, caso fosse do seu interesse;
- Com os participantes elegíveis para a sessão de recolha de dados, foi agendada a respetiva data e hora, de acordo com a sua disponibilidade e com os horários previamente acordados entre os investigadores envolvidos;
- No final do contacto telefónico foi indicado a cada participante que durante as três horas prévias à sessão de recolha de dados, não deveriam consumir bebidas com cafeína ou álcool, não sendo também recomendada a colocação de produtos no cabelo (exemplo: gel, laca), devido à sua influência sobre a impedância da pele (Beniczky & Schomer, 2020);
- No dia anterior à data acordada com cada participante, foi enviado um memorando através de mensagem de texto para o contacto telefónico facultado, com indicação da

sala onde decorreria a sessão de recolha de dados, data e hora agendadas, e as recomendações referidas no ponto anterior.

3.3.2. Caracterização da amostra

Os participantes foram caracterizados do ponto de vista demográfico e clínico, através do preenchimento do Questionário de Caracterização da Amostra e das Escalas de Ansiedade, Depressão e Stress de 21 itens (ver anexo I). Foram recolhidos dados relativos ao género e idade, e a preferência manual foi registada, uma vez que seria avaliado o mesmo músculo bilateralmente, podendo existir diferenças em função desta preferência. Na organização do *layout* durante a implementação do procedimento experimental também seria pertinente conhecer a mão preferencial, pelo facto de ser necessário fazer o preenchimento de instrumentos de medida, colocados lateralmente à mão preferida pelo participante. Deste modo podem ser minimizados movimentos da cabeça e tronco com potencial impacto na fixação do equipamento de EEG e de EMG.

O nível de compreensão oral da língua francesa, na qual os filmes foram transmitidos, foi categorizado de acordo com o Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas (ver 3.5. Materiais e Métodos), permitindo caracterizar a amostra de acordo com a compreensão linguística do conteúdo verbal presente nos filmes.

3.4. Aspetos Éticos

Os aspetos éticos são decisivos em investigação clínica e científica, pelo que a Associação Médica Mundial desenvolveu a Declaração de Helsínquia, enquanto uma declaração de princípios éticos aplicáveis à pesquisa médica envolvendo seres humanos, incluindo dados identificáveis dos participantes (WMA, 2022). Neste sentido, o projeto de investigação prévio à realização deste estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade de Évora – Área da Saúde e do Bem Estar, permitindo assim a sua prossecução.

A confidencialidade dos dados e o consentimento livre e informado de cada participante, constituíram dois aspetos éticos salvaguardados, protegendo o anonimato e assegurando a participação voluntária em todas as etapas do processo. Apenas foram solicitadas as informações imprescindíveis à realização do estudo, de acordo com os objetivos estabelecidos.

A identificação dos participantes seguiu um processo de codificação efetuado pela investigadora, a partir do único documento que permitia a identificação individual direta – a Declaração de Consentimento Informado. Esta codificação foi efetuada pela junção das primeiras letras de três componentes do nome (exemplo Ana Isabel Crespo Fialho Dias – AID). Em situações em que o participante indicou apenas o primeiro nome e o apelido, foi acrescentada ao código uma terceira letra para garantir a uniformização da codificação, sem, contudo, ser solicitada informação adicional. Em todos os restantes registos foi utilizado apenas o código atribuído a cada voluntário.

As Declarações de Consentimento Informado e instrumentos de medida foram armazenados em dossiers acessíveis apenas à investigadora. A informação necessária foi extraída para uma base de dados, partilhada apenas entre os investigadores envolvidos no estudo.

A sessão de recolha de dados teve início com a leitura de informação elucidativa sobre a natureza do estudo, e respetivo procedimento experimental (ver apêndice F), permitindo ao participante colocar questões. Seguiu-se a leitura silenciosa pelo participante da Declaração de Consentimento Informado (ver apêndice G), e o seu preenchimento. Foi transmitida a possibilidade de interromper a participação em qualquer momento, sem que deste abandono resultasse qualquer prejuízo para o participante.

3.5. Materiais e Métodos

Seguidamente, abordam-se os instrumentos de autorrelato utilizados, isto é, a versão portuguesa das Escalas de Ansiedade, Depressão e Stress (EADS) de 21 Itens, a Escala de Intensidade da Experiência Emocional e a Escala de Estado Emocional Atual. Prossegue-se com uma sinopse dos excertos de filmes visualizados, e uma caracterização dos equipamentos de EEG e de EMG utilizados.

3.5.1. Escalas de Ansiedade, Depressão e Stress de 21 Itens

A Depression Anxiety Stress Scales (DASS), aqui designada como Escalas de Ansiedade, Depressão e Stress (EADS), constitui um instrumento de medida frequentemente utilizado para avaliar sintomas específicos, e inespecíficos, de depressão, ansiedade e stress em populações clínicas e não clínicas (Vasconcelos-Raposo et al., 2013). Foi desenvolvido por Lovibond e Lovibond (1995), existindo duas versões destas escalas: a original com 42

itens, e a versão curta com 21 itens, que foram selecionados da versão completa (Vasconcelos-Raposo et al., 2013).

Estas escalas foram construídas com base num modelo teórico tripartido, partindo de uma distinção fenomenológica clara entre ansiedade e depressão, que de um ponto de vista empírico não é suportada, pela sobreposição de sintomas. A ansiedade é centrada na emoção de medo, envolvendo preocupação, apreensão e temor, em contraste com a depressão, cuja emoção predominante é a tristeza, e está associada a sentimentos de desesperança e melancolia (Watson et al., 1995).

Numa revisão das propriedades psicométricas de instrumentos que avaliam ansiedade e depressão, Clark e Watson (1991) concluem que estes dois construtos partilham um significativo componente inespecífico, designado por afeto negativo (em inglês *distress*), que é comumente experienciado quer por indivíduos ansiosos como depressivos. Contudo, cada construto é também caracterizado, e distinguido, por sintomas únicos, como a hiperexcitação fisiológica e tensão somática relativamente específicas da ansiedade, e a anedonia e ausência de afeto positivo relativamente específicas da depressão. Esta estrutura tripartida implica que uma descrição completa do domínio afetivo requer a avaliação concomitante dos elementos comuns e únicos de cada perturbação.

Procurando desenvolver um instrumento de autopreenchimento que pudesse empiricamente abranger os sintomas específicos da ansiedade e depressão, alcançar elevados padrões de critérios psicométricos, e proporcionar máxima discriminação entre estas duas escalas, Lovibond e Lovibond (1995) desenvolveram entre os anos de 1979 e 1990 as DASS. Durante o processo de teste das escalas, emergiu um novo fator da análise de itens não discriminativos de ansiedade e de depressão, designadamente a dificuldade em descontrair, tensão nervosa, irritabilidade e agitação. A exploração deste novo fator conduziu ao desenvolvimento de uma nova escala, designada por “stress”.

Quanto às propriedades psicométricas do instrumento original, estas foram primeiramente apresentadas por Lovibond e Lovibond (1993, as cited in Lovibond & Lovibond, 1995). As DASS consistem em 42 itens de sintomas emocionais, sendo solicitado ao indivíduo para avaliar numa escala de severidade/frequência de quatro pontos a extensão em que experienciou cada sintoma na última semana. O score para as escalas Depressão, Ansiedade e Stress é determinado pela soma da pontuação dos 14 itens de cada uma. A consistência interna, avaliada através do Coeficiente Alpha, foi de 0,91 para a Depressão, 0,84 para a Ansiedade, e 0,90 para o Stress.

Com objetivo de avaliar as propriedades psicométricas do instrumento numa população independente não clínica, Lovibond e Lovibond (1995) conduziram um estudo que permitiu confirmar a confiabilidade das três escalas, discriminando com sucesso três estados emocionais negativos, ainda que estes se encontrem moderadamente correlacionados entre si, com uma associação mais próxima da escala de Stress à Ansiedade do que à Depressão. Os autores referem ainda que a escala de Ansiedade é direcionada para uma ansiedade situacional, sendo sugerido pelo conteúdo da escala de Stress, que esta mede um estado de excitabilidade persistente e tensão, com um baixo limiar para o indivíduo se frustrar.

Diversos autores confirmam a consistência das DASS envolvendo os construtos propostos por Clark e Watson (1991), sendo enfatizado que a popularidade das DASS é, sobretudo, atribuída ao acesso livre num domínio público (<http://www2.psy.unsw.edu.au/dass/>), ao seu formato curto de autopreenchimento, análise de scores *user-friendly*, e à disponibilidade de todas as traduções linguísticas, principais resultados e conclusões dos respetivos estudos no endereço eletrónico acima citado. A evidência existente tem sugerido que as duas versões das DASS (42 e 21 itens) revelam boa consistência interna para as escalas e para o score total, e que apresentam validade convergente e discriminativa adequadas entre amostras clínicas e não clínicas (Vasconcelos-Raposo et al., 2013). Alguns estudos têm demonstrado também que estes resultados são similares entre grupos étnicos (Norton, 2007 as cited in Vasconcelos-Raposo et al., 2013).

Quanto à versão portuguesa das DASS, estão disponíveis duas adaptações da versão com 21 itens (Apóstolo et al., 2006; Pais-Ribeiro et al., 2004), e um estudo de adaptação psicométrica da EADS de 42 itens (Pais-Ribeiro et al., 2004, as cited in Pais-Ribeiro et al., 2004). No presente estudo optou-se pela versão mais curta, com menor tempo de preenchimento.

Assim, a EADS-21 organiza-se em três escalas: Depressão, Ansiedade e Stress, sendo cada uma composta por sete itens (ver anexo I). Cada item consiste numa frase, uma afirmação, que direciona o indivíduo para sintomas emocionais negativos, pedindo-se que indique se a afirmação lhe é aplicada na última semana. Para cada frase, são apresentadas quatro possibilidades de resposta, numa escala tipo *Likert* de frequência ou severidade que varia entre “0” (“não se aplicou nada a mim”) e 3 pontos (“aplicou-se a mim a maior parte das vezes”). A EADS pode ser aplicada a indivíduos com idade superior a 17 anos (Apóstolo et al., 2006; Pais-Ribeiro et al., 2004).

Cada escala inclui diversos conceitos, com objetivo de avaliar sintomas distintos. A escala de Depressão inclui disforia, desânimo, desvalorização da vida, auto-depreciação, falta de interesse ou de envolvimento, anedonia e inércia. A escala de Ansiedade avalia excitação do SNA, efeitos musculoesqueléticos, ansiedade situacional e experiências subjetivas de ansiedade. A terceira escala, de Stress, avalia dificuldade em relaxar, excitação nervosa, facilmente agitado/chateado, irritável/reação exagerada e impaciência (Pais-Ribeiro et al., 2004).

Os itens da EADS-21 e seus respectivos construtos são apresentados no quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Correspondência entre os itens da EADS-21 e seus construtos.

Item	Frase	Construto
1	Tive dificuldades em me acalmar	Stress
2	Senti a minha boca seca	Ansiedade
3	Não consegui sentir nenhum sentimento positivo	Depressão
4	Senti dificuldades em respirar	Ansiedade
5	Tive dificuldade em tomar iniciativa para fazer coisas	Depressão
6	Tive tendência a reagir em demasia em determinadas situações	Stress
7	Senti tremores (por ex., nas mãos)	Ansiedade
8	Senti que estava a utilizar muita energia nervosa	Stress
9	Preocupei-me com situações em que podia entrar em pânico e fazer figura ridícula	Ansiedade
10	Senti que não tinha nada a esperar do futuro	Depressão
11	Dei por mim a ficar agitado	Stress
12	Senti dificuldade em me relaxar	Stress
13	Senti-me desanimado e melancólico	Depressão
14	Estive intolerante em relação a qualquer coisa que me impedisse de terminar aquilo que estava a fazer	Stress
15	Senti-me quase a entrar em pânico	Ansiedade
16	Não fui capaz de ter entusiasmo por nada	Depressão
17	Senti que não tinha muito valor como pessoa	Depressão
18	Senti que por vezes estava sensível	Stress
19	Senti alterações no meu coração sem fazer exercício físico	Ansiedade
20	Senti-me assustado sem ter tido uma boa razão para isso	Ansiedade
21	Senti que a vida não tinha sentido	Depressão

Fonte: Adaptado de Pais-Ribeiro et al., 2004

Os resultados de cada uma das escalas é determinado pela soma da pontuação dos sete itens respetivos, com um mínimo de “0” e um máximo de “21”. Scores mais elevados em cada escala correspondem a estados afetivos mais negativos, variando o score total do instrumento entre “0” e “63”. Os itens da EADS-21 foram selecionados de modo a que a pontuação possa ser convertida em equivalência ao score da escala de 42 itens, multiplicando a pontuação por dois, de modo a obter uma classificação dimensional em cinco posições que

variam entre “normal” e “muito grave” (Pais-Ribeiro et al., 2004). Esta interpretação, baseada em valores de corte, distingue entre “normal” (0-77), “ligeiro” (78-86), “moderado” (87-94), “severo” (95-97) e “extremamente severo” (98-100) (Lovibond & Lovibond, 1995, as cited in Vasconcelos-Raposo et al., 2013).

Relativamente às propriedades psicométricas da versão portuguesa da EADS-21, o estudo de adaptação de Pais-Ribeiro et al. (2004) indica para a consistência interna, um Alfa de Cronbach igual a 0,85 para a escala Depressão (0,93 na versão de 14 itens), 0,74 para a escala Ansiedade (0,83 na versão de 14 itens), e 0,81 para a escala Stress (0,88 na versão de 14 itens). A validade convergente-discriminante dos itens foi verificada pela comparação da correlação do item com a escala a que pertence, com as correlações com as escalas a que não pertence. A convergência/discriminação é considerada boa quando os valores da correlação de Pearson com a escala a que pertence são acima de 0,40, e abaixo de 0,30 com aquelas a que não pertence. Neste estudo, os valores da correlação dos itens com as escalas a que não pertencem são mais elevados do que seria ideal, sugerindo que há partilha entre os construtos de depressão, ansiedade e stress, o que se encontra cabalmente de acordo com a teoria subjacente a estes instrumentos. Os itens em que há sobreposição pertencem às escalas de Stress e de Ansiedade, e são os que sugerem tensão e energia nervosas (Pais-Ribeiro et al., 2004). Quanto à correlação entre as escalas das duas versões, de 42 e de 21 itens, verifica-se que existe uma elevada correlação entre as mesmas escalas das duas versões, com variâncias explicadas de 89%, 90% e 96%, para o Stress, Ansiedade e Depressão, respetivamente, verificando-se ainda, que a correlação entre cada escala e as restantes, na versão reduzida e completa, é idêntica.

Pais-Ribeiro et al. (2004) concluem que a versão portuguesa da EADS de 21 itens tem propriedades idênticas às da versão original, e confirma as propriedades psicométricas desta versão reduzida no enquadramento teórico do modelo tripartido. Trata-se assim de um instrumento útil quer para investigação, como para uso clínico.

O segundo estudo de adaptação das DASS para a população portuguesa, conduzido por Apóstolo et al. (2006), indica valores de consistência interna, através do Alfa de Cronbach, iguais a 0,90 para a Depressão, 0,86 para a Ansiedade, e 0,88 para o Stress, comparáveis aos encontrados em outros estudos, e confirmando a confiabilidade das três escalas. Vasconcelos-Raposo et al. (2013) procuraram avaliar a estrutura de fatores e a confiabilidade da EADS-21 numa amostra comunitária de grande dimensão da população portuguesa. Encontraram um Alfa de Cronbach igual ou superior a 0,80 para as três escalas, o que é semelhante aos valores encontrados pelos autores anteriormente referidos (exceto

para a escala de Ansiedade no estudo de Pais-Ribeiro et al., 2004), e em estudos que utilizaram outras versões linguísticas das DASS-21. Concluíram que este instrumento é confiável e válido para ser usado na população portuguesa adulta.

3.5.2. Escala de Intensidade da Experiência Emocional

A Escala de Intensidade da Experiência Emocional (EIEE) (ver apêndice H) foi construída com objetivo de estimar a intensidade da emoção na perspectiva do participante, imediatamente após a visualização de cada filme. Esta construção foi baseada no instrumento aplicado por Bernardo et al. (2020) e por Shavit et al. (2013), que pretendeu medir duas emoções, raiva e medo, utilizando uma escala de sete pontos. Neste instrumento, era solicitado ao participante que indicasse o nível de emoção sentida durante a experiência em causa, um incêndio, numa escala de Likert entre 1 (“não senti qualquer emoção”) e 7 (“senti fortemente a emoção”). A versão original da escala obteve valores de Alfa de Cronbach iguais a 0,86 e 0,93, tendo a versão portuguesa utilizada por Bernardo et al. (2020) indicado 0,84 e 0,81, respetivamente para as mesmas emoções.

A EIEE utilizou igualmente uma escala entre 1 (“não senti nada”) e 7 (“senti fortemente”) pontos, apresentando quatro emoções: divertimento, alegria, medo e tristeza, para que o participante assinalasse qual a emoção sentida, e a sua intensidade. Para além das duas emoções em estudo, divertimento e tristeza, foram incluídas uma segunda emoção positiva (alegria), e negativa (medo), que coocorrem frequentemente com a tristeza (Smith & Lazarus, 1990).

Na EIEE foram ainda incluídas duas questões. Na primeira, avaliou-se o conhecimento prévio do participante relativamente ao filme, questionando se alguma vez tinha visualizado cada um dos filmes apresentados. Esta questão foi colocada em estudos com uma metodologia similar (Carvalho et al., 2012; Gross & Levenson, 1995; Hewig et al., 2005; Kreibig et al., 2007). A segunda questão procurou verificar a atenção do participante durante a visualização do filme, inquirindo sobre o fecho ou desvio do olhar durante a transmissão (como sugerido por Carvalho et al., 2012; Kreibig et al., 2007). A importância desta questão refere-se também à utilização de EEG, uma vez que os movimentos oculares, associados a atividade muscular, têm efeitos na região cortical frontal, habitualmente analisada no estudo da reatividade emocional (Alarcão & Fonseca, 2017).

3.5.3. Escala de Estado Emocional Atual

A Escala de Estado Emocional Atual (EEEA) (ver apêndice I) é composta por três partes, tendo sido construída para aferir o estado emocional atual (EEAtual) do participante antes da visualização dos filmes. De acordo com Watson et al. (1995), a autoavaliação do estado emocional é caracterizada por dois amplos fatores: o afeto negativo e afeto positivo. O primeiro representa a medida em que o indivíduo se sente num nível de excitabilidade desagradável, sendo um fator geral que abrange emoções como medo, tristeza, raiva, culpa ou nojo. Por oposição, o afeto positivo global inclui estados emocionais positivos caracterizados por alegria, entusiasmo, interesse e autoconfiança. É neste modelo teórico afetivo de dois fatores que se baseia a EEEA, sendo suportado por diversos autores que instrumentos de medida da resposta emocional refletem dimensões, e não emoções específicas (Fernández-Aguilar et al., 2019; Mauss & Robinson, 2009).

A primeira parte da EEEA consiste numa linha horizontal com sete pontos (entre 1 e 7), com o limite demarcado em cada um dos extremos, correspondendo o inferior a “totalmente negativo” e o superior a “totalmente positivo”. É pedido ao participante que localize o seu estado emocional atual sobre a linha horizontal, onde melhor se enquadrar. A distância, entre o início da linha e a marca assinalada pelo participante corresponde à percepção sobre o estado emocional entre as duas dimensões, negativa e positiva.

Na segunda parte da EEEA, é solicitada a localização relativamente a um estado emocional negativo, sobre uma linha horizontal com 10 pontos, variando entre os extremos “nada” e “intensamente”. A terceira e última parte é similar à anterior, mas refere-se à localização relativa a um estado emocional positivo. Os valores contínuos recolhidos com este instrumento permitem caracterizar o estado emocional autoavaliado em aproximação aos extremos da escala, ou numa zona média.

A autoavaliação emocional atual previamente à visualização de filmes foi aplicada por Kreibig et al. (2007), através da utilização de escalas com marcações entre “0” e “10”, possibilitando que os participantes reportassem as suas emoções assinalando um valor marcado, ou entre números/marcas. Uma escala de 9 pontos foi utilizada por Mauss et al. (2005) para graduar a extensão da experiência emocional de duas emoções induzidas por filmes.

Cada parte da EEEA foi apresentada em folha individual, pela ordem apresentada na descrição anterior.

3.5.4. Excertos de Filmes

Foram utilizados seis excertos de filmes, dois indutores de tristeza, dois de divertimento e dois excertos emocionalmente neutros. A inclusão destes últimos excertos no procedimento experimental possibilitou uma comparação com os efeitos dos filmes indutores da emoção negativa e positiva. O facto de terem sido utilizados dois filmes para a mesma emoção alvo, permitiu, por sua vez, verificar se os resultados estão associados à categoria emocional representada pelo filme, ou se são específicas para o conteúdo transmitido por determinado filme (Kreibig et al., 2007).

A seleção dos filmes indutores de tristeza e de divertimento fundamentou-se na base de excertos construída por Schaefer et al. (2010), que inclui dez excertos de filmes validados para cada uma de seis emoções: divertimento, ternura, raiva, tristeza, medo e nojo, e ainda quatro excertos emocionalmente neutros. Os resultados do estudo de validação demonstraram que os excertos integrados são efetivos face a diferentes critérios como a especificidade da emoção, a intensidade, e dimensão positiva e negativa. Complementarmente, cada excerto de filme incluído foi cortado de modo a permitir um segmento audiovisual coerente, maximizando o significado emocional transmitido (Schaefer et al., 2010). Para assegurar que este significado emocional é envolvente e compreensível, pequenas variações na duração dos excertos de filmes são aceites (Kreibig et al., 2007).

A escolha dos filmes aqui utilizados foi efetuada considerando a sua duração, procurando uma homogeneidade na duração entre os dois estímulos emocionais (tristeza e divertimento). As alterações dinâmicas nos estados emocionais induzidas pelo filme, e a intensidade emocional, são influenciadas pela duração do estímulo (Mauss et al., 2005).

Outro critério para a seleção dos excertos de filmes indutores de tristeza e de divertimento, foi a posição de cada filme no *ranking* dos dez excertos disponíveis na base de dados, de acordo com o score obtido no critério emoção específica. Adicionalmente, apenas foram considerados excertos de filmes com duração superior a um minuto, sendo esta duração um requisito para o registo de dados de EEG. Esta duração relaciona-se com o método que será utilizado na análise do sinal neurofisiológico, isto é, a análise espectral (Pizzagalli, 2007).

Quanto aos excertos emocionalmente neutros, não foram utilizados os disponibilizados por Schaefer et al. (2010), devido a este último critério, uma vez que a sua duração era inferior a um minuto. Assim, para um dos filmes neutros, foram utilizadas imagens de cenários naturais, com um animal selvagem, como Kreibig et al. (2007) refere

no estudo que realizou. Quanto ao segundo filme neutro, Hewig et al. (2005) indicam o filme “*Hannah and her Sisters*” como neutro relativamente à valência e à intensidade, pelo que foi selecionado para o presente estudo.

Para evitar possíveis efeitos resultantes da ordem de apresentação dos estímulos emocionais, foram criadas quatro sequências com uma ordem semi-aleatória de apresentação dos filmes (apêndice J) como referido por Kreibig et al. (2007) e por Carvalho et al. (2012), seguindo-se o princípio de não serem apresentados consecutivamente dois filmes indutores da mesma emoção (Schaefer et al., 2010). Seguidamente apresenta-se uma descrição de cada filme.

Filme: *Dangerous Minds*

Emoção induzida: Tristeza

Duração do excerto: 128 s

Filme americano de 1995 que reflete o percurso de uma professora no ensino de uma turma composta predominantemente por adolescentes socialmente segregados por motivos étnicos e económicos. No excerto visualizado, a professora transmite aos alunos a notícia sobre a morte de um dos colegas de turma, podendo visualizar-se, na última cena, lágrimas em várias faces de estudantes. Todo o excerto decorre a cores, com áudio de voz e musical, tendo sido utilizada a versão em língua francesa, disponível na base de filmes construída por Schaefer et al. (2010).

Filme: *Schindler's List*

Emoção induzida: Tristeza

Duração do excerto: 78 s

Filme norte-americano de 1993, retrata o drama histórico do Holocausto vivido durante a Segunda Guerra Mundial. No excerto apresentado, um elevado número de corpos sem vida é transportado e empilhado sobre outros cadáveres de prisioneiros, num campo de concentração. Inesperadamente, o ator principal vê o cadáver de uma menina que mantém vestido um casaco vermelho. Todo o excerto, à exceção desta imagem, decorre a preto e branco, com áudio de voz e musical. Foi utilizada a tradução francesa deste excerto, disponível na base de filmes construída por Schaefer et al. (2010).

Filme: *Les 3 frères*

Emoção induzida: Divertimento

Duração do excerto: 144 s

Filme de comédia francês de 1995, retrata o encontro de três irmãos que se conhecem pela primeira vez após a morte da mãe, acreditando que irão herdar a sua fortuna. No excerto apresentado, um dos irmãos participa num concurso televisivo, em que personagens do filme se encontram humoristicamente disfarçadas. Foi retirado da base de filmes de Schaefer et al. (2010) o excerto do filme, na sua versão original em língua francesa, a cores, e com áudio de voz.

Filme: *The Dinner Game*

Emoção induzida: Divertimento

Duração do excerto: 100 s

Filme de comédia francês de 1998, tem como tradução literal “jantar de idiotas”, abordando um editor parisiense que frequenta semanalmente um destes jantares. Transmitindo uma cena de conversação complexa, este excerto do filme indutor de divertimento reflete o momento em que um dos atores percebe que dispensaram a mulher errada, podendo observar-se outro ator que, ao longo do excerto, sorri ostensivamente. Foi utilizado o excerto do filme na sua versão original em língua francesa, a cores, e com áudio de voz, presente na base de filmes de Schaefer et al. (2010).

Filme: *Hannah and her Sisters*

Emoção induzida: Neutro

Duração do excerto: 92 s

Filme de comédia-drama americano de 1986, conta as histórias interligadas de uma família ao longo de dois anos. Descrevendo o excerto emocionalmente neutro proposto por Hewig et al. (2005), observam-se duas das três irmãs que conversam numa loja de vestuário enquanto fazem compras. Foi utilizado o excerto do filme em língua francesa, a cores, e com áudio de voz.

Filme: *Our Planet, Frozen Worlds*

Emoção induzida: Neutro

Duração do excerto: 68 s

Com base no excerto de filme emocionalmente neutro proposto por Kreibig et al. (2007), assentando em paisagens naturais, foi utilizado um excerto da série documental exibida pelo serviço de transmissão NetFlix em 2019 sobre alterações climáticas, cenários naturais e animais selvagens. O excerto foi cortado aos 31 m e 25 s do documentário, finalizando aos 32 m e 33 s, onde se observa, para além de uma paisagem gelada, um urso polar a caminhar na neve. Foi mantido o áudio original do filme (música e som do animal), sendo retirada a voz humana que apresenta o documentário. O filme pode ser visualizado em <https://www.youtube.com/watch?v=cTQ3Ko9ZKg8>

O Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas: Aprendizagem, Ensino, Avaliação (QEQR), foi utilizado no presente estudo enquanto recurso caracterizador da amostra, no que se refere à competência dos participantes na compreensão oral da língua de transmissão de todos os filmes, a língua francesa. O QEQR, de 2001, constitui um documento europeu que define seis níveis comuns de referência, categorizando o utilizador em três tipos quanto à sua competência comunicativa em determinada língua: utilizador elementar, utilizador independente e utilizador proficiente. Os seis níveis de referência variam de A1 a C2, e integram várias subcompetências quanto a compreender (compreensão oral e de leitura), e falar (interação oral, produção oral e escrever) (Ministério da Educação, 2001).

A construção do Questionário para aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão, e do Questionário de Caracterização da Amostra, tiveram por base os descritores indicados no QEQR, para enquadrar os participantes num dos níveis comuns de referência, isto é, no nível elementar (A2/A1), independente (B2/B1) ou proficiente (C2/C1), quanto à sua compreensão oral da língua francesa.

3.5.5. Eletroencefalografia (EEG)

De modo a permitir a replicabilidade da recolha de dados, a localização dos elétrodos seguiu a norma estabelecida no Sistema Internacional 10-20 (figura 3.1), que se baseia na relação entre a localização de um elétrodo e a área do córtex cerebral subjacente (Alarcão & Fonseca, 2017).

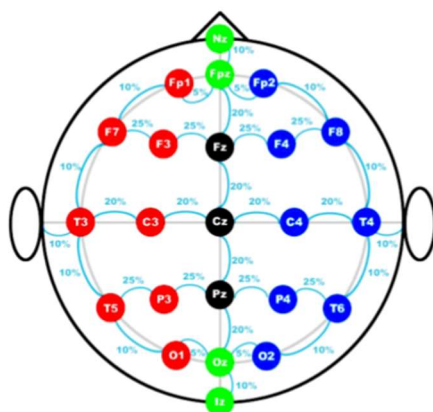


Figura 3.1 – Localização dos eletrodos de acordo com o Sistema Internacional 10-20.

Fonte: Alarcão e Fonseca, 2017

Os números 10 e 20 indicam a distância entre eletrodos adjacentes (10% ou 20% da distância total do crânio anterior-posterior ou direita-esquerda), podendo ser adicionadas outras posições em espaços livres. Cada local tem uma letra alfabética que identifica o lobo e um número que designa a localização hemisférica. Como exemplo, “F” refere-se ao lobo Frontal, “T” para Temporal. Apesar de não existir um lobo central, a letra “C” (Central) é utilizada para fins de identificação, referindo-se o “z” (zero) a um eletrodo colocado na linha média. Números pares indicam a posição de eletrodos no hemisfério direito, enquanto números ímpares designam posicionamentos à esquerda (Alarcão & Fonseca, 2017).

No presente estudo, foi seguido o Sistema Internacional 10-20, com registo de sinal eletroencefalográfico em 31 locais do crânio através do dispositivo Enobio (Neuroelectrics, Cambridge, MA, USA) (Ruffini et al., 2007), com o software NIC.2 (Neuroelectrics, Cambridge, MA, USA). Os eletrodos colocados abrangeram os lobos frontal (Fz, Fp1, Fp2, FC1, FC5, AF3, F3, FC2, FC6, AF4, F4, F7 e F8); central (Cz, C3, CP1, CP5, C4, CP2 e CP6); temporal (T3, T4, T5 e T6); parietal (Pz, P3, PO3, P4 e PO4) e occipital (O1 e O2). Os eletrodos secos utilizados permitem eliminar procedimentos de preparação da pele e de aplicação de gel eletrolítico, integrando um elevado número de nanotubos de carbono que penetram na camada epidérmica mais externa – o estrato córneo. Deste modo, é melhorado o contacto elétrico, proporcionando uma interface elétrica com baixo ruído e baixa impedância. Com base nesta tecnologia, Ruffini et al. (2008) propõem a utilização de eletrodos secos após o estudo que conduziram, que proporciona evidência sobre o desempenho similar desta tecnologia face a eletrodos que requerem o uso de gel, realçando a ausência de dor ou outros efeitos negativos (irritação cutânea) durante a aplicação e após seis meses do estudo.

Para além dos elétrodos referidos, um eléctrodo neutro foi colocado como referência no lóbulo da orelha. A impedância foi mantida abaixo dos 10 K Ω durante a apresentação do estímulo visual. A impedância depende da resistência eléctrica da pele e do contacto pele/eléctrodo, sendo aceitável um valor até 10,000 Ω (10 K Ω) (Beniczky & Schomer, 2020).

O sinal de EEG foi gravado a 500 Hz, sendo a terceira frequência mais utilizada nos estudos analisados por Alarcão e Fonseca (2017).

3.5.6. Eletromiografia (EMG)

O procedimento associado à EMG seguiu as recomendações do projeto europeu *Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles* (SENIAM, 2022), exceto na localização dos elétrodos, devido ao músculo selecionado não constar no conjunto de músculos apresentado neste projeto de referência. Assim, para esta colocação foram consideradas as recomendações de Barbero et al. (2012), assim como o local selecionado por outros autores no estudo no ECM (Cheng et al., 2016)

O sinal eletromiográfico foi recolhido à superfície no músculo ECM direito e esquerdo, localizado entre o quarto medial da clavícula, a face anterior do manúbrio esternal, e a apófise mastoideia do osso temporal e a linha curva occipital superior, correspondendo respetivamente às suas inserções.

Para a recolha de dados, foi utilizado o equipamento Biosignalsplux – PLUX Wireless Biosignals, com sensores biosignalsplux Electromyography de configuração bipolar, elétrodos de forma quadrada, e presença de pré-amplificador integrado na construção do sensor. O sinal foi gravado a uma frequência de 1000 Hz, à semelhança da frequência utilizada noutros estudos (Labuschagne et al., 2019; Larsen et al., 2003).

A colocação ótima para elétrodos bipolares corresponde à área do músculo entre a zona de inervação e o tendão proximal/distal, seguindo as referências anatómicas das inserções do músculo. No caso do ECM, Barbero et al. (2012) indicam que deve ser traçada uma linha entre o centro do nó esternal e o centro do ponto inferior do processo mastóide, devendo a localização dos elétrodos corresponder a uma área entre 0% e 48% sobre a linha traçada entre as referências anatómicas descritas, isto é, ao terço inferior da região muscular do ECM. Estas indicações estão de acordo com recomendações globais quanto à determinação da localização dos sensores (SENIAM, 2022). Ou seja, no que se refere à distância longitudinal do sensor sobre o músculo, é recomendada a colocação num ponto intermédio entre a zona de inervação e o tendão distal. No que concerne à localização

transversal do sensor, este deve ser posicionado na superfície muscular distante da fronteira com outros músculos, maximizando a distância relativamente a outros músculos ativos (*crosstalk*).

Uma vez definido o local de colocação dos eléttodos, especificamente na região proximal do terço inferior do ECM, a pele do participante foi preparada para obter um bom contacto pele/eléttodo, importante para as características de amplitude do sinal a registar, para a redução de interferências elétricas, para um menor risco de desequilíbrio entre eléttodos e, ainda, na minimização do ruído. Na região do ECM não foi necessário proceder à remoção de pelos, mas apenas à limpeza da pele com solução alcoólica com posterior secagem natural, antes da fixação dos eléttodos (SENIAM, 2022).

A posição adotada pelo participante foi a recomendada por Barbero et al. (2012), na qual o indivíduo deve permanecer na posição de sentado, com suporte do tronco no encosto da cadeira, ancas e joelhos fletidos a 90°, mãos em repouso sobre as coxas.

A colocação e fixação dos eléttodos foi sempre realizada pela mesma investigadora. Os eléttodos bipolares foram colocados sobre a linha de união entre as referências anatómicas indicadas, com uma distância de 2 cm entre si, orientados paralelamente às fibras musculares. Foi utilizada fita adesiva (*kinesio tape*) para fixar os eléttodos na pele, tal como o eléttodo de referência colocado sobre a clavícula, ou seja, sobre um tecido eletricamente inativo. Deste modo, a construção dos sensores (construção mecânica que integra os eléttodos e cabos) minimizou o risco de interferência potencialmente resultante do seu movimento (SENIAM, 2022).

O procedimento seguinte consistiu na conexão dos cabos ao equipamento de EMG, também fixado com fita adesiva, e na realização de um teste para verificar a correta colocação dos eléttodos e ligação ao equipamento, de modo a validar a atividade do músculo a analisar, e a confiabilidade do sinal a registar (SENIAM, 2022). O teste solicitado a cada participante foi a inclinação lateral da coluna cervical à direita e à esquerda.

3.6. Protocolo Experimental

Previamente ao início da fase de recolha de dados, foi conduzida uma sessão piloto com um voluntário, nas instalações da Universidade de Évora, que permitiu não só a aprendizagem sobre os equipamentos a utilizar, mas igualmente testar e melhorar o procedimento experimental.

De acordo com os resultados desta sessão, o procedimento final a implementar durante o período efetivo de recolha de dados foi delineado, contemplando todos os recursos humanos e materiais necessários (ver apêndice L). A recolha de dados ocorreu em sessão individual com cada participante, encontrando-se presentes três investigadores que asseguraram a monitorização das três atividades principais: acompanhamento da sequência de filmes, monitorização de EEG e monitorização de EMG.

Foram conduzidas sessões para recolha de dados em 16 datas distintas. Em 15 destas datas, o procedimento experimental decorreu na mesma sala do Colégio Luís António Verney, especificamente na sala 155, mantendo uniforme a disposição da sala e mobiliário utilizado. Proporcionar um ambiente calmo, com condições adequadas e confortáveis de luminosidade constituiu também um objetivo, como recomendado por Alarcão e Fonseca (2017) durante a utilização de EEG. A temperatura da sala deve ser controlada, de modo a proporcionar maior conforto, como também sugerido pelos mesmos autores, não tendo sido possível assegurar este controlo. A sala foi mantida à temperatura ambiente verificada entre 04 de maio e 11 de julho de 2022. Em apenas um dia foi necessário efetuar as sessões experimentais na sala 174.

O primeiro momento da sessão experimental consistiu no preenchimento da EADS-21, após o qual o participante foi conduzido ao local de visualização da sequência audiovisual. Foi utilizada uma televisão com 53 cm de diâmetro, colocada frontalmente à cadeira do participante, a uma distância de 1,50 m.

Uma vez na posição de sentado, e por esta ordem temporal, foi colocado o equipamento de EEG, aplicaram-se os procedimentos para colocação dos elétrodos de EMG, foram transmitidas explicações sobre a posição corporal a adotar na cadeira, e sobre o preenchimento dos instrumentos de medida. Efetuados os ajustes necessários ao posicionamento da televisão e da mesa de suporte para preenchimento dos instrumentos, foi testada a receção do sinal de EEG e de EMG.

Seguidamente, iniciou-se a visualização da sequência de vídeos, como esquematizado na figura 3.2.

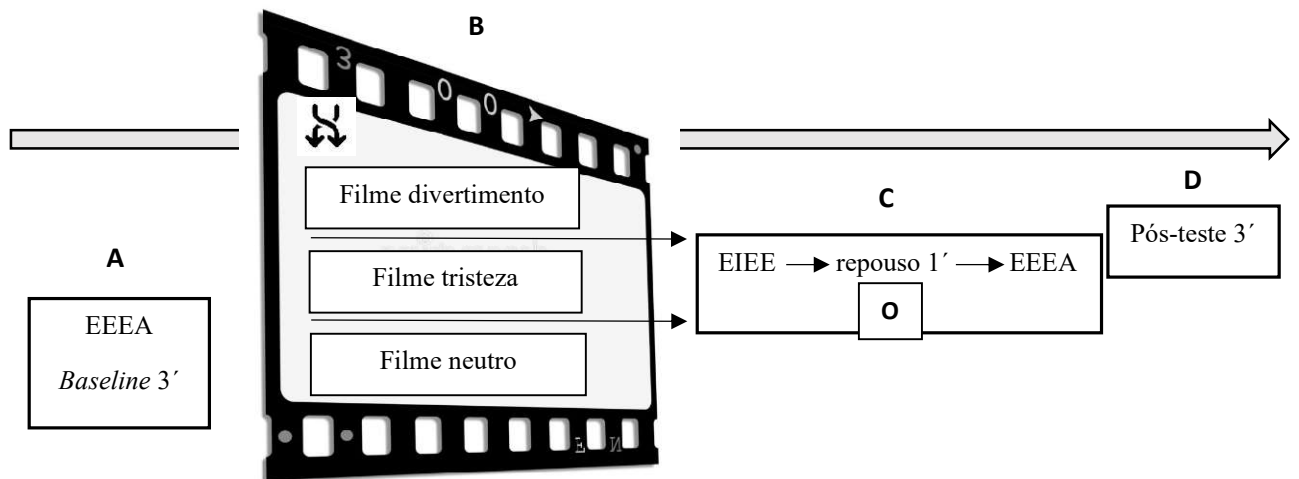


Figura 3.2 - Descrição do desenho experimental. **A.** Preenchimento da EEEA seguido de período de repouso. **B.** Visualização de 6 filmes apresentados aleatoriamente: 2 indutores de divertimento, 2 indutores de tristeza e 2 filmes emocionalmente neutros. **C)** Após visualização de cada filme é preenchida a EIEE, seguido de 1 minuto de repouso com apresentação de um ecrã branco com círculo negro, e preenchimento da EEEA. **D)** Finalização da sessão com período de repouso.

O procedimento teve início com o preenchimento da EEEA, na qual o participante indicou o seu estado emocional atual num continuum dimensional entre negativo e positivo. Iniciou-se o período de *baseline*, com recolha de dados de EEG e de EMG, com duração de três minutos, sendo apresentada no ecrã a palavra “Aguarde...”. Após esta fase, foi apresentado o primeiro filme da sequência audiovisual 1, 2, 3 ou 4. Terminado o primeiro filme, surgiu no ecrã a imagem de uma caneta (ver apêndice L), foi interrompido o registo de dados de EEG e de EMG e preenchida a EIEE. O participante retomou a posição corporal indicada inicialmente, foi reiniciado o registo de dados eletrofisiológicos e apresentado um círculo com contorno negro no ecrã, correspondendo a um período de repouso com a duração de um minuto. Foi novamente apresentado o ícone indicativo de interrupção representado por uma caneta, procedendo o participante ao preenchimento da EEEA. Foi transmitido o segundo filme da sequência e repetido o procedimento anterior até à visualização dos seis filmes.

Terminada esta visualização e o preenchimento de todos os instrumentos de medida, o protocolo experimental terminou com um período de repouso com duração igual ao período de *baseline*, ou seja, três minutos. Foram retirados os elétrodos de EMG, o equipamento de EEG e agradecida a participação do voluntário na realização do estudo.

Após a saída do participante, todos os instrumentos de medida foram codificados e arquivados em dossier próprio, com registo da sequência audiovisual apresentada (1, 2, 3 ou 4), e de observações relevantes relativas à sessão.

3.7. Tratamento e Análise Estatística dos Dados

Os dados recolhidos e referentes a cada uma das três componentes que integram a resposta emocional foram tratados e analisados como em seguida se descreve.

3.7.1. Tratamento dos dados

As características sociodemográficas dos participantes obtidas através do Questionário de Caracterização da Amostra, e a caracterização clínica mediante a EADS-21, foram sistematizadas através de estatística descritiva com recurso a medidas de tendência central e de dispersão. O tratamento dos dados obtidos com a EIEE e a EEEA iniciou-se com a classificação das variáveis. No primeiro caso, classificou-se a intensidade da experiência emocional como variável qualitativa ordinal, pela utilização de uma escala de tipo Likert. Trata-se de variáveis nas quais é possível definir uma determinada ordem, segundo uma relação descritível, mas não quantificável, não lhes sendo atribuído qualquer tipo de propriedade aritmética. De acordo com esta classificação, apenas é possível a utilização de testes estatísticos não paramétricos (Mello & Guimarães, 2015; Maroco, 2003).

Relativamente ao estado emocional atual, considerou-se esta variável como quantitativa, uma vez que apresenta valores numéricos contínuos dentro do intervalo da escala (Mello & Guimarães, 2015). Neste tipo de variável é possível a aplicação de testes paramétricos, dependendo a decisão sobre o recurso a estes testes ou à sua alternativa não paramétrica, do cumprimento de dois pressupostos: a distribuição normal da variável e a homogeneidade das variâncias populacionais (Carús & Fernandes, 2021).

O software utilizado na análise estatística dos dados anteriores foi o SPSS Statistics (IBM, versão 27), estabelecendo-se a probabilidade de significância (p -value) que permite rejeitar a hipótese nula (H_0), se $p\text{-value} \leq \alpha$, com α a representar um nível de significância igual a 0,05 (Maroco, 2003).

No tratamento dos dados relativos à resposta fisiológica, o processamento do sinal de EEG possibilitou a obtenção de mapas topográficos cerebrais. Estes dados foram pré-processados com o EEGLab toolbox (MatLab) (Delorme & Makeig, 2004). O ruído induzido por interferência de outros circuitos ou por deficientes conexões (*line noise*) foi removido usando um filtro a 1 Hz, como sugerido na literatura quando a contaminação por artefactos de baixa frequência está em causa (Nuwer et al., 1999 as cited in Pizzagalli, 2007). O *Artifact Subspace Reconstruction* foi utilizado para rejeitar maus canais e para corrigir os dados.

Estes maus canais foram interpolados e os dados foram referenciados à média, ou seja, foram estimados valores nos pontos onde o sinal não foi adquirido, reconstruindo o sinal destes canais onde o registo do sinal eletrofisiológico da atividade cerebral não foi corretamente registado (Dong et al., 2021).

A análise de componentes independentes foi utilizada no processamento do sinal de EEG, e foi conduzida empregando a análise de componentes independentes de mistura adaptativa. Trata-se de um método de análise estatística multivariada que é útil para separar e reduzir um número de sinais ou fontes estatisticamente independentes, de um igual número de misturas lineares dessas fontes. O princípio básico assenta no facto dos sinais de EEG registados num determinado ponto do escalpe resultarem da somação da atividade projetada de um número de múltiplas fontes cerebrais, por vezes contaminada por fontes extracerebrais ou pelo piscar dos olhos (artefactos) (Ran et al., 2020; Silva, 2005). Dipolos únicos equivalentes foram estimados e pesquisados dipolos simetricamente bilaterais. Componentes independentes cujos dipolos têm uma variância residual superior a 15% foram removidos, bem como aqueles com dipolos localizados fora do cérebro.

O EEGlab toolbox (MatLab) foi utilizado para computar e extrair a densidade espectral em diferentes bandas de frequência: teta (4-7 Hz), alfa (8-12 Hz) e beta (13-30 Hz). No ponto 2.5.1.1., ao abordar-se a EEG no estudo da emoção, foram referidas cinco bandas de frequência de ondas cerebrais (Alarcão & Fonseca, 2017), bem como as atividades em que se verificam, predominantemente. Na presente análise, não foram incluídas as ondas delta, que ocorrem durante o sono profundo sem sonhos (mente inconsciente), nem as ondas gama, associadas com a hiperatividade cerebral. Note-se que a análise da densidade espectral é um método linear para quantificar a atividade eletroencefálica espontânea ou relacionada com uma atividade (Pizzagalli, 2007).

Assim, um desenho de estudo 1x6 foi configurado no EEGLAB para comparar a resposta neurofisiológica em *baseline*, nos dois filmes indutores de tristeza, divertimento, e em N1, sendo utilizada uma análise não paramétrica (análise de permutação).

Na EMG e, portanto, no domínio da resposta comportamental, procedeu-se a uma medição quantitativa da magnitude do sinal eletromiográfico, que proporciona indicação sobre a força de contração entre diferentes condições (Kumar & Mital, 1996). A quantificação da atividade eletromiográfica foi efetuada numa função voltagem-tempo, sendo expressa em milivolts (mV) (Tassinary et al., 2007). Para reduzir e analisar o sinal, optou-se pelo cálculo da Raiz Quadrada Média (RQM), que representa um valor total de quantidade, medindo a potência elétrica média do sinal (Kumar & Mital, 1996).

Matematicamente, traduz-se pela raiz quadrada da média aritmética dos quadrados de números que integram um conjunto múltiplo de números. Basmajian e DeLuca (1985 as cited in Kumar & Mital, 1996) recomendam a RQM como o melhor método de processamento para a análise do sinal eletromiográfico.

O software utilizado neste processamento correspondeu ao MATLAB (versão R2020a, Mathworks, Inc., Natick MA, USA). Os dados recolhidos foram tratados de forma automática, através de rotinas de processamento dos sinais de EMG construídas para o efeito. A partir do sinal bruto, os componentes DC (corrente contínua) foram removidos, e em seguida filtrados com um filtro onde as frequências de corte inferior e superior foram definidas para 10 e 500 Hz. Prosseguiu-se com a retificação do sinal, e depois a suavização com um filtro baixo Butterworth com uma frequência de corte de 13 Hz e de quinta ordem.

Através do cálculo da RQM e do processamento realizado, transformou-se a função voltagem-tempo do sinal, numa onda não negativa e suavizada em tempo e em amplitude, que traduz a energia elétrica produzida na região muscular subjacente durante a visualização de cada filme emocional.

Acrescenta-se que o sinal EMG foi calibrado, num processo de normalização (Kumar & Mital, 1996), por referência ao período de *baseline* incluído no procedimento experimental. A análise estatística dos resultados de EMG foi efetuada com recurso ao software SPSS Statistics (IBM, versão 27).

3.7.2. Análise Estatística

De acordo com a classificação anterior das variáveis, em qualitativa ordinal ou quantitativa, as medidas de tendência central utilizadas para expressar os resultados foram, respetivamente, a mediana e a média. Quanto aos testes estatísticos utilizados para verificar a existência de diferenças significativas nas variáveis em análise, e apenas para variáveis quantitativas, foi previamente verificada a normalidade de cada uma das variáveis utilizando o teste de Shapiro-Wilk, mais adequado para testar a distribuição normal em amostras de pequena dimensão ($n < 30$) (Carús & Fernandes, 2021). Se os resultados deste teste apresentam valores de p superiores ao nível de significância de 0,05, considera-se cumprido o critério de normalidade, indicando, pelo contrário, um p -value estatisticamente significativo que os dados seguem uma distribuição não normal (Carús & Fernandes, 2021). Neste caso, devem aplicar-se testes não paramétricos.

Relativamente ao pressuposto da homogeneidade de variâncias populacionais, foi aplicado o Teste de Levene. Considerando os resultados deste teste com base em média, um p -value superior a 0,05 indica a homogeneidade de variâncias (Carús & Fernandes, 2021). Nas variáveis que cumprem os dois pressupostos anteriores, foram aplicados testes paramétricos.

Os testes paramétricos aplicados foram o T-teste para amostras independentes, que permite estudar a diferença entre duas médias de grupos independentes (Carús & Fernandes, 2021), a ANOVA – one way que possibilita verificar se existem diferenças entre as médias de mais de dois grupos não emparelhados, sem aumentar o erro de Tipo I (Verma, 2016 as cited in Carús & Fernandes, 2021), e o T-teste para amostras emparelhadas, que deve ser utilizado quando se pretendem comparar duas populações de onde se extraíram duas amostras emparelhadas relativamente a uma variável dependente quantitativa (Maroco, 2018 as cited in Carús & Fernandes, 2021). Este último teste, para amostras emparelhadas, foi utilizado quando se pretendeu verificar a existência de diferenças significativas entre uma condição inicial e após um estímulo.

Já relativamente aos testes não paramétricos selecionados, estes foram o Mann-Whitney teste, enquanto homólogo não paramétrico ao T-teste para amostras independentes (Carús & Fernandes, 2021), o teste de Wilcoxon, alternativo ao T-teste para amostras emparelhadas, usado para comparar duas amostras relacionadas (Carús & Fernandes, 2021), e o teste de Friedman, que representa a alternativa não paramétrica à ANOVA para amostras emparelhadas, permitindo encontrar diferenças entre os valores centrais de três ou mais situações, quando se consideram os mesmos indivíduos (Mello & Guimarães, 2015).

4. Resultados

Este capítulo inicia-se com a apresentação descritiva dos dados referentes às características dos participantes no estudo, quer ao nível sociodemográfico como clínico. Posteriormente, seguem-se os resultados relativos à intensidade da experiência emocional e ao estado emocional atual, que expressam a resposta subjetiva dos participantes ao longo da visualização da sequência audiovisual. Prossegue-se com os resultados dos sinais eletrofisiológicos recolhidos através de EEG e de EMG, que integram a resposta fisiológica e comportamental dos participantes.

4.1. Características da Amostra

No que diz respeito às características da amostra, o estudo integra um total de 25 participantes, em que 9 (36,0%) são do género masculino e 16 (64,0%) do género feminino. Quanto à idade, os participantes apresentam uma idade média de 29,68 anos ($\pm 8,87$), sendo 19 a idade mínima e 52 a idade máxima. Todos apresentam a sua preferência manual à direita.

Na compreensão oral da língua francesa, e de acordo com os descritores do QECR, 17 participantes (68,0%) enquadram-se num nível elementar, caracterizado pelo reconhecimento de palavras e pela compreensão de frases sobre temas de interesse pessoal, 7 participantes (28,0%) integram o nível independente, compreendendo desde ideias principais de programas de rádio e televisão quando o discurso é claro e lento, à maioria dos filmes que são falados num nível de linguagem padrão. Apenas 1 participante (4,0%) apresenta um nível proficiente, compreendendo sem muito esforço os filmes e sem dificuldade na compreensão de qualquer tipo de linguagem falada a uma velocidade de falante nativo.

No que se refere à aplicação da EADS-21, o score médio na escala Depressão foi igual a 2,0 ($\pm 1,93$), na escala Ansiedade o score médio foi de 1,88 ($\pm 1,76$), e por último, na escala Stress registou-se o score médio mais elevado de 5,12 ($\pm 2,99$). O score total da escala foi calculado através da soma de cada uma das três escalas, obtendo-se um score total médio de 9,0 ($\pm 5,64$), com uma pontuação mínima de 1,0 e máxima igual a 25,0. Procedeu-se à conversão deste score para a versão da EADS de 42 itens, multiplicando a pontuação por dois, de modo a obter uma classificação dimensional em cinco posições que variam entre “normal” e “muito grave” (Pais-Ribeiro et al., 2004). De acordo com os valores de corte

definidos pelos autores do instrumento (Lovibond & Lovibond 1995, as cited in Vasconcelos-Raposo et al., 2013), todos os participantes se encontram na categoria “normal” (0-77).

As características anteriores encontram-se sistematizadas na tabela 4.1. seguinte:

Tabela 4.1. – Características da amostra.

	Frequência	Média ± Desvio Padrão
Gênero		
Masculino	9 (36%)	-
Feminino	16 (64%)	-
Idade (anos)	-	29,68 ± 8,87
Preferência Manual	Direita (100%)	-
Compreensão Oral da Língua Francesa		
Elementar	17 (68%)	-
Independente	7 (28%)	-
Proficiente	1 (4%)	-
EADS-21		
Escala Depressão	-	2,0 ± 1,94
Escala Ansiedade	-	1,88 ± 1,76
Escala Stress	-	5,12 ± 2,99
Score Total	-	9,0 ± 5,64

Em suma, a amostra que constitui o presente estudo é predominantemente feminina, com idade média de 29,7 anos, apresentando um nível de compreensão oral da língua francesa elementar, na sua maioria. Na escala de Stress expressam o score mais elevado das três escalas.

4.2. Resposta Subjetiva

Após a descrição das características da amostra, apresentam-se os resultados relativos à intensidade da experiência emocional, e ao estado emocional atual dos participantes. Estes dados foram obtidos através da EIEE e da EEEA, respetivamente.

4.2.1. Escala de Intensidade da Experiência Emocional (EIEE)

Os resultados recolhidos através deste instrumento indicam a intensidade das emoções experienciadas durante a visualização de cada filme, não somente aquelas induzidas pelo próprio filme, mas também emoções que possam coocorrer. Relativamente ao filme *Dangerous Minds*, indutor de tristeza e designado por “Tristeza 1/T1”, refere-se que 13 participantes (52%) graduaram entre 4-6 a intensidade da emoção tristeza, enquanto 5 participantes (20%) atribuíram à emoção medo um nível de intensidade entre 2-5 na escala de *Likert* fornecida.

No segundo filme indutor de tristeza, *Schindler's List* (Tristeza 2/T2), 14 participantes (56%) reportaram uma intensidade da emoção tristeza entre 6-7, observando-se novamente a coocorrência da emoção medo, com 44% dos participantes a indicarem o valor 1 (“Não senti nada”) nesta emoção, mas os restantes a relatarem valores superiores de intensidade.

No que concerne à emoção positiva, no filme *Les 3 frères* (divertimento 1/D1), 13 participantes (54%) graduaram entre 5-7 a percepção da emoção divertimento, tendo ocorrido com 10 participantes (40%) a indicação dos mesmos valores de intensidade relativamente à emoção alegria. No segundo filme que induziu divertimento, *The Dinner Game* (divertimento 2/D2), 19 participantes (76%) reportaram a intensidade desta emoção entre 2-6, sendo equivalente aos participantes que indicaram a alegria com intensidade entre 2-7. Porém, é superior o número de participantes que avaliaram a emoção divertimento em nível de intensidade superior a “4” (44%).

No estímulo emocional neutro transmitido pelo filme *Hannah and her Sisters* (neutro 1/N1), 23 participantes (92%) indicaram o valor 1 nas emoções medo e tristeza, sendo 22 os participantes (84%) que indicaram o divertimento entre a intensidade 1-2 e 21 participantes (84%) que reportaram alegria com os mesmos valores de intensidade.

Quanto ao filme *Our Planet, Frozen Worlds* (Neutro 2/N2), 19 participantes (76%) perceberam a emoção divertimento entre os valores de intensidade 1-2, 24 (96%) indicaram a emoção medo em 1 (“Não senti nada”), e 23 participantes (92%) reportaram tristeza com intensidade entre 1-2. Na emoção alegria verificou-se maior dispersão no autorrelato, com 13 participantes (52%) a localizarem em 1 a intensidade, e 10 (40%) a indicarem valores de intensidade entre 2-5.

Na tabela 4.2. que seguidamente se apresenta, encontram-se sumariados os dados anteriores.

Tabela 4.2. – Intensidade da experiência emocional em cada filme.

		Intensidade						
		1	2	3	4	5	6	7
T1	Divertimento	25 (100%)	-	-	-	-	-	-
	Alegria	24 (96%)	1 (4%)	-	-	-	-	-
	Tristeza	3 (12%)	5 (20%)	4 (16%)	3 (12%)	5 (20%)	5 (20%)	-
	Medo	20 (80%)	2 (8%)	1 (4%)	1 (4%)	1 (4%)	-	-
T2	Divertimento	24 (96%)	1 (4%)	-	-	-	-	-
	Alegria	25 (100%)	-	-	-	-	-	-
	Tristeza	1 (4%)	2 (8%)	3 (12%)	2 (8%)	3 (12%)	8 (32%)	6 (24%)
	Medo	11 (44%)	6 (24%)	4 (16%)	2 (8%)	2 (8%)	-	-
D1	Divertimento	2 (8%)	4 (16%)	2 (12%)	3 (12%)	7 (28%)	5 (20%)	1 (4%)
	Alegria	5 (20%)	4 (16%)	4 (16%)	2 (8%)	6 (24%)	2 (8%)	2 (8%)
	Tristeza	24 (96%)	1 (4%)	-	-	-	-	-
	Medo	25 (100%)	-	-	-	-	-	-
D2	Divertimento	6 (24%)	4 (16%)	4 (16%)	5 (20%)	3 (12%)	3 (12%)	-
	Alegria	6 (24%)	9 (36%)	4 (16%)	3 (12%)	2 (8%)	-	1 (4%)
	Tristeza	24 (96%)	1 (4%)	-	-	-	-	-
	Medo	24 (96%)	1 (4%)	-	-	-	-	-
N1	Divertimento	17 (68%)	4 (16%)	2 (8%)	1 (4%)	-	-	1 (4%)
	Alegria	18 (72%)	3 (12%)	1 (4%)	2 (8%)	-	-	1 (4%)
	Tristeza	23 (92%)	-	1 (4%)	1 (4%)	-	-	-
	Medo	23 (92%)	-	1 (4%)	1 (4%)	-	-	-
N2	Divertimento	15 (60%)	4 (16%)	3 (12%)	2 (8%)	1 (4%)	-	-
	Alegria	13 (52%)	3 (12%)	-	4 (16%)	3 (12%)	1 (4%)	1 (4%)
	Tristeza	19 (76%)	4 (16%)	2 (8%)	-	-	-	-
	Medo	24 (96%)	-	1 (4%)	-	-	-	-

Nota: **T1** – Tristeza 1/*Dangerous Minds*; **T2** – Tristeza 2/*Schindler's List*; **D1** – Divertimento 1/*Les 3 frères*; **D2** – Divertimento 2/*The Dinner Game*; **N1** – Neutro 1/ *Hannah and her Sisters*; **N2** – Neutro 2/ *Our Planet, Frozen Worlds*

Numa síntese destes resultados, os participantes graduaram com maior nível de intensidade a emoção positiva (divertimento) e a emoção negativa (tristeza) coincidente com o estímulo emocional transmitido pelos dois filmes indutores destas emoções alvo. No caso da tristeza, a experiência emocional subjetiva mais intensa ocorreu no filme *Schindler's List*, enquanto na indução de divertimento, foi o filme *Les 3 Frères* que apresentou um nível de intensidade autoreportada superior.

Relativamente ao estímulo neutro, nenhuma das emoções apresentadas na EIEE surgiu como predominantemente identificada. Verifica-se maior dispersão na graduação do nível de intensidade nas emoções de dimensão positiva (divertimento e alegria), comparativamente às emoções negativas (tristeza e medo), havendo maior uniformidade e proximidade destas últimas no nível 1 “Não senti nada”. No filme *Our Planet, Frozen Worlds*, existe maior diversidade na graduação da emoção alegria. Nas análises estatísticas conduzidas avante neste capítulo, será apenas considerada a resposta ao vídeo neutro N1, por ser aquele que reúne maior número de participantes que avaliaram a intensidade em cada uma das quatro emoções no nível 1 (“Não senti nada”), aproximando-se de um estímulo neutro face às categorias divertimento, alegria, tristeza e medo.

De acordo com os resultados anteriores, foi analisada a existência de diferenças estatisticamente significativas na intensidade emocional reportada em função de duas variáveis, género e nível de compreensão oral da língua francesa. Refere-se que no nível de compreensão oral da língua francesa, não foi contemplado o nível proficiente, uma vez que a amostra integra apenas um participante. Os resultados encontram-se na tabela 4.3.

Tabela 4.3. – Intensidade da experiência emocional em função do género e nível de compreensão oral da língua francesa.

	Intensidade ^a	<i>p</i> -value
Divertimento em D1		
Género masculino (n=9)	4,00	0,526
Género feminino (n=16)	5,00	
Nível elementar (n=17)	3,00	0,013*
Nível independente (n=7)	5,00	
Divertimento em D2		
Género masculino (n=9)	3,00	0,931
Género feminino (n=16)	3,00	
Nível elementar (n=17)	2,00	0,042*
Nível independente (n=7)	4,00	
Tristeza em T1		
Género masculino (n=9)	5,00	0,774
Género feminino (n=16)	3,50	
Nível elementar (n=17)	4,00	0,584
Nível independente (n=7)	3,00	
Tristeza em T2		
Género masculino (n=9)	4,00	0,104
Género feminino (n=16)	6,00	
Nível elementar (n=17)	6,00	0,256
Nível independente (n=7)	5,00	

a – Valores expressos em Mediana; *p*-value de Teste de Mann – Whitney

* Valores estatisticamente significativos ($p \leq 0,05$)

A partir dos resultados anteriores pode referir-se que não existem diferenças estatisticamente significativas na avaliação da intensidade da experiência emocional de divertimento e tristeza, de acordo com o género (p -value > 0,05) em qualquer dos filmes. Quanto ao nível de compreensão da língua francesa, existem diferenças entre os níveis elementar e independente nos dois filmes indutores de divertimento, com valores de p iguais a 0,013 e 0,042, ambos inferiores ao nível de significância de 0,05. Contrariamente, nos filmes T1 e T2, indutores da emoção tristeza, não se observam diferenças estatísticas em função da compreensão oral da língua francesa ($p > 0,05$).

Observando o valor da mediana nos filmes D1 e D2, pode salientar-se que participantes com nível independente na compreensão da língua francesa autoavaliaram a emoção divertimento com intensidade superior. Relativamente à emoção tristeza, em ambos os filmes (T1 e T2), os participantes de nível elementar avaliaram a emoção induzida em

nível de intensidade mais elevado, comparativamente aos participantes de nível independente.

O instrumento de medida EIEE possibilitou também recolher informação sobre a visualização anterior dos filmes, e o desvio do olhar durante a transmissão. Quanto ao conhecimento dos participantes em cada filme, 15 participantes (60%) indicaram não conhecer previamente o filme *Dangerous Minds* (T1), sendo 7 (28%) os participantes que tinham conhecimento sobre este filme. Sobre o segundo filme indutor de tristeza (T2), denominado *Schindler's List*, 16 participantes (64%) nunca o haviam visualizado, 6 participantes (24%) conheciam o filme, 3 participantes (12%) referiram não saber se já haviam visualizado ou não. Esta percentagem de participantes foi equivalente no filme T1.

Nos dois filmes indutores de divertimento (D1 e D2), e no primeiro filme emocionalmente neutro (N1), a totalidade dos participantes indicou não terem visualizado anteriormente cada um dos filmes. Apenas no filme *Our Planet, Frozen Worlds* (N2), 2 participantes (8%) expressaram dúvidas sobre a visualização prévia, sendo 23 (92%) os participantes que asseveraram nunca terem visto este filme.

Relativamente ao fecho dos olhos ou desvio do olhar durante a visualização da sequência audiovisual, a percentagem de participantes que indicou ter mantido a atenção, sem fecho ou desvio, foi superior a 80% em todos os filmes, exceto em *Hannah and her Sisters*, no qual se verificou uma percentagem de 68%. Os dados relativos a estas duas questões colocadas na EIEE são apresentados na tabela 4.4.

Tabela 4.4. – Conhecimento prévio sobre os filmes e manutenção do olhar/atenção.

		<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>D1</i>	<i>D2</i>	<i>N1</i>	<i>N2</i>
Visualização anterior	Sim	7 (28%)	6 (24%)	-	-	-	-
	Não	15 (60%)	16 (64%)	25 (100%)	25 (100%)	25 (100%)	23 (92%)
	Não me lembro	3 (12%)	3 (12%)	-	-	-	2 (8%)
Fecho/desvio do olhar	Sim 1 a 2 s	4 (16%)	2 (8%)	1 (4%)	4 (16%)	5 (20%)	4 (16%)
	Sim 2 a 4 s	1 (4%)	-	1 (4%)	-	3 (12%)	-
	Sim mais 4 s	-	1 (4%)	-	-	-	-
	Não	20 (80%)	22 (88%)	22 (88%)*	21 (84%)	17 (68%)	21 (84%)

T1 *Dangerous Minds*; **T2** *Schindler's List*; **D1** *Les 3 frères*; **D2** *The Dinner Game*; **N1** *Hannah and her Sisters*; **N2** *Our Planet, Frozen Worlds*

*Um participante não respondeu (n = 24)

Os dados anteriores indicam que nenhum dos filmes foi previamente visualizado por mais de 28% dos participantes. Em seguida, prossegue-se a análise da experiência subjetiva dos participantes durante a visualização da sequência audiovisual.

4.2.2. Escala de Estado Emocional Atual

Na primeira parte da EEEA, cada participante localizou o seu EEAtual num continuum dimensional, entre um estado negativo e positivo. A segunda e terceira partes deste instrumento permitiram que cada participante localizasse separadamente a variável anterior numa dimensão negativa (EEAneg) e positiva (EEApos), respetivamente, entre “nada” negativo/positivo e “intensamente” negativo/positivo.

Com base neste instrumento, prosseguiu-se o estudo da experiência emocional subjetiva através dos dados recolhidos antes do estímulo emocional (*baseline*), e no final do procedimento experimental (pós-teste). Adicionalmente, verificou-se a existência de diferenças significativas no EEAtual, após a visualização dos filmes indutores de tristeza e divertimento avaliados em maior grau de intensidade, T2 e D1, comparativamente à avaliação realizada antes desta visualização.

Analisou-se primeiramente a existência de diferenças estatisticamente significativas na variável EEAtual em *baseline*, quanto ao género e nível de compreensão oral da língua francesa. Para efetuar a análise do EEAtual por grupo, compararam-se as médias dos quatro grupos, em que os participantes visualizaram uma sequência audiovisual diferente. Os resultados encontram-se na tabela 4.5.

Tabela 4.5. – EEAtual em *baseline* de acordo com o género, compreensão oral da língua francesa e grupo.

	<i>Baseline</i> ^a	<i>p</i> -value
EEAtual^b		
Género masculino (n=9)	6,09 ± 0,94	0,330
Género feminino (n=16)	5,71 ± 0,89	
EEAtual^b		
Nível elementar (n=17)	5,74 ± 0,97	0,239
Nível independente (n=7)	6,23 ± 0,71	
EEAtual^c		
Grupo 1 (n=7)	5,64 ± 1,03	0,866
Grupo 2 (n=6)	5,82 ± 1,13	
Grupo 3 (n=6)	5,87 ± 0,67	
Grupo 4 (n=6)	6,10 ± 0,92	

a – Valores expressos em Média ± Desvio Padrão; b – *p*-value de T-teste para amostras independentes; c – *p*-value de ANOVA one-way

De acordo com os resultados observados na tabela anterior, refere-se que em *baseline* não existem diferenças significativas no EEAtual reportado pelos participantes, de acordo com o género masculino ou feminino, nível de compreensão oral de francês ou em cada um dos grupos ($p > 0,05$). Esta análise é importante para assegurar que a possível existência de diferenças significativas na autoavaliação do EEAtual após a indução emocional através de filmes, resulta da experiência emocional efetiva.

Verificou-se seguidamente se existem diferenças significativas entre os períodos de *baseline* e pós-teste na variável EEAtual. Analisaram-se também os dados recolhidos na segunda e terceira partes deste instrumento, onde cada participante localizou a variável anterior numa dimensão negativa e positiva, separadamente.

Por último, verificou-se se em pós-teste, após a indução emocional, existem diferenças na autoavaliação do EEAtual em função das variáveis género, nível de compreensão oral da língua francesa, e sequência audiovisual visualizada. Os resultados apresentam-se na tabela 4.6.

Tabela 4.6. – Variação do EEAtual durante a experiência emocional.

	<i>Baseline</i> ^a	Pós-teste ^a	<i>p</i> -value
EEAtual (n=25) ^b	5,85 ± 0,91	4,71 ± 1,36	< 0,001*
EEAneg (n=25) ^c	2,73 ± 2,21	2,23 ± 1,25	0,477
EEApos (n=25) ^c	8,07 ± 1,21	6,77 ± 2,15	0,003*
EEAtual ^d			
Género masculino (n=9)	-	4,51 ± 1,55	0,586
Género feminino (n=16)	-	4,82 ± 1,27	
EEAtual ^d			
Nível elementar (n=17)	-	4,43 ± 1,42	0,152
Nível independente (n=7)	-	5,34 ± 1,16	
EEAtual ^e			
Grupo 1 (n=7)	-	4,66 ± 1,51	0,461
Grupo 2 (n=6)	-	5,15 ± 1,04	
Grupo 3 (n=6)	-	3,98 ± 1,51	
Grupo 4 (n=6)	-	5,05 ± 1,32	

a – Valores expressos em Média ± Desvio Padrão; b – *p*-value de T-teste para amostras emparelhadas; c – *p*-value de Teste de Wilcoxon; d – *p*-value de T-teste para amostras independentes; e – *p*-value de ANOVA one-way

* Valores estatisticamente significativos ($p \leq 0,05$)

Analisando as médias apresentadas, verifica-se uma redução na graduação autoavaliada do EEAtual localizado pelos participantes sobre a reta horizontal com sete pontos, cujos extremos indicam um estado emocional “totalmente negativo” e “totalmente positivo”. Na amostra total obteve-se um *p*-value inferior a 0,05 e, portanto, estatisticamente significativo para a diferença na variável EEAtual entre a *baseline* e após a indução emocional. Sobre o EEAneg, não existem diferenças significativas entre estes dois períodos ($p > 0,05$), sendo no EEApos que se obtém um resultado estatisticamente significativo ($p = 0,003$, $p \leq 0,05$), o que indica uma redução na graduação do EEAtual na sua dimensão positiva, mantendo a localização na dimensão negativa constante.

Quanto às variáveis género e nível de compreensão oral da língua francesa, os valores de *p* são, similarmente, superiores ao nível de significância de 0,05, referindo-se que a autoavaliação do EEAtual em pós-teste não apresenta diferenças entre homens e mulheres, nem entre participantes com nível de compreensão oral elementar e independente na língua francesa.

Aprofundando esta análise ao nível das diferentes sequências audiovisuais utilizadas, que permitem a separação da amostra em quatro grupos (sequência 1, 2, 3, e 4), observa-se que não existem diferenças significativas entre os grupos ($p > 0,05$), pelo que a avaliação do EEAtual não variou em função da ordem de apresentação do estímulo emocional (tristeza, divertimento, neutro).

Por último, considerou-se pertinente verificar se o EEAtual variou significativamente após a visualização dos dois filmes avaliados em maior grau de intensidade pelos participantes, isto é, os filmes D1 e T2. Os resultados apresentam-se na tabela 4.7.

Tabela 4.7. – Variação do EEAtual nos filmes D1 e T2.

	Pré-visualização ^a	Pós visualização ^a	<i>p</i> -value
EEAtual D1 ^b	5,33 ± 1,06	5,23 ± 1,21	0,594
EEAneg D1 ^c	2,90 ± 2,06	2,06 ± 1,64	0,006*
EEApos D1 ^c	7,29 ± 1,76	7,26 ± 1,92	0,683
EEAtual T2 ^b	5,13 ± 1,13	4,17 ± 1,34	0,002*
EEAneg T2 ^c	2,12 ± 1,65	3,85 ± 2,41	0,001*
EEApos T2 ^c	7,25 ± 1,99	6,05 ± 2,28	0,001*

Nota: **D1** – Divertimento 1/*Les 3 frères*; **T2** – Tristeza 2/*Schindler's List*

a – Valores expressos em Média ± Desvio Padrão; b – *p*-value de T-teste para amostras emparelhadas; c – *p*-value de Teste de Wilcoxon

* Valores estatisticamente significativos ($p \leq 0,05$)

De acordo com os resultados anteriores, após a visualização do filme indutor de divertimento D1, registou-se uma diminuição estatisticamente significativa na graduação do EEAtual na sua dimensão negativa ($p = 0,006$, $p \leq 0,05$), mantendo-se inalteradas as duas outras variáveis relativas a este filme ($p > 0,05$). Já no filme indutor de tristeza T2, observam-se alterações significativas nas três variáveis ($p \leq 0,05$), evidenciando uma diminuição no valor médio do EEAtual que é coerentemente acompanhada por um aumento na graduação do EEAneg ($p = 0,001$), e uma diminuição na avaliação do EEApos ($p = 0,001$).

4.3. Resposta Fisiológica: EEG

Procede-se agora com a análise da componente fisiológica em resposta às emoções induzidas pelos filmes, mediante o sinal de EEG. Comparou-se a resposta eletrofisiológica durante a visualização dos dois vídeos indutores de divertimento, dois vídeos indutores de

tristeza, um vídeo emocionalmente neutro (N1), e em *baseline*. O vídeo neutro N2 não foi utilizado nas comparações efetuadas, tal como referido anteriormente em 4.2.1.

Na figura 4.1. é apresentado o mapa de distribuição da atividade cerebral, obtido pelo cálculo da densidade espectral média dos dados de EEG dos participantes. Apresenta-se a resposta em *baseline* e durante a visualização dos vídeos N1, D1 e T2 em três bandas de frequência.

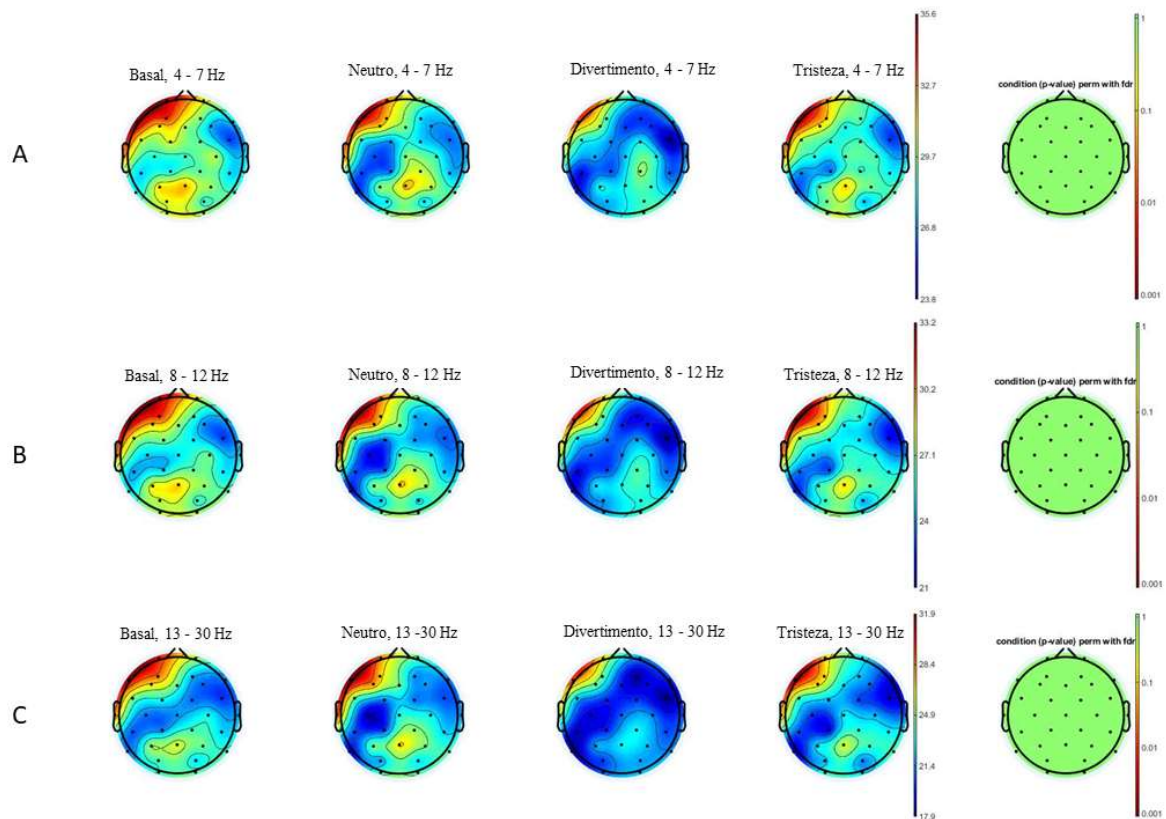


Figura 4.1. – Mapas topográficos cerebrais com bandas de frequência A) Teta (4-7 Hz), B) Alfa (8-12 Hz) e C) Beta (13-30 Hz) durante o período *baseline* e visualização dos vídeos N1 (Neutro 1/*Hannah and her Sisters*), D1 (Divertimento 1/ *Les 3 Frères*) e T2 (Tristeza 2/ *Schindler's List*).

A observação da figura anterior revela que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das bandas de frequência analisadas, e em nenhum dos elétrodos aplicados, entre as condições. Contudo, um olhar sobre a distribuição topográfica demonstra que globalmente, a força do sinal de EEG nos canais Fp1 e F7 do lobo frontal esquerdo manteve-se superior (para uma mais fácil identificação da localização dos elétrodos no escalpe, consultar o apêndice M). Na banda de frequência teta, há maior sincronização em baixa amplitude entre regiões do hemisfério direito e esquerdo na emoção divertimento, comparativamente à emoção tristeza, ao estímulo emocionalmente neutro, e

em *baseline*. Quanto às ondas cerebrais alfa e beta, a emoção divertimento mantém o destaque pela maior sincronização referida anteriormente, mais evidente no espectro beta. A distribuição cortical na emoção tristeza é similar à observada no estímulo neutro.

Os dados anteriores reportam-se à resposta neurofisiológica no filme indutor de divertimento (D1) e de tristeza (T2) que os participantes avaliaram com um nível de intensidade superior, comparativamente aos outros dois filmes indutores da mesma emoção.

Na figura 4.2. é possível observar a distribuição média do sinal de EEG em *baseline*, e durante a visualização dos vídeos N1, D2 e T1. Note-se que os mapas topográficos denominados “Basal” e “Neutro” nas figuras 4.1. e 4.2. representam os mesmos dados do sinal de EEG, sendo a aparente diferença observável resultante da escala de amplitude à direita ser distinta nas duas figuras (ajustada pelo software).

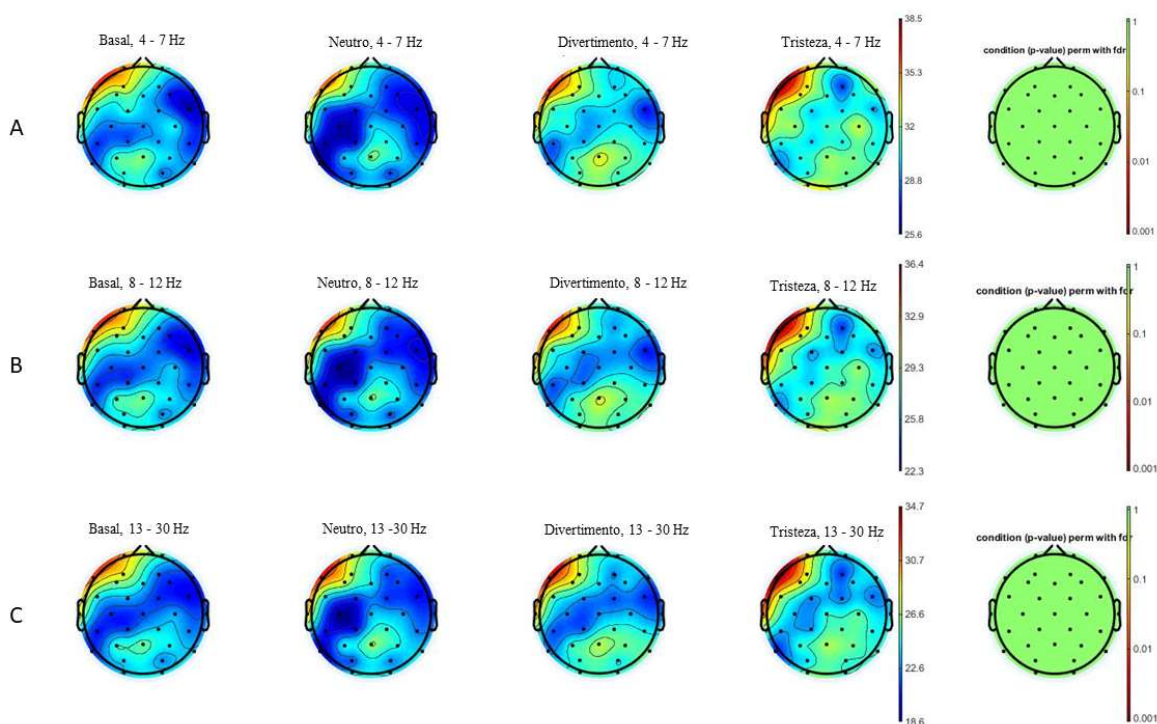


Figura 4.2. – Mapas topográficos cerebrais com bandas de frequência A) Teta (4-7 Hz), B) Alfa (8-12 Hz) e C) Beta (13-30 Hz) durante o período *baseline* e visualização dos vídeos N1 (Neutro 1/*Hannah and her Sisters*), D2 (Divertimento 2/*The Dinner Game*) e T1 (Tristeza 1/*Dangerous Minds*).

Relativamente à figura anterior, não foram igualmente encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as condições analisadas, em nenhuma banda de frequência e em nenhuma região do escalpe. A observação topográfica parece evidenciar, porém, maior força do sinal de EEG nos elétrodos Fp1 e F7 do lobo frontal esquerdo, particularmente na emoção tristeza (T1).

Para além das comparações anteriores entre emoções de dimensão negativa e positiva, comparou-se ainda a resposta neurofisiológica durante a visualização dos dois filmes indutores de tristeza entre si, e dos dois filmes que induziram divertimento. Na figura 4.3. apresenta-se a distribuição topográfica da atividade cortical nas emoções tristeza e divertimento, na banda de frequência beta, relacionada com um estado mental ativo, vigilante, consistente com o aumento da atenção (Pizzagalli, 2007).

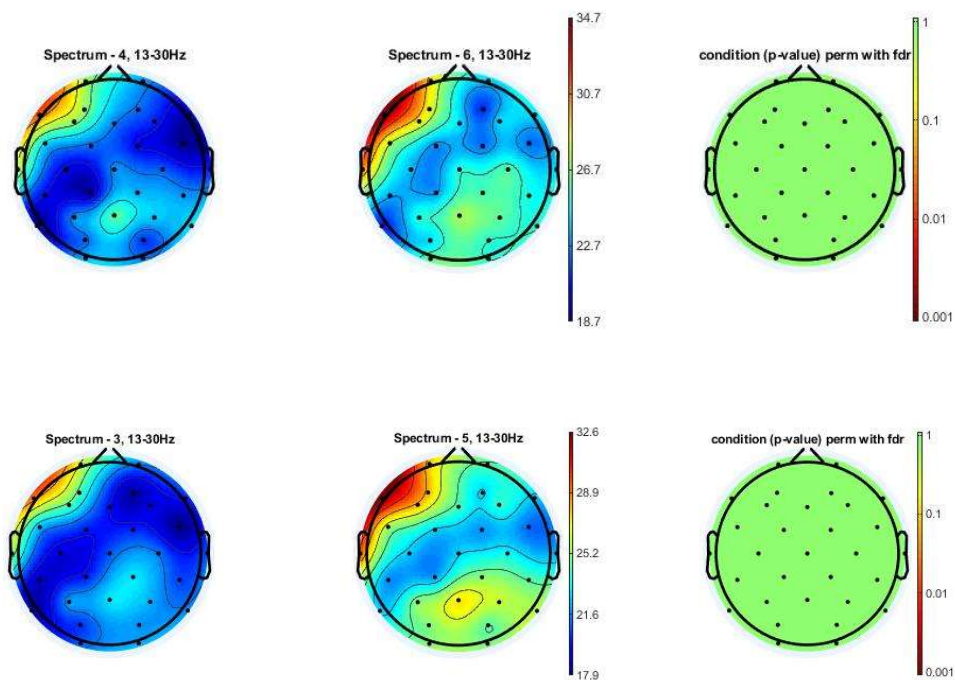


Figura 4.3. – Mapas topográficos cerebrais em banda de frequência Beta (13-30 Hz). Imagem superior esquerda – tristeza/T2; imagem superior direita – tristeza/T1; imagem inferior esquerda – divertimento/D1; imagem inferior direita – divertimento/D2.

De acordo com o *p-value* obtido, não existem diferenças significativas entre a resposta central ao vídeo T1 e T2, similarmente ao verificado entre D1 e D2. Através da distribuição topográfica, percebe-se maior ativação em T1 nas regiões pré-frontal (Fp1), frontal (AF3, F3, F7, FC5) e temporal (T3) do hemisfério cerebral esquerdo, assim como no hemisfério direito nas regiões central (C4), parietal (CP2, Pz, P4) e occipital (O1, O2), por comparação a T2. O vídeo T2 foi subjetivamente avaliado pelos participantes em nível superior de intensidade na emoção tristeza.

Na emoção divertimento, em D2, observa-se uma ativação superior nas regiões pré-frontal (Fp1), frontal (AF3, F3, F7) e temporal (T3) do hemisfério cerebral esquerdo, relativamente a D1. Também a nível parietal e occipital se observa maior ativação em D2,

com distribuição simétrica entre os dois hemisférios. O vídeo D2 foi graduado em menor intensidade pelos participantes, face a D1, na emoção divertimento. Nos dois filmes que despoletaram maior intensidade emocional (T2 e D1), parece existir uma atividade de maior sincronização a baixa amplitude.

Interligando a resposta neurofisiológica com a avaliação subjetiva dos participantes, relativamente à intensidade da experiência emocional percebida em cada filme, analisou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas para cada uma das emoções incluídas na EIEE, entre T1/T2 e D1/D2. Na tabela 4.8. podem observar-se os resultados estatísticos.

Tabela 4.8. – Intensidade da experiência emocional avaliada pelos participantes em T1/T2, D1/D2.

	T1 ^a	T2 ^a	<i>p-value</i>	D1 ^a	D2 ^a	<i>p-value</i>
Divertimento	1,00	1,00	0,317	5,00	3,00	0,006*
Alegria	1,00	1,00	0,317	3,00	2,00	0,005*
Tristeza	4,00	6,00	0,001*	1,00	1,00	1,000
Medo	1,00	2,00	0,036*	1,00	1,00	0,317

Nota: **T1** – Tristeza 1/*Dangerous Minds*; **T2** – Tristeza 2/*Schindler's List*; **D1** – Divertimento 1/*Les 3 frères*; **D2** – Divertimento 2/*The Dinner Game*

a – Valores expressos em Mediana; *p-value* de Teste de Wilcoxon

* Valores estatisticamente significativos ($p \leq 0,05$)

Os resultados anteriores evidenciam que entre os dois filmes indutores de tristeza, existem diferenças estatisticamente significativas na avaliação da intensidade das emoções tristeza e medo, com valores de p iguais a 0,001 e 0,036 respetivamente ($p \leq 0,05$), com o filme T2 a evidenciar maior intensidade auto reportada nas duas emoções. Quanto à emoção divertimento, verificam-se igualmente diferenças na avaliação da intensidade emocional das duas emoções positivas, entre D1 e D2, com intensidade superior em D1 ($p = 0,006$ para divertimento e $p = 0,005$ para alegria, ambos inferiores a 0,05).

4.4. Resposta Comportamental: EMG

Foi analisado o sinal eletromiográfico do músculo ECM direito e esquerdo, durante a visualização dos vídeos indutores de tristeza (T2), divertimento (D1), e neutro (N1). Estes vídeos foram utilizados pelo grau superior de intensidade emocional que despoletaram, mantendo-se também, o vídeo N1 pelas razões anteriormente explicitadas.

Comparou-se a atividade muscular do ECM bilateralmente entre as três condições experimentais, verificando-se também a possível existência de diferenças significativas nesta atividade entre o lado direito e esquerdo, durante a indução de tristeza, de divertimento, e do estímulo emocionalmente neutro. Os resultados são apresentados em seguida (tabela 4.9.).

Tabela 4.9. – Atividade em milivolts na região do ECM durante a visualização de T2, D1 e N1.

	Atividade do ECM ^a	<i>p</i> -value
ECM_D ^b		
T2 (n=25)	0,89 ± 0,16	0,468
D1 (n=25)	0,89 ± 0,17	
N1 (n=25)	0,89 ± 0,15	
ECM_E ^b		
T2 (n=25)	0,89 ± 0,24	0,595
D1 (n=25)	0,92 ± 0,26	
N1 (n=25)	0,90 ± 0,26	
ECM_T2 ^c		
Direito	0,89 ± 0,16	0,339
Esquerdo	0,89 ± 0,24	
ECM_D1 ^c		
Direito	0,89 ± 0,17	0,025*
Esquerdo	0,92 ± 0,26	
ECM_N1 ^c		
Direito	0,89 ± 0,15	0,040*
Esquerdo	0,90 ± 0,26	

Nota: **T2** – Tristeza 2/*Schindler's List*; **D1** – Divertimento 1/*Les 3 frères*; **N1** – Neutro 1/*Hannah and her Sisters*

a – Valores expressos em Média ± Desvio Padrão; b – *p*-value de Teste de Friedman; c – *p*-value de Teste de Wilcoxon.

* Valores estatisticamente significativos ($p \leq 0,05$)

Os resultados anteriores indicam que entre as condições experimentais tristeza, divertimento e estímulo neutro, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas na atividade do músculo ECM, bilateralmente (p -value > 0,05). À esquerda, observa-se que o valor médio desta atividade difere entre as condições, com o valor mais reduzido para a tristeza (T2). À direita, a média é similar entre as três condições.

Quando se analisa a atividade deste músculo à direita e à esquerda, durante um mesmo estímulo emocional, apenas em T2 não se obtêm diferenças significativas, com valor

de p igual a 0,339 ($p > 0,05$). Já em D1 e em N1, existe uma diferença estatisticamente significativa no valor médio da atividade do ECM entre os dois lados do corpo, sendo este valor mais elevado à esquerda, onde se regista também um desvio padrão superior. Quanto à probabilidade de significância, esta é de 0,025 e 0,04 para a emoção divertimento, e para o estímulo neutro, respetivamente, ambas inferiores a 0,05.

5. Discussão

O presente estudo orientou-se segundo dois objetivos. Primeiramente pretendeu-se analisar diferencialmente a influência de emoções negativas (tristeza) e positivas (divertimento) sobre a atividade muscular na região da cabeça e pescoço, especificamente do ECM, numa amostra de voluntários saudáveis. Sendo a atividade muscular periférica um reflexo da atividade do SNC, numa interação recíproca entre o processamento central da emoção e a sua expressão somática, através da EEG analisou-se a atividade cortical durante a experiência emocional subjetiva. Deste modo, e citando o segundo objetivo deste estudo, tentou aprofundar-se a interação simultânea entre mente-corpo, com base na análise dos dois sinais eletrofisiológicos recolhidos, selecionando-se os excertos de filmes validados previamente por Schaefer et al. (2010) como método indutor.

Seguidamente, discutem-se os principais resultados associados aos objetivos de investigação estabelecidos, assim como outros resultados pertinentes alcançados, no contexto da evidência científica existente.

5.1. Resposta subjetiva

Nesta amostra de participantes saudáveis, classificados na categoria “normal” segundo o score obtido na EADS-21, os sujeitos identificaram as emoções transmitidas pelos filmes, avaliando com maior grau de intensidade a emoção alvo tristeza em T1 e T2, e a emoção alvo divertimento em D1 e D2, ainda que conteúdos distintos fossem transmitidos em cada filme. Não obstante, verificou-se a coocorrência das emoções medo e alegria nos filmes indutores de tristeza e de divertimento, respetivamente, ainda que com menor intensidade face às emoções alvo. Na avaliação de intensidade após visualização do filme N1, não foi identificada nenhuma emoção predominante, aproximando-se o grau de intensidade da categoria “Não senti nada”, pelo que este filme foi eficaz enquanto estímulo neutro.

A percentagem de participantes que indicou não ter previamente visualizado nenhum dos filmes foi de 28%, que é inferior à indicada por Carvalho et al. (2012), que estabeleceu em 30% o limite de participantes que poderiam ter visualizado anteriormente cada clip de vídeo incluído na EMDB. A visualização prévia dos filmes pode incitar uma avaliação emocional mais intensa, parcialmente devido à maior compreensão do conteúdo emocional total do filme de onde o excerto foi extraído (Gross & Levenson, 1995).

Estes resultados permitem afirmar que ao nível da experiência subjetiva dos participantes, a indução emocional foi bem-sucedida, considerando o método utilizado (filmes) e a seleção dos estímulos. Estes resultados são concordantes com o estabelecido por Philippot (1993), Gross e Levenson (1995) e por Schaefer et al. (2010), ao indicarem conjuntos de filmes que induzem eficazmente diferentes emoções, e estados neutros, em contexto experimental, incluindo o divertimento e a tristeza. Os estudos anteriores basearam as suas conclusões no autorrelato dos participantes, podendo as instruções transmitidas sobre o objetivo do estudo, isto é, estudar a emoção, influenciar a resposta e direcioná-la para a emoção transmitida pelo filme, ao invés da emoção realmente sentida (Gross & Levenson, 1995). No presente estudo, os participantes foram informados sobre os objetivos de investigação, contudo, as escalas de autopreenchimento utilizadas focaram especificamente o que os participantes “sentiram” após a visualização dos filmes. Adicionalmente, foram utilizados dois filmes para cada emoção alvo, o que reforça a consistência dos resultados obtidos.

A intensidade da resposta emocional individual perante a visualização de filmes pode ter grandes variações, também presentes no modo como os indivíduos usam escalas de medida (Gross & Levenson, 1995; Hagemann et al., 2005). O estilo afetivo (Davidson, 1998a as cited in Hagemann et al., 2005), e variáveis sociodemográficas podem influenciar a reatividade emocional aos filmes (García-García et al., 2016; Gross & Levenson, 1995). De acordo com os resultados obtidos, não foram encontradas diferenças na avaliação da intensidade emocional em função do género, quer na emoção divertimento como na tristeza.

Apesar de alguns estudos indicarem que as mulheres reportam experiências emocionais mais intensas que os homens (Gross & Levenson, 1995), outros referem que as mulheres reportam a emoção tristeza mais intensamente (Deng et al., 2016), e que a visualização de vídeos como método indutor de experiência emocional provoca frequentemente uma experiência emocional mais intensa nos homens, enquanto as mulheres tendem a demonstrar maior expressividade emocional, particularmente em emoções negativas (Deng et al., 2016). Uma análise aprofundada sobre as diferenças entre homens e mulheres na resposta emocional à tristeza é proporcionada por Arias et al. (2020), mas os presentes resultados são consistentes com o estabelecido por autores que suportam que a intensidade experienciada da emoção não difere entre géneros (Fernández-Aguilar et al., 2019; García-García et al., 2016). Outros fatores são apontados como mediadores de possíveis diferenças encontradas na literatura, como a identificação pessoal com papéis

socioculturais relacionados com o género (García-García, 2016) e diferenças culturais (Arias et al., 2020).

Ainda no âmbito da intensidade emocional reportada, relativamente à variável compreensão oral da língua francesa, os participantes de nível independente avaliaram a intensidade de divertimento em maior grau, de modo estatisticamente significativo, comparativamente aos participantes de nível elementar. Estes resultados orientam a presente discussão no sentido da importância da componente linguística na experiência emocional, e na representação mental da emoção, já abordadas anteriormente (Arias et al., 2020; Wilson-Mendenhall & Barsalou, 2016), e à qual se retornará para discutir os resultados de EEG. Sendo o divertimento uma emoção positiva em resposta a um estímulo humorístico (Kreibig et al., 2013), depreende-se que uma maior compreensão do conteúdo do filme, mediante maior nível de compreensão linguística, permita aos participantes experienciarem a emoção mais intensamente.

Uma dúvida que pode ser colocada reside na efetiva existência de uma experiência emocional dos participantes, comparativamente a um reconhecimento da emoção, ao considerar-se somente o autorrelato da intensidade de cada emoção. De acordo com Watson (2000 as cited in Mauss & Robinson, 2009), a natureza dimensional da resposta autoreportada à emoção é tão substancial, que é sugerida a sua análise antes do estudo sobre emoções específicas.

A avaliação do estado emocional atual, através do instrumento EEEA, e a sua variação ao longo da experiência emocional induzida, constitui uma variável que consolida a ocorrência desta experiência. Entre o período de *baseline* e a visualização do último filme da sequência, a que se reporta a duração do procedimento experimental com aproximadamente 23 minutos, verificou-se uma variação significativa no valor médio indicado pelos participantes no continuum dimensional entre um estado negativo e positivo. Pôde observar-se uma diminuição na graduação dimensional do estado emocional atual entre o início e o final do procedimento.

Também a avaliação do estado emocional atual positivo, entre o início e o final do procedimento experimental, registou uma diminuição significativa do seu valor médio. Este resultado é analisado à luz do exposto por Mauss e Robinson (2009), que salientam diferenças individuais na consciência e predisposição/capacidade dos indivíduos para reportarem o seu estado emocional momentâneo, sobretudo estados emocionais negativos. Os atuais resultados indicam que os participantes avaliaram o seu estado emocional num

grau menos positivo, sem variação significativa na escala de estado emocional atual negativo.

Podendo a duração temporal que medeia a avaliação inicial e a final, traduzir um estado emocional subjetivo mais prolongado, distinto do episódio relativamente rápido que caracteriza a emoção, e transpondo a delimitação entre diferentes estados afetivos (Scherer, 2000), foi analisada a resposta emocional antes e após a visualização dos filmes D1 e T2, procurando validar a existência de uma experiência emocional subjetiva momentânea ao filme.

Os resultados constantes na tabela 4.7. expressam uma resposta subjetiva significativa e coerente induzida pelo filme T2, influenciando as três componentes da EEEA. A indução de divertimento veiculado pelo filme D1, resultou numa diminuição significativa na graduação do estado emocional negativo. Estudos similares indicam que a indução emocional negativa é mais potente que a indução emocional positiva, o que pode ser explicado por um estado geral mais positivo dos participantes (Fernández-Aguilar et al., 2019). Em *baseline*, a média obtida para o estado emocional atual na presente amostra foi de $5,85 \pm 0,91$, numa escala entre 1 (“totalmente negativo”) e 7 (“totalmente positivo”).

Adicionalmente, os dados sobre a resposta ao filme D1 são coincidentes com o referido na literatura no âmbito da importância do divertimento, e do humor, no bem-estar, podendo a indução de divertimento através de filmes promover o aumento de comportamentos envolvendo o sorriso, aumentar a atividade somática, ativação respiratória e a ativação simpática do sistema cardiovascular (Giuliani et al., 2008). O papel funcional das emoções positivas permanece em estudo (Behnke et al., 2022).

Apesar do centro da discussão serem as emoções alvo tristeza e divertimento, faz-se uma referência à coocorrência verificada relativamente ao medo e à alegria, respetivamente. A ocorrência simultânea de tristeza e medo encontra-se documentada na literatura (Kreibig et al., 2007; Smith & Lazarus, 1990), sendo sugerido que a tristeza parece ser a emoção primária que mais rapidamente se combina com outras emoções (Oatley & Duncan, 1992 as cited in Power, 1999). Contudo, Kreibig et al. (2007) indicam que a coativação destas duas emoções negativas não teve uma influência significativa nos padrões de resposta fisiológicos avaliados. A coocorrência entre emoções positivas é também frequente, e num conjunto mais alargado do que ocorre em emoções negativas, possivelmente devido à adaptação específica destas últimas em funções de sobrevivência (Fredrickson & Cohn, 2008). Os resultados aqui obtidos são assim concordantes com a literatura.

Ao nível subjetivo confirma-se a indução da experiência emocional.

5.2. Resposta Fisiológica

Quanto à resposta fisiológica, procurou-se a existência de diferenças significativas no padrão de atividade neural durante a indução dos três estímulos emocionais: tristeza, divertimento e neutro. Com base nos resultados de EEG, não foram encontradas diferenças significativas na atividade cortical entre as condições anteriores. A observação dos mapas topográficos cerebrais revela ativação no hemisfério cerebral esquerdo, na região frontal e região frontotemporal, durante as três condições experimentais, tristeza, divertimento e neutro, não se identificando ativação no hemisfério direito, na região frontal. Entre os dois filmes avaliados subjetivamente em maior intensidade, D1 e T2, parece existir no segundo uma atividade cortical de maior amplitude nas regiões occipital e parietal, distribuída entre os dois hemisférios, por comparação à emoção divertimento. Porém, a distribuição cortical durante o estímulo neutro é similar à evidenciada na emoção negativa em análise, o que também se verificou no estudo conduzido por Balconi e Mazza (2010).

Relativamente à atividade cortical durante a visualização dos filmes D2 e T1, avaliados em menor intensidade pelos participantes, a distribuição desta atividade parece ser semelhante entre as emoções tristeza e divertimento, com maior distinção do estímulo neutro, onde se pode observar um sinal de EEG de mais baixa amplitude.

Quando se comparam os mapas topográficos cerebrais correspondentes aos dois filmes indutores de tristeza, é sugerida maior dessincronização entre regiões corticais em T1, que não só obteve na amostra uma intensidade inferior, como também surge numa posição inferior a T2 na listagem dos 10 filmes ordenados pela sua intensidade no estudo de Schaefer et al. (2010). Um resultado similar parece existir entre os filmes que induziram divertimento, com maior dessincronização em D2, analogamente a D1.

No processamento do sinal de EEG, separaram-se três bandas de frequência, teta, alfa e beta, sendo conhecidas as atividades em que predominam cada uma (Alarcão & Fonseca, 2017; Pizzagalli, 2007). A investigação pode centrar-se na atividade cortical de uma banda de frequência ampla (exemplo 0,5-30 Hz), ou em bandas específicas (Davidson & Henriques, 2000), segundo a separação anterior. Os estudos variam no que concerne às bandas de frequência analisadas (Davidson & Henriques, 2000). A banda alfa é frequentemente utilizada no estudo da assimetria hemisférica do córtex frontal durante a experiência e a expressão da emoção (Harmon-Jones, 2003), através do índice computado pela subtração da potência do sinal de EEG em alfa dos elétrodos frontais esquerdos, à potência alfa dos elétrodos frontais direitos (Barros et al., 2022). O score resultante desta

operação indica a quantidade de atividade cortical frontal de um hemisfério em relação ao outro (Barros et al., 2022; Harmon-Jones, 2003). Este nível de análise de dados e a interpretação funcional de uma banda de frequência específica no estudo da emoção, não constitui um objetivo intrínseco ao presente estudo.

Na verdade, o potencial da EEG no estudo da emoção é vasto, recaindo as medidas utilizadas em duas grandes categorias: medidas de quantidade (exemplo potência relativa) e medidas de variabilidade (exemplo coeficiente de variação) (Davidson & Henriques, 2000). Neste trabalho de investigação foi efetuada uma análise de densidade espectral, inserida nas medidas de quantidade, não tendo sido encontradas diferenças significativas entre as condições experimentais. A discussão que se segue, cinge-se à metodologia de análise utilizada, e aos resultados obtidos.

O modelo de relação entre a ativação do córtex cerebral frontal e o processamento da emoção tem sido estudado por diversos autores, alegando-se que a região frontal esquerda pode estar focada no processamento de estímulos positivos/de aproximação, enquanto a região frontal direita estaria envolvida no processamento de estímulos negativos e comportamentos de afastamento (Barros et al., 2022; Harmon-Jones, 2003; Waldstein et al., 2000). Para além da valência e da motivação, o tipo de estímulo aplicado na indução emocional também é referido como uma variável de influência (Xu et al., 2021), com a visualização de filmes a resultar em maior ativação parietal direita em relação à imagética (Waldstein et al., 2000). A presença de expressões faciais de emoção, apresentadas em imagens estáticas, resultou numa clara atividade cortical frontal em resposta a faces emocionais de medo, raiva, surpresa, nojo e felicidade, mas com uma ativação distribuída nas regiões frontal, central e parietal para faces com expressão de tristeza e neutras, no estudo conduzido por Balconi e Mazza (2010). A utilização de estímulos faciais dinâmicos e não estáticos, pode conduzir a divergência nos resultados, com maior envolvimento dos córtices occipital e temporal, sobretudo do hemisfério direito, durante a visualização de expressões faciais (Balconi & Mazza, 2010).

Hagemann et al. (2005) recorreram a imagens dinâmicas (excertos de filmes), para aprofundarem o estudo da resposta emocional através de EEG, concluindo que o hemisfério direito pode desempenhar um papel importante nas respostas automáticas (inconscientes) à emoção, enquanto o hemisfério esquerdo pode estar envolvido no controlo e na modelação das respostas emocionais espontâneas (conscientes). Os autores, suportados na literatura (Gainotti 2000 as cited in Hagemann et al., 2005), conceptualizam os resultados à luz da hierarquização em diferentes níveis do sistema emocional. Ou seja, em um nível inferior ou

esquemático de processamento, condições ambientais são associadas a reações emocionais, incluindo respostas comportamentais e subjetivas. Num nível superior de processamento, ou conceptual, proposições abstratas sobre o estímulo indutor da emoção e normas sociais são avaliadas, com envolvimento de sistemas de controlo intencional da expressão emocional (Hagemann et al., 2005).

É de salientar que no estudo de Hagemann et al. (2005), os filmes foram apresentados sem conteúdo auditivo, para evitar a possibilidade de estímulos musicais, e de voz, confundirem os resultados de EEG e de assimetria cortical. Mas no presente trabalho, os filmes foram apresentados com o conteúdo sonoro do filme, incluindo música e voz, em língua francesa. A importância da linguagem verbal na resposta à emoção está bem patente na literatura (Gainotti, 2019; Gainotti, 2021; García-García et al., 2016), assumindo-se que esta transforma a cognição e a percepção, em interação com a capacidade simbólica humana (Barsalou, 1999 as cited in Gainotti, 2021), possibilitando um acesso a, e a manipulação de representações mentais, de modos diferentes (Gainotti, 2021).

O processamento de informação sensorial global, rápido, inconsciente e predominantemente não verbal, que pretende avaliar os estímulos situacionais externos na resposta à emoção, é atribuído sobretudo ao hemisfério direito, enquanto uma análise que implica a recolha de informação adicional, num processo mais lento, mais “cognitiva”, e fortemente influenciada pela linguagem (verbal), que tem uma lateralização hemisférica esquerda, é associada ao hemisfério esquerdo (Gainotti, 2021). Esta dissociação funcional no processamento conceptual verbal e não verbal é analisada por Thierry e Price (2006), defendendo que em modalidades visuais e auditivas, a região temporal esquerda está mais envolvida na compreensão de palavras, ouvidas ou lidas, encontrando-se o córtex temporal direito implicado na significação (semântica) de sons ambientais e de imagens.

Enquadrando os resultados obtidos na literatura analisada anteriormente, e o paradigma experimental utilizado, consubstanciado na utilização de filmes com conteúdo sonoro, também verbal, pode depreender-se que estes resultados refletem não uma resposta automática, inconsciente, associada ao processamento da emoção, mas sim a prevalência de um processamento cognitivo, consciente, influenciado pelo estímulo verbal (Gainotti, 2019), resultando numa ativação predominante das regiões frontal e frontotemporal esquerdas na condição tristeza, divertimento e estímulo neutro. Inclusivamente, a verificação, na amostra, de diferenças significativas na avaliação da intensidade emocional em função da compreensão oral da língua em que os filmes foram apresentados, contribui para esta conclusão.

Na interpretação dos resultados durante a visualização do estímulo neutro há um dado relevante, que consiste na percentagem de participantes que indicou não ter desviado o olhar ou fechado os olhos durante a visualização dos filmes, sendo no filme N1 que se verificou o menor valor (68%). Este resultado indica que outros estímulos podem ter influenciado a resposta obtida através do sinal de EEG, para além do estímulo proporcionado pelo filme neutro.

Apesar da presença de um sentimento emocional nos participantes, que é uma característica distintiva da emoção espontânea (Gainotti, 2019), o procedimento experimental seguido (duração temporal dos filmes) e os métodos de análise de dados podem não ter captado esta experiência evanescente que é a emoção, mas sim processos cognitivos de segunda ordem (Gainotti, 2019). Em estruturas cerebrais do hemisfério direito ocorre a representação da experiência emocional através da integração de inputs interocetivos do corpo, com especial ênfase para o papel da amígdala direita na avaliação inicial do estímulo emocional, proporcionando a insula direita um substrato para o estado de sentimento emocional (consciente) (Gainotti, 2019). A janela temporal em que são captados os dados, ao longo da resposta emocional e do seu processamento, parece assim ser fundamental.

Damaskinou e Watling (2018) analisaram o processamento emocional durante a visualização de expressões faciais emocionais, durante os primeiros 400 ms, verificando que a amplitude do sinal de EEG nas diferentes regiões cerebrais e hemisféricas, varia consoante o momento temporal inicial, médio e final. O processamento da expressão facial começa numa fase inicial do processamento facial, continuando em fases temporais subsequentes (> 300 ms), quando o processamento cognitivo da face ocorre, refletindo um nível superior e mais intenso no processamento emocional, com avaliação consciente da informação emocional e de memórias. As emoções são processadas primeiramente no hemisfério direito (Damaskinou & Watling, 2018), não sendo este processamento inicial que os presentes resultados expressam.

Um outro resultado relevante surge da comparação da distribuição da atividade cortical durante a visualização dos dois filmes indutores da mesma emoção. Quer na emoção tristeza como no divertimento, parece observar-se maior dessincronização entre regiões corticais nos filmes avaliados em menor intensidade (T1 e D2). Se até aqui a discussão se tem centrado em medidas de quantidade, a análise deste resultado remete para medidas de variabilidade, que não foram utilizadas. Ainda assim, acrescenta-se que um aumento da variabilidade é interpretado como um produto do aumento da atividade, com base na aceção de que a ativação cortical estaria associada à dessincronização neuronal, e ao aumento da

variabilidade do sinal de EEG (Davidson & Henriques, 2000). Esta associação parece, porém, não ser unânime na literatura (Flor-Henry et al., 1979 as cited in Davidson & Henriques, 2000).

Ainda sobre os métodos de análise de dados, Waldstein et al. (2000) sugerem que pode ser importante identificar momentos da experiência de emoções específicas, e examinar esses períodos relativamente à atividade fisiológica concomitante. A análise de valores médios no estudo da emoção e em respostas fisiológicas pode, parcialmente, ofuscar relações (Davidson et al., 1990 as cited in Waldstein et al., 2000).

5.3. Resposta Comportamental

Sobre a atividade muscular na região do ECM, que nos reporta ao primeiro objetivo de investigação delineado, esperava-se que durante a indução da emoção tristeza, ocorresse uma ativação muscular superior, obtendo-se diferenças significativas na atividade deste músculo entre as três condições experimentais. Ainda que o ECM não tenha sido um músculo investigado no âmbito da sua reatividade a emoções negativas, a literatura é consistente quanto à postura expressiva de tristeza na região da cabeça, onde o ECM desempenha uma importante função.

Os resultados registados através de EMG foram analisados para os dois filmes que induziram emoções mais intensas, de acordo com a experiência subjetiva dos participantes. Este método, que permite relacionar a experiência emocional com outros componentes da resposta à emoção, considerando a percepção emocional dos sujeitos em determinado contexto, é sugerido por Bradley e Lang (2000), por otimizar a obtenção de alterações fisiológicas coincidentes com o julgamento emocional.

De acordo com os resultados obtidos, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas na ativação do ECM durante a indução de tristeza, divertimento e neutro. Porém, quando analisados os resultados numa mesma condição, entre o lado direito preferencial para todos os participantes e o lado esquerdo, verificaram-se diferenças na atividade média do ECM na emoção divertimento e em neutro, o que não se verificou durante a indução de tristeza. Durante a indução da emoção positiva e do estímulo neutro, o ECM à esquerda registou uma atividade superior, que apesar de estatisticamente significativa, apresenta apenas uma subtil diferença no seu valor médio comparativamente ao lado oposto.

Diversos músculos têm sido investigados no âmbito da sua atividade em resposta a diferentes emoções específicas, e de valência negativa ou positiva. Na face, o corrugador do

supercílio e o zigomático têm sido estudados, demonstrando uma reatividade seletiva a emoções distintas (Bradley & Lang, 2000; Lohani et al., 2017; Larsen et al., 2003). Especificamente, o primeiro revela uma significativa contração perante a visualização de imagens avaliadas como desagradáveis, e uma atividade modesta, mas acima da *baseline*, durante a apresentação de estímulos neutros. Perante estímulos agradáveis/positivos, este músculo diminui a sua atividade abaixo da referência em *baseline*, evidenciando elevada correlação dimensional entre a avaliação subjetiva e a atividade eletromiográfica. O corrugador do supercílio é responsável pela expressão facial negativa na região das sobrancelhas (Bradley & Lang, 2000). Fatores intrínsecos como a idade e estratégias individuais utilizadas na regulação emocional, podem influenciar a atividade deste músculo durante a experiência de tristeza (Lohani et al., 2017).

Já o zigomático maior, associado ao sorriso, apresenta um aumento da sua atividade perante estímulos graduados como agradáveis e desagradáveis, sendo esta atividade quase inexistente perante imagens avaliadas como neutras (Bradley & Lang, 2000). Para além da relação entre a atividade eletromiográfica do zigomático e a valência emocional ser reportada num nível superior nas mulheres (Bradley & Lang, 2000), o tipo de estímulo indutor também pode introduzir diferenças nos resultados, tal como demonstrado por Larsen et al. (2003). Estes autores reportaram um efeito superior da valência emocional no corrugador do supercílio em relação à atividade do zigomático, identificando as palavras como o estímulo que induziu menor efeito, por comparação a imagens e aos sons.

Outros músculos localizados na região posterior do tronco, como o trapézio, longuíssimo do tórax, iliocostal lombar e multifidus (Burns, 2006; Scheer et al., 2021) demonstraram aumentar a sua atividade durante a exposição a estímulos emocionais negativos, mas não em resposta a emoções positivas. A atividade muscular diferencial induzida por diferentes emoções, suporta a influência da emoção na expressão corporal (Scheer et al., 2021), numa vertente musculoesquelética.

No presente estudo, a ausência de diferenças significativas na atividade do ECM durante a indução de tristeza e de divertimento, poderia indicar que este músculo não é particularmente reativo a emoções negativas ou positivas. A inclusão de outros músculos neste estudo, em associação biomecânica e funcional com o ECM, permitiria consolidar esta caracterização do ECM na resposta à emoção. Porém, o facto dos filmes utilizados serem ambos da década de 1990, e apresentados a uma amostra de participantes jovens (idade $29,68 \pm 8,87$), pode ter contribuído para uma menor saliência destes estímulos emocionais na população estudada. A idade dos participantes também é relevante, uma vez que adultos

jovens demonstraram experienciar menor tristeza relativamente a adultos após os 70 anos, sendo esta diferença interpretada pela maior relevância individual do conteúdo de tristeza, considerando fatores motivacionais, história de vida e condições ambientais. Outros mecanismos propostos residem no maior autoconhecimento construído ao longo da vida por adultos de idade superior, e na maior consciência de estados internos (interocetividade) durante a experiência emocional (Lohani et al., 2017).

Quanto às diferenças verificadas na atividade lateralizada do ECM, que foi superior à esquerda nas condições divertimento e neutro, é difícil analisar este resultado no contexto da literatura existente. A atividade eletromiográfica foi registada bilateralmente em alguns estudos (Burns, 2006; Scheer et al., 2021), com os resultados a serem considerados globalmente para os músculos analisados, enquanto noutros estudos a atividade muscular foi recolhida à esquerda (Lohani et al., 2017), ou à direita (Larsen et al., 2003). Em alguns estudos não é explicitamente indicada a opção efetuada quanto à lateralização na recolha do sinal eletromiográfico (Xi et al., 2021).

Os presentes resultados podem indicar uma possível maior reatividade do ECM a emoções positivas, como o divertimento, mais facilmente detetada no lado não preferencial dos participantes. Quanto aos resultados obtidos na condição neutra, é referida na literatura uma avaliação mais positiva de estímulos neutros por parte das mulheres (Fernández-Aguilar, 2019), que predominam nesta amostra. Estes resultados necessitariam ser aprofundados em estudos futuros, proporcionando uma caracterização da atividade do ECM a diferentes emoções.

No estudo da resposta à emoção, a lateralização ao nível cortical e subcortical está amplamente presente na literatura (Turnbull & Salas, 2021), não sendo encontrada uma dimensão bibliográfica similar sobre o estudo do corpo, e da atividade muscular, nesta mesma resposta, nomeadamente sobre possíveis assimetrias durante a experiência emocional entre os dois hemisférios.

6. Conclusão

De acordo com o propósito desta investigação, no âmbito do mestrado em Psicomotricidade, considera-se que os objetivos delineados foram parcialmente alcançados, abrindo também perspectivas para a investigação futura. Foi possível verificar a influência da emoção positiva divertimento na atividade muscular do ECM, ainda que subtil, com os resultados alcançados a sugerirem uma atividade assimétrica entre os dois hemicorpos, com atividade superior contralateralmente ao lado manual preferido dos participantes.

Quanto à emoção tristeza, esperava-se que a contração muscular do ECM fosse significativamente superior, considerando o exposto na literatura quanto à postura da cabeça em flexão anterior, expressiva de tristeza, sendo uma das funções do músculo em análise a flexão da coluna cervical inferior. Nos resultados apresentados, durante a visualização do filme T2, a atividade média do ECM à esquerda registou a magnitude mais baixa por comparação a D1 e a N1, ainda que se tratem de diferenças subtis. Este dado, pode sugerir uma menor atividade do ECM em resposta à emoção tristeza, podendo outros músculos, nomeadamente extensores da cabeça localizados na região posterior do pescoço, aumentar a sua atividade devido à alteração sinérgica entre flexores e extensores da coluna cervical. Note-se a evidência presente na literatura sobre a reatividade específica do músculo trapézio na porção superior, a estímulos emocionais negativos.

Quanto ao segundo objetivo, que incluiu a análise do sinal eletrofisiológico de EEG durante a experiência emocional, não podem ser retiradas conclusões consistentes, em parte devido a limitações inerentes a este estudo. Não obstante, a observação dos mapas topográficos cerebrais de D1 revela maior sincronização a baixa amplitude, correspondendo ao filme classificado com maior nível de intensidade, e durante o qual se registou maior atividade eletromiográfica no ECM esquerdo. Apesar deste segundo objetivo não ter sido alcançado, os resultados indicam a necessidade de maior investigação, incluindo sobre o papel desempenhado pela intensidade da emoção na variabilidade da atividade cortical (note-se a maior dessincronização entre regiões cerebrais nos vídeos avaliados em menor intensidade) e respetiva manifestação na atividade muscular.

Apesar da literatura recomendar uma combinação de paradigmas, incluindo estímulo visual e música, para uma maior efetividade na resposta emocional, é importante seleccionar o estímulo adequado aos métodos de recolha de dados, especificamente no que se refere à EEG, a fim de se obterem resultados precisos, e não de difícil interpretação numa relação causa-efeito.

É também sugerido evitar interferências entre linguagem e emoção porque a linguagem desempenha um papel importante nas atividades cognitivas, mas a ação terapêutica reveste-se de estímulos verbais e não verbais, numa dimensão ecológica, pelo que retirar esta componente do método indutor não foi considerado. Se a presença da linguagem pode confundir a interpretação dos resultados de EEG, demonstrou por outro lado a sua importância na intensidade da experiência subjetiva, ao obterem-se resultados significativamente diferentes entre participantes com níveis de compreensão da língua francesa elementar e independente.

O conteúdo emocional não verbal veiculado pelos filmes, onde se inclui a expressão vocal, que não depende da língua, e expressões faciais, também podem ter desempenhado uma função importante, traduzida na expressão muscular subtil na região do ECM na condição divertimento.

Quanto aos métodos utilizados na análise dos dados, é improvável que os participantes mantenham a intensidade emocional constante ao longo da visualização de todo o filme, pelo que a utilização de valores médios pode subestimar momentos importantes da resposta emocional. A literatura recomenda assim a análise de intervalos temporais curtos de dados. Salienta-se ainda que a complementaridade entre as medidas de quantidade aqui utilizadas, com medidas de variabilidade, pode proporcionar informação adicional que promove o conhecimento sobre o objeto de estudo.

Por fim, os resultados obtidos enquadram-se na perspectiva teórica construtivista da emoção que se adotou por base, em que fatores como a atenção, motivação e linguagem parecem ser diferenciadores na resposta emocional, definindo os resultados que se alcançaram no contexto em que o estudo decorreu, e na amostra utilizada.

7. Limitações

Como anteriormente referido, este estudo apresenta limitações que importa destacar. A utilização de excertos de filmes com conteúdo musical, verbal e linguístico influenciou e dificultou a análise dos resultados, tornando a sua discussão face à literatura existente nem sempre possível, uma vez que a utilização de estímulos isolados é frequentemente utilizada.

Outras limitações residem na reduzida dimensão da amostra, que também influencia os resultados estatísticos obtidos, e em características ambientais que podem ter influenciado o estado emocional dos participantes. De entre estas características refere-se o conforto da cadeira utilizada, o possível desconforto provocado pelos elétrodos secos aplicados na EEG, e ainda as condições térmicas da sala que não foram controladas, apesar do estudo ter sido conduzido entre maio e julho (meses de primavera e verão). O possível desconforto provocado por frio pode assim ter sido minimizado. Alarcão e Fonseca (2017) destacam a importância de assegurar o conforto dos participantes durante a utilização de EEG, sendo a temperatura ambiente uma das variáveis a controlar.

Na caracterização da amostra, recolhida ao nível da comunidade académica, refere-se que outras variáveis deviam ter sido avaliadas, como características étnicas, grau académico, profissão, contribuindo para uma completa caracterização social e cultural dos participantes, considerando a importância de fatores individuais e socioculturais, na resposta à emoção, tal como exposto ao longo da revisão bibliográfica efetuada.

Por último, e em relação às escolhas realizadas na análise de dados, a utilização de intervalos temporais curtos nos dados de EEG e de EMG, correspondentes a momentos específicos dos filmes visualizados, ao invés da média dessas recolhas, poderia proporcionar maior conhecimento sobre a resposta rápida ao estímulo emocional, coerentemente com a própria definição de emoção. Conhecer e aplicar adequadamente diferentes métodos de análise de dados é fundamental, considerando-se, numa aceção individual da investigadora, que este aspeto constituiu uma limitação quanto ao conhecimento obtido com o presente estudo, pela necessidade de maior treino nestes métodos. Tratando-se de um estudo piloto, a identificação de todas as limitações é importante para estudos futuros.

8. Contributo e Perspetiva Futura do Estudo da Expressão Neurofisiológica de Emoções para a Psicomotricidade

É sobre a constante interação entre a mente e o corpo, entre o psíquico e o motor, que a Psicomotricidade atua, enquadrando-se num campo multidisciplinar que estuda as relações e as influências recíprocas e sistémicas entre o psiquismo e a motricidade (Fonseca, 2005 as cited in Mira & Fernandes, 2015), sem clivagem entre ambos (Fernandes et al., 2018). Esta conexão comunicacional profunda entre corpo, cérebro e mente envolve o processamento de informação interoceptiva e exteroceptiva num sentido *bottom-up*, que se conjuga com diretivas regulatórias *top-down* (Arnold et al., 2019).

O “corpo em relação” com o mundo (interno e externo) abordado por Ajuriaguerra (1962 as cited in Mira & Fernandes, 2015), no qual se expressam as emoções, tem-se mantido enquanto objeto de estudo na investigação científica, quer pela importância de processos neurofisiológicos implícitos, como pelo interesse acerca do papel desempenhado pela experiência emocional subjetiva, com referência a sensações corporais internas, onde a linguagem facilita a tradução de informação interoceptiva percebida para uma linguagem social, que suporta o entendimento emocional do próprio e dos outros (Critchley & Garfinkel, 2017).

No âmbito neurofisiológico, Xi et al. (2021) recorreram à EEG e à EMG para analisarem como o movimento durante a experiência de diferentes emoções influencia a atividade cerebral, e a interação entre o cérebro e nervos periféricos que inervam músculos esqueléticos, concluindo que a existente transmissão de informação bidirecional ocorre primeiramente do córtex para os nervos periféricos. É também sobre bases neurofisiológicas da interação mente-corpo que o presente trabalho de investigação incidiu.

Na intervenção realizada por profissionais de saúde, na qual a psicomotricidade se insere, os estímulos veiculados pelo terapeuta, numa comunicação que combina a presença de linguagem verbal, e dos seus elementos prosódicos, a linguagem do corpo e de outros signos não verbais (Mira & Fernandes, 2015), produzem respostas no utente, incluindo respostas emocionais. Como antes se expôs, a experiência emocional subjetiva constitui uma das componentes desta resposta, que contém toda a individualidade de cada sujeito na sua construção própria, podendo ser acompanhada por respostas fisiológicas e comportamentais. Estas três componentes foram incluídas neste estudo de investigação, privilegiando a subjetividade avaliativa da intensidade emocional, e variações no estado emocional atual de cada participante. Há implícita uma aceção à construção do *self* de cada utente que procura

ajuda terapêutica, mas também reconhecendo componentes neurofisiológicos universais na espécie humana.

No estudo da emoção, e numa referência à Teoria do Caos (Xi et al., 2021), é sugerido que pequenas mudanças ambientais, como a alteração no tom de voz, pode ter grandes efeitos na resposta emocional (Panksepp, 2004). Damásio (2010) refere também que uma pequena alteração ao nível do cérebro pode ter grandes consequências no estado corporal, assim como uma pequena alteração na dimensão corporal do sistema pode influenciar a mente, uma vez que a alteração é mapeada e significada. Conhecer aprofundadamente esta interação entre bases neurofisiológicas e psiquismo, pode proporcionar um contributo enriquecedor transversal à prática de diferentes áreas terapêuticas, destacando aqui a Psicomotricidade e o seu objeto de estudo, que é o corpo “em relação”.

Investigar e compreender a interação mente-corpo tem uma importância conceptual, mas, sobretudo, pode permitir aplicar o conhecimento sobre como processos emocionais impactam o movimento, não apenas em disfunções motoras nas quais a emoção pode facilitar o desempenho motor, mas também em perturbações afetivas associadas a alterações do movimento (Hälbig et al., 2011).

Em investigação futura, fatores individuais devem ser considerados no estudo da resposta (individual) à emoção, podendo ser pertinente avaliar em que medida os participantes percecionam as alterações fisiológicas no seu meio interno durante a indução, e a influência exercida pela interoceptividade, e a consciência emocional, permitindo reconhecer e diferenciar as emoções. A diferença encontrada na atividade muscular do ECM entre os lados esquerdo e direito, conduz à necessidade de perceber se o estudo desta atividade pode ser mais profícuo se realizado no lado não preferido, analisando possíveis diferenças no controlo motor exercido.

Estas sugestões incluem o corpo e a mente, e a interação entre ambos, regressando aos objetivos deste estudo piloto.

9. Referências Bibliográficas

- Ackerley, R., Aimonetti, J. M., & Robot-Ciscar, E. (2017). Emotions alter muscle proprioceptive coding of movements in humans. *Scientific Reports*, 7(1), 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08721-4>
- Afsharipour, B., Soedirdjo, S., & Merletti, R. (2019). Two-dimensional surface EMG: The effects of electrode size, interelectrode distance and image truncation. *Biomedical Signal Processing and Control*, 49, 298-307. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2018.12.001>
- Alarcão, S. M., & Fonseca, M. J. (2017). Emotions recognition using EEG signals: A survey. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 10(3), 374-393. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2017.2714671>
- Apóstolo, J. L. A., Mendes, A. C., & Azeredo, Z. A. (2006). Adaptação para a Língua Portuguesa da Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS). *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 14(6), 1-9. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692006000600006>
- Arias, J. A., Williams, C., Raghvani, R., Aghajani, M., Baez, S., Belzung, C., Booij, J., Busatto, G., Chiarella, J., HY Fu, C., Ibanez, A., Liddell, B.J., Lowe, L., Penninx, B. W. J. H., Rosa, P., & Kemp, A.H. (2020). The neuroscience of sadness: A multidisciplinary synthesis and collaborative review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 11, 199-228. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.01.006>
- Arnold, A. J., Winkielman, P., & Dobkins, K. (2019). Interoception and Social Connection. *Frontiers in Psychology*, 10(2589), 1-6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02589>
- Balconi, M., & Mazza, G. (2010). Lateralisation Effect in comprehension of emotional facial expression: A comparison between EEG alpha band power and behavioural inhibition (BIS) and activation (BAS) systems. *Laterality*, 15(3), 361-384. <https://doi.org/10.1080/13576500902886056>
- Balsamo, M., Carlucci, L., Padulo, C. & Perfetti, B. (2020). A Bottom-Up Validation of the IAPS, GAPED, and NAPS Affective Picture Databases: Differential Effects on Behavioral Performance. *Frontiers in Psychology*, 11(2187), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02187>

- Barbero, M., Merletti, R., & Rainoldi, A. (2012). *Atlas of Muscle Innervation Zones. Understanding Surface Electromyography and Its Applications*. Springer-Verlag Italia. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2463-2>
- Barrett, L. F. (1997). The Relationships Among Momentary Emotion Experiences, Personality Descriptions, and Retrospective Ratings of Emotion. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 23(10), 1100-1110. <https://doi.org/10.1177/01461672972310010>
- Barrett, L. F. (2017). *How Emotions are Made. The Secret Life of the Brain*. Houghton Mifflin Harcourt
- Barros, C., Pereira, A. R., Sampaio, A., Buján, A., & Pinal, D. (2022). Frontal Alpha Asymmetry and Negative Mood: A Cross-Sectional Study in Older and Younger Adults. *Symmetry*, 14(1579), 1-14. <https://doi.org/10.3390/sym14081579>
- Behnke, M., Pietruch, M., Chwilkowska, P., Wessel, E., Kaczmarek, L. D., Assink, M., & Gross, J. J. (2022). The Undoing Effect of Positive Emotions: A Meta-Analytic Review. *Emotion Review*, 0(0), 1-18. <https://doi.org/10.1177/17540739221104457>
- Belzung, C. (2007). *Biologia das Emoções*. Instituto PIAGET
- Beniczky, S., & Schomer, D. L. (2020). Electroencephalography: basic biophysical and technological aspects important for clinical applications. *Seminar in Epileptology*, 22(6), 697-715. <https://doi.org/10.1684/epd.2020.1217>
- Bernardo, F., Santos, L., Dias, D., & Rodrigues, M. (2020). Risk experience, emotions, place identity, and coping strategies in people affected by an unexpected fire. *PsyEcology: Bilingual Journal of Environmental Psychology*, 11(1), 130-147. <https://doi.org/10.1080/21711976.2019.1643986>
- Bonanno, G. A., Goorin, L., & Coifman, K. G. (2008). Sadness and Grief. In M. Lewis, J. Haviland-Jones & L.F. Barrett, (Eds.), *Handbook of Emotions* (pp. 797-810). The Guilford Press
- Bordoni, B., & Varacallo, M. (2022, abril 5). *Anatomy, Head and Neck, Sternocleidomastoid Muscle*. The National Center for Biotechnology Information [NCBI]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532881/>

- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2000). Measuring Emotion: Behavior, Feeling, and Physiology. In R. D. Lane, & L. Nadel, (Eds.), *Cognitive Neuroscience of Emotion* (pp. 242-276). Oxford University Press
- Burns, J.W. (2006). Arousal of Negative Emotions and Symptom-Specific Reactivity in Chronic Low Back Pain Patients. *Emotion*, 6(2), 309-319. <http://doi.org/10.1037/1528-3542.6.2.309>
- Burns, J.W., Bruehl, S., & Quartana, P.J. (2006). Anger Management Style and Hostility Among Patients With Chronic Pain: Effects on Symptom-Specific Physiological Reactivity During Anger And Sadness Recall Interviews. *Psychosomatic Medicine*, 68(5), 786-793. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000238211.89198.e4>
- Canales, J.Z., Fiquer, J.T., Campos, R.N., & Soeiro-de-Souza, M.G. (2017). Investigation of associations between recurrence of major depressive disorder and spinal posture alignment: A quantitative cross-sectional study. *Gait & Posture*, 52, 258-264. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.12.011>
- Carús, P. T., & Fernandes, A. C. (2021). *Introdução às Metodologias da Investigação em Motricidade Humana. Manual Prático de Análises de Dados com SPSS*. Imprensa Universidade de Évora
- Carvalho, G. C., & Damásio, A. (2021). Interoception and the origin of feelings: A new synthesis. *BioEssays*, 43(6). <https://doi.org/10.1002/bies202000261>
- Carvalho, S., Leite, J., Galdo-Álvarez, S., & Gonçalves, Ó.F. (2012). The Emotional Movie Database (EMDB): A Self-Report and Psychophysiological Study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 37, 279-294. <https://doi.org/10.1007/s10484-012-9201-6>
- Charland, L. C. (2005). Emotion Experience and Indeterminacy of Valence. In L. F. Barrett, P. M. Niedenthal & P. Winkielman, (Eds), *Emotion and Consciousness* (pp. 231-254). The Guilford Press
- Cheng, C-H., Chien, A., Hsu, W-L., Chen, C. P-C, Cheng, H-Y. (2016). Investigation of the Differential Contributions of Superficial and Deep Muscles on Cervical Spinal Loads with Changing Head Postures. *PLoS One*, 11(3), 1-12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150608>

- Clark, A., & Watson, D. (1991). Tripartite Model of Anxiety and Depression: Psychometric Evidence and Taxonomic Implications. *Journal of Abnormal Psychology*, 100(3), 316-336. <https://doi.org/10.1037//0021-843x.100.3.316>
- Clark-Polner, E., Wager, T. D., Satpute, A. B., & Barrett, L. F. (2016). Neural Fingerprinting: Meta-Analysis, Variation, and the Search for Brain-Based Essences in the Science of Emotion. In L. F. Barrett, M. Lewis & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of Emotions* (4th ed., pp. 146-165). The Guilford Press
- Coombes, S.A., Cauraugh, J.H., & Janelle, C.M. (2006). Emotion and movement: Activation of defensive circuitry alters the magnitude of a sustained muscle contraction. *Neuroscience Letters*, 396, 192-196. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2005.11.048>
- Crane, E., & Gross, M. (2007, September). Motion capture and emotion: Affect detection in whole body movement. In *International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction* (pp. 95-101). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Critchley, H. D., & Garfinkel, S. N. (2017). Interoception and emotion. *Current Opinion in Psychology*, 17(7), 7-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.04.020>
- Dael, N., Mortillaro, M., & Scherer, K.R. (2012). Emotion Expression in Body Action and Posture. *Emotion*, 12(5), 1085-1101. <https://doi.org/10.1037/a0025737>
- Damásio, A. (2010). *Self Comes to Mind. Constructing the Conscious Brain* (1st ed.). Pantheon Books
- Damásio, A. (2021). *O Erro de Descartes* (8th ed.). Temas e Debates – Círculo de Leitores
- Damásio, A. R., Everitt, B. J., & Bishop, D. (1996). The Somatic Marker Hypothesis and the Possible Functions of the Prefrontal Cortex. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 351(1346), 1413-1420. <https://doi.org/10.1098/rstb.1996.0125>
- Damásio, A. R., Grabowski, T. J., Bechara, A., Damasio, H., Ponto, L. L. B., Parvizi, J., & Hichwa, R. D. (2000). Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions. *Nature Neuroscience*, 3(10), 1049-1056. <https://doi.org/10.1038/79871>
- Damaskinou, N., & Watling, D. (2018). Neurophysiological evidence (ERPs) for hemispheric processing of facial expressions of emotions: Evidence from whole face

and chimeric face stimuli. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 23(3), 318-343. <https://doi.org/10.1080/1357650X.2017.1361963>

Darwin, C. & Darwin, F. (2009). *The Expression of the Emotions in Man and Animals* (2 nd ed.). Cambridge University Press.

Davidson, R. J. & Henriques, J. (2000). Regional Brain Function in Sadness and Depression. In J. C. Borod, (Ed.), *The Neuropsychology of Emotion* (pp. 269 – 297). Oxford University Press

Debięć, J. (2014). The Matter of Emotions: Toward the Brain-Based Theory of Emotions. In J. Debięć, M. Heller, B. Brożek & J. LeDoux, (Eds.), *The Emotional Brain Revisited*, (pp. 145-161). Copernicus Center Press.

Debięć, J., Heller, M., Brożek, B., & LeDoux, J. (2014). *The Emotional Brain Revisited* (1 st ed.). Copernicus Center Press.

Delorme, A., & Makeig, S. (2004). EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, 134(1), 9-21. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2003.10.009>

Deng, Y., Chang, L., Yang, M., Huo, M., & Zhou, R. (2016). Gender Differences in Emotional Response: Inconsistency between Experience and Expressivity. *PLoS ONE*, 11(6), 1-12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158666>

Depression Anxiety Stress Scales (DASS). (2022, June 22). *Ribeiro translation of DASS21*. <http://www2.psy.unsw.edu.au/dass/>

Dong, L., Zhao, L., Zhang, Y., Yu, X., Li, J., Lai, Y., Liu, T., & Yao, D. (2021). Reference Electrode Standardization Interpolation Technique (RESIT): A Novel Interpolation Method for Scalp EEG. *Brain Topography*, 34, 403-414. <https://doi.org/10.1007/s10548-021-00844-2>

Dong, Z., Wang, G., Lu, S., Li, J., Yan, W., & Wang, S. (2022). Spontaneous Facial Expressions and Micro-expressions Coding: From Brain to Face. *Frontiers in Psychology*, 12(784834), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.784834>

Dunn, B. D., Dalgleish, T., & Lawrence, A. D. (2006). The somatic marker hypothesis: A critical evaluation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 239-271. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2005.07.001>

- Ekman, P. (1992). An Argument for Basic Emotions. *Cognition And Emotion*, 6(3/4), 169-200. <https://doi.org/10.1080/02699939208411068>
- Ekman, P. (1993). Facial Expression and Emotion. *American Psychologist*, 48(4), 376-379. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.48.4.384>
- Ekman, P. (1999). Basic emotions. In T. Dalgleish & M. J. Power, (Eds.), *Handbook of Cognition and Emotion* (pp. 45-60) John Wiley & Sons
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (2003). *Unmasking the Face. A guide to recognizing emotions from facial expressions* (1 st ed.). Malor Books
- Fernandes, J., Filho, P., Rezende, A. (2018). Psicomotricidade, jogo e corpo-em-relação: contribuições para a intervenção. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 26(3), 702-709. <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoEN1232>
- Fernandes, J., Veiga, G., & Filho, P. (*in press*). O escutar o pensar e o agir em psicomotricidade: Uma reflexão. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*.
- Fernández-Aguilar, L., Navarro-Bravo, B., Ricarte, J., Ros, L., & Latorre, J. M. (2019). How effective are films in inducing positive and negative emotional states? A meta-analysis. *PLoS ONE*, 14(11), 1-28. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225040>
- Fernández-Aguilar, L., Ricarte, J., Ros, L., & Latorre, J. M. (2018). Emotional Differences in Young and Older Adults: Films as Mood Induction Procedure. *Frontiers in Psychology*, 9(110), 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01110>
- Ford, B. Q., & Mauss, I. B. (2015). Culture and emotion regulation. *Current Opinion in Psychology*, 1(3), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2014.12.004>
- Fredrickson, B. L., & Cohn, M. A. (2008). Positive Emotions. In M. Lewis, J. Haviland-Jones & L.F. Barrett, (Eds.), *Handbook of Emotions* (pp. 777-797). The Guilford Press
- Gainotti, G. (2019). Emotions and the Right Hemisphere: Can New Data Clarify Old Models? *The Neuroscientist*, 25(3), 258-270. <https://doi.org/10.1177/1073858418785342>
- Gainotti, G. (2021). Is There a Causal Link between the Left Lateralization of Language and Other Brain Asymmetries? A Review of Data Gathered in Patients with Focal Brain Lesions. *Brain Sciences*, 11 (1644), 1-24. <https://doi.org/10.3390/brainsci11121644>

- García-García, I., Kube, J., Gaebler, M., Horstmann, A., Villringer, A., & Neumann, J. (2016). Neural processing of negative emotional stimuli and the influence of age, sex and task-related characteristics. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 68, 773-793. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.04.020>
- Gendron, M. (2010). Defining Emotion: A Brief History. *Emotion Review*, 2(4), 371-372. <https://doi.org/10.1177/1754073910374669>
- Gross, J.J. & Levenson, R.W. (1995). Emotion Elicitation Using Films. *Cognition and Emotion*, 9(1), 87-108. <https://doi.org/10.1080/02699939508408966>
- Guiliani, N. R., McRae, K., & Gross, J. J. (2008). The Up- and Down-Regulation of Amusement: Experiential, Behavioral, and Autonomic Consequences. *Emotion*, 8(5), 714-719. <https://doi.org/10.1037/a0013236>
- Hagemann, D., Hewig, J., Naumann, E., Seifert, J., & Bartussek, D. (2005). Resting Brain Asymmetry and Affective Reactivity. Data Support the Right-Hemisphere Hypothesis. *Journal of Individual Differences*, 26(3), 139-154. <https://doi.org/10.1027/1614-0001.26.3.139>
- Hälbig, T.D., Borod, J.C., Frisina, P.G., Tse, W., Voustantiouk, A., Olanow, C. W., & Gracies, J.-M. (2011). Emotional processing affects movement speed. *Journal of Neural Transmission*, 118, 1319-1322. <https://doi.org/10.1007/s00702-0110627-4>
- Harmon-Jones, E. (2003). Clarifying the emotive functions of asymmetrical frontal cortical activity. *Psychophysiology*, 40, 838-848. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.00121>
- Hewig, J., Hagemann, D., Seifert, J., Gollwitzer, M., Naumann, E., & Bartussek, D. (2005). A revised film set for the induction of basic emotions. *Cognition and Emotion*, 19(7), 1095-1109. <https://doi.org/10.1080/02699930541000084>
- Hoemann, K., Gendron, M., & Barrett, L. F. (2017). Mixed emotions in the predictive brain. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 15, 51-57. <https://dx.doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.05.013>
- Holstege, G. (1996). The somatic motor system. In G. Holstege, R. Bandler, & C. B. Saper, (Eds.), *The Emotional Motor System* (pp. 9-26). Elsevier Science
- Holstege, G., Bandler, R., & Saper, C. B. (1996). *The Emotional Motor System* (1 st ed.). Elsevier Science

- James, W. (1884). What is an Emotion? *Mind*, 9(34), 188-205.
<https://www.jstor.org/stable/2246769>
- Kamibayashi, L. K., & Richmond, F. J. R. (1998). Morphometry of Human Neck Muscles, *SPINE*, 23(12), 1314-1323. <https://doi.org/10.1097/00007632-199806150-00005>
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2015). *Fundamentals of Human Neuropsychology* (7 th ed.). Worth Publishers
- Kreibig, S. D., Samson, A. C., & Gross, J. J. (2013). The psychophysiology of mixed emotional states. *Psychophysiology*, 50(8), 799-811.
<https://doi.org/10.1111/psyp.12064>
- Kreibig, S.D., Wilhelm, F.H., Roth, W.T., & Gross, J.J. (2007). Cardiovascular, electrodermal, and respiratory response patterns to fear – and sadness- inducing films. *Psychophysiology*, 44, 787-806. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2007.00550.x>
- Kumar, S., & Mital, A. (1996). *Electromyography in Ergonomics* (1 st ed.). Taylor & Francis
- Labuschagne, I., Pedder, D. J., Henry, J. D., Terrett, G., & Rendell, P. G. (2019). Age Differences in Emotion Regulation and Facial Muscle Reactivity to Emotion Films. *Gerontology*, 66, 1-11. <https://doi.org/10.1159/000501584>
- Larsen, J. T., Berntson, G. G., Poehlmann, K. M., Ito, T. A., & Cacioppo, J. T. (2008). The Psychophysiology of Emotion. In M. Lewis, J. Haviland-Jones & L.F. Barrett, (Eds.), *Handbook of Emotions* (pp. 180-195). The Guilford Press
- Larsen, J. T., Norris, C. J., & Cacioppo, J. T. (2003). Effects of positive and negative affect on electromyographic activity over *zygomaticus major* and *corrugator supercilii*. *Psychophysiology*, 40, 776-785. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.00078>
- LeDoux, J. (1996). *The Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life* (1 st ed.). Simon & Schuster Paperbacks
- LeDoux, J. (2014). Rethinking the Emotional Brain. In J. Debieć, M. Heller, B. Brożek & J. LeDoux, (Eds.), *The Emotional Brain Revisited* (pp. 13-83). Copernicus Center Press
- LeDoux, J. E., & Brown, R. (2017). A higher-order theory of emotional consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(10), E2016-E2025. <https://doi.org/10.1073/pnas.1619316114>

- Leite, J., Carvalho, S., Galdo-Alvarez, S., Alves, J., Sampaio, A., & Gonçalves, Ó. F. (2012). Affective picture modulation: Valence, arousal, attention allocation and motivational significance. *International Journal of Psychophysiology*, 83, 375-381. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2011.12.005>
- Lelard, T., Godefroy, O., Ahmaidi, S., & Krystkowiak, P. (2017). Mental Simulation of Painful Situations has an Impact on Posture and Psychophysiological Parameters. *Frontiers in Psychology*, 8(2012), 1-7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02012>
- Lelard, T., Montalan, B., Morel, M.F., & Krystkowiak, P. (2013). Postural correlates with painful situations. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(4), 1-6. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00004>
- Levenson, R. W. (1994). Human Emotion: A Functional View. In P. Ekman & R. J. Davidson (Eds.), *The Nature of Emotion, Fundamental Questions* (pp. 123-126). Oxford University Press
- Levenson, R. W. (2003). Blood, Sweat, and Fears. The Autonomic Architecture of Emotion. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1000, 348-366. <https://doi.org/10.1196/annals.1280.016>
- Lin, Y. P., Wang, C. H., Jung, T. P., Wu, T. L., Jeng, S. K., Duann, J. R., & Chen, J. H. (2010). EEG-based emotion recognition in music listening. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 57(7), 1798-1806. <https://doi.org/10.1109/TBME.2010.2048568>
- Liu, H., Zhang, Y., Li, Y., & Kong, X. (2021). Review on Emotion Recognition Based on Electroencephalography. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 15, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fncom.2021.758212>
- Lohani, M., Payne, B. R., & Isaacowitz, D. M. (2017). Emotional Coherence in Early and Later Adulthood During Sadness Reactivity and Regulation. *Emotion*, 18(6), 1-16. <http://dx.doi.org/10.1037/emo0000345>
- Lovibond, P. F., & Lovibond, S. H. (1995). The Structure of Negative Emotional States: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behaviour Research and Therapy*, 33(3), 335-343. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(94\)00075-U](https://doi.org/10.1016/0005-7967(94)00075-U)
- Maroco, J. (2003). *Análise Estatística com Utilização do SPSS* (2nd ed.). Edições Sílabo

- Mauss, I.B., Levenson, R.W., McCarter, L., Wilhelm, F.H., & Gross, J.J. (2005). The Tie That Binds? Coherence Among Emotion Experience, Behavior, and Physiology. *Emotion*, 5(2), 175-190. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.5.2.175>
- Mauss, I.B., & Robinson, M.D. (2009). Measures of emotion: A review. *Cognition and emotion*, 23(2), 209-237. <https://doi.org/10.1080/02699930802204677>
- Mello, F. M., Guimarães, R. C. (2015). *Métodos Estatísticos para o Ensino e a Investigação nas Ciências da Saúde* (1st ed.). Edições Sílabo
- Melo, G., Duarte, J., Pauletto, P., Porporatti, A. L., Stuginski-Barbosa, J., Winocur, E., Flores-Mir, C., & Canto, G. L. (2019). Bruxism: An umbrella review of systematic reviews. *Journal of Oral Rehabilitation*, 46, 666-690. <https://doi.org/10.1111/joor.12801>
- Mendes, W. B. (2016). Emotion and the Autonomic Nervous System. In L.F. Barrett, M. Lewis & J.M. Haviland-Jones, (Eds.), *Handbook of Emotions* (pp. 166-181). The Guilford Press
- Merletti, R., & Muceli, S. (2019). Tutorial. Surface EMG detection in space and time: Best practices. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 49, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2019.102362>
- Michalak, J., Troje, N.F., Fischer, J., & Vollmar, P. (2009). Embodiment of Sadness and Depression – Gait Patterns Associated With Dysphoric Mood. *Psychosomatic Medicine*, 71, 580-587. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181a2515c>
- Ministério da Educação (2001). *Quadro europeu comum de referência para as línguas - Aprendizagem, ensino, avaliação* (1st ed.). Edições ASA
- Mira, A., & Fernandes, J. (2015). Comunicação não-verbal na intervenção psicomotora. In J. Fernandes, & P. G. Filho, (Eds.), *Atualidades da prática psicomotora* (pp. 81-90). Wak Editora
- Murphy, F. C., Nimmo-Smith, I., & Lawrence, A. D. (2003). Functional neuroanatomy of emotions: A meta-analysis. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 3(3), 207-233. <https://doi.org/10.3758/cabn.3.3.207>

- Niedenthal, P. M. (2007). Embodying Emotion. *Science*, 316 (5827), 1002-1005. <https://doi.org/10.1126/science.1136930>
- Niedenthal, P. M., Barsalou, L. W., Ric, F., & Krauth-Gruber, S. (2005). In L. F. Barrett, P. M. Niedenthal, & P. Winkielman, (Eds.), *Emotion and Consciousness* (1st ed., pp. 19-50). The Guilford Press
- Niedenthal, P. M., Winkielman, P., Mondillon, L., & Vermeulen, N. (2009). Embodiment of Emotion Concepts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96(6), 1120-1136. <https://doi.org/10.1037/a0015574>
- Nummenmaa, L., Glerean, E., Hari, R., & Hietanen, J. K. (2014). Bodily maps of emotions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(2), 646-651. <https://doi.org/10.1073/pnas.132166411>
- Pais-Ribeiro, J., Honrado, A., & Leal, I. (2004). Contribuição para o Estudo da Adaptação Portuguesa das Escalas de Ansiedade, Depressão e Stress (EADS) de 21 Itens de Lovibond e Lovibond. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 5(2), 229-239. <http://hdl.handle.net/10400.12/1058>
- Panksepp, J. & Biven, L. (2012). *The archaeology of mind: neuroevolutionary origins of human emotions* (1st ed.). Norton & Company.
- Panksepp, J. (2004). *Affective neuroscience: The foundations of human and animal emotions*. Oxford university press.
- Panksepp, J. (2008). The Affective Brain and Core Consciousness. How Does Neural Activity Generate Emotional Feelings? In M. Lewis, J. Haviland-Jones & L.F. Barrett, (Eds.), *Handbook of Emotions*, (pp. 47-67). The Guilford Press
- Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2002). Functional Neuroanatomy of Emotion: A Meta-Analysis of Emotion Activation Studies in PET and fMRI. *NeuroImage*, 16, 331-348. <https://doi.org/10.1006/nimg.2002.1087>
- Philippot, P. (1993). Inducing and Assessing Differentiated Emotion-Feeling States in the Laboratory. *Cognition and Emotion*, 7(2), 171-193. <https://doi.org/10.1080/02699939308409183>
- Pina, J. A. E. (1999). *Anatomia Humana da Locomoção* (2nd ed.). Lidel

- Pizzagalli, D. A. (2007). Electroencephalography and High-Density Electrophysiological Source Localization. In J. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology*, (pp. 59-84). Cambridge University Press
- Plutchik, R. & Kellerman, H. (1980). *Emotion: Theory, Research, and Experience; Volume 1* (1st ed.). Academic Press.
- Plutchik, R. (1980). A General Psychoevolutionary Theory of Emotion. In R. Plutchik & H. Kellerman (Eds.), *Emotion: Theory, Research, and Experience* (pp. 3-33). Academic Press
- Plutchik, R. (2001). The Nature of Emotions: Human emotions have deep evolutionary roots, a fact that may explain their complexity and provide tools for clinical practice. *American Scientist*, 89(4), 344-350. <https://www.jstor.org/stable/27857503>
- Power, M. J. (1999). Sadness and Its Disorders. In T. Dalgleish & M. J. Power, (Eds.), *Handbook of Cognition and Emotion* (pp. 497-519) John Wiley & Sons
- Ran, S., Hsu, S-H., & Jung, T-P. (2020, October 11-14). *Examining the Relationship between EEG Dynamics and Emotion Ratings during Video Watching using Adaptive Mixture Independent Component Analysis*. 2020 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), Toronto, Canada. <https://doi.org/10.1109/SMC42975.2020.9283175>
- Rosário, J.L., Diógenes, M.S., Mattei, R., & Leite, J.R. (2013). Can sadness alter posture? *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 17, 328-331. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.12.001>
- Ruffini, G., Dunne, S., Farres, E., Cester, I., Watts, P. C. P., Silva, S. P., Grau, C., Fuentemilla, L., Marco-Pallares, J., & Vandecasteele, B. (2007). ENOBIO dry electrophysiology electrode; first human trial plus wireless electrode system. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 6690-6694. <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2007.4353895>
- Scarantino, A. (2016). The Philosophy of Emotions and Its Impact on Affective Science. In L.F. Barrett, M. Lewis & J.M. Haviland-Jones, (Eds.), *Handbook of Emotions* (pp. 3-48). The Guilford Press

- Scarpazza, C., Làdavas, E., & Cattaneo, L. (2018). Invisible side of emotions: somato-motor responses to affective facial displays in alexithimia. *Experimental Brain Research*, 236(1), 196-206. <https://doi.org/10.1007/s00221-017-5118-x>
- Schaefer, A., Nils, F., Sanchez, X., & Philippot, P. (2010). Assessing the effectiveness of a large database of emotion-eliciting films: A new tool for emotion researchers. *Cognition and Emotion*, 24(7), 1153-1172. <https://doi.org/10.1080/02699930903274322>
- Scheer, C., Kubowitsch, S., Dendorfer, S., & Jansen, P. (2021). Happy Enough to Relax? How Positive and Negative Emotions Activate Different Muscular Regions in the Back – na Explorative Study. *Frontiers in Psychology*, 12(511746), 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.511746>
- Scherer, K. R. (2000). Psychological Models of Emotion. In J. C. Borod, (Ed.), *The Neuropsychology of Emotion*, (pp. 137-162). Oxford University Press
- SENIAM. (2022). Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles. <http://www.seniam.org/>
- Shavit, T., Shahrabani, S., Benzion, U., & Rosenboim, M. (2013). The Effect of a forest fire disaster on emotions and perceptions of risk: A field study after the Carmel fire. *Journal of Environmental Psychology*, 36, 129-135. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.07.018>
- Siedlecka, E. & Denson, T.F. (2019). Experimental Methods for Inducing Basic Emotions: A Qualitative Review. *Emotion Review*, 11(1), 87-97. <https://doi.org/10.1177/1754073917749016>
- Siegel, E. H., Sands, M. K., Noortgate, W. V., Condon, P., Chang, Y., Dy, J., Quigley, K. S., & Barrett, L. F. (2018). Emotion Fingerprints or Emotion Populations? A Meta-Analytic Investigation of Autonomic Features of Emotion Categories. *Psychological Bulletin*, 144(4), 343-393. <https://doi.org/10.1037/bul10000128>
- Silva, F. L. (2005). EEG Analysis: Theory and Practice. In E. Niedermeyer, & F. L. Silva, (Eds.), *Electroencephalography. Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields*, (pp. 1199-1231). Lippincott Williams & Wilkins

- Smith, C.A. & Lazarus, R. S. (1990). Emotion and Adaptation. In L. A. Pervin, (Ed.), *Handbook of Personality: Theory and Research*, (pp. 609-637). New York Guilford
- Tassinari, L. G., Cacioppo, J. T., & Vanman, E. J. (2007). The Skeletomotor System: Surface Electromyography. In J. Cacioppo, L. G. Tassinari, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology*, (pp. 267-299). Cambridge University Press
- Tettamanti, M., Rognoni, E., Cafiero, R., Costa, T., Galati, D., & Perani, D. (2012). Distinct pathways of neural coupling for different basic emotions. *NeuroImage*, 59, 1804-1817. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.08.018>
- Thierry, G., & Price, C. J. (2006). Dissociating Verbal and Nonverbal Conceptual Processing in the Human Brain. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(6). 1018-1028. <https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.6.1018>
- Turnbull, O. H., & Salas, C. E. (2021). The Neuropsychology of Emotion and Emotion Regulation: The Role of Laterality and Hierarchy. *Brain Sciences*, 11 (1075), 1-15. <https://doi.org/10.3390/brainsci11081075>
- Vasavada, A. N., Li, S., & Delp, S. L. (1998). Influence of Muscle Morphometry and Moment Arms on the Moment-Generating Capacity of Human Neck Muscles. *SPINE*, 23(4), 412-422. <https://doi.org/10.1097/00007632-199802150-00002>
- Vasconcelos-Raposo, J., Fernandes, H. M., & Teixeira, C. M. (2013). Factor Structure and Reliability of the Depression, Anxiety and Stress Scales in a Large Portuguese Community Sample. *Spanish Journal of Psychology*, 16 (10), 1-10. <https://doi.org/10.1017/sjp.2013.15>
- Venkatraman, A., Edlow, B. L., & Immordino-Yang, M. H. (2017). The Brainstem in Emotion: A Review. *Frontiers in Neuroanatomy*, 11(15), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fnana.2017.00015>
- Wager, T. D., Kang, J., Johnson, T. D., Nichols, T. E. Satpute, A. B., & Barrett, L. F. (2015). A Bayesian Model of Category-Specific Emotional Brain Responses. *PLOS Computational Biology*, 11(4), 1-27. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004066>
- Waldstein, S. R., Kop, W. J., Schmidt, L. A., Haufler, A. J. Krantz, D. S., & Fox, N. A. (2000). Frontal electrocortical and cardiovascular reactivity during happiness and

- anger. *Biological Psychology*, 55, 3-23. [https://doi.org/10.1016/S0301-0511\(00\)00065-X](https://doi.org/10.1016/S0301-0511(00)00065-X)
- Wallbott, H.G. (1998). Bodily expression of emotion. *European Journal of Social Psychology*, 28(6), 879-896. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0992\(1998110\)28:6<879::AID-EJSP901>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0992(1998110)28:6<879::AID-EJSP901>3.0.CO;2-W)
- Ward, J. (2020). *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4 th ed.). Routledge Taylor & Francis Group
- Watson, D., Clark, L. A., Weber, K., Assenheimer, J. S., Strauss, M. E., & McCormick, R. A. (1995). Testing a Tripartite Model: I. Evaluating the Convergent and Discriminant Validity of Anxiety and Depression Symptom Scales. *Journal of Abnormal Psychology*, 104(1), 3-14. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.104.1.3>
- Weinrich, J.D. (1980). Toward a Sociobiological Theory of the Emotions. In R. Plutchik & H. Kellerman (Eds.), *Emotion: Theory, Research, and Experience* (pp. 112-138). Academic Press
- Westermann, R., Spies, K., Stahl, G. & Hesse, F.W. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: a meta-analysis. *European Journal of Social Psychology*, 26, 557-580. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0992\(199607\)26:4<557::AID-EJSP769>3.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0992(199607)26:4<557::AID-EJSP769>3.0.CO;2-4)
- Wilhelm, F. H., Rattel, J. A., Wegerer, M., Liedlgruber, M., Schweighofer, S., Kreibitz, S. D., Kolodyazhniy, V., & Blechert, J. (2017). Attend or Defend? Sex Differences in Behavioral, Autonomic, and Respiratory Patterns to Emotion-Eliciting Films. *Biological Psychology*, 130, 30-40. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.10.006>
- Wilson-Mendenhall, C. D., & Barsalou, L. W. (2016). A Fundamental Role for Conceptual Processing in Emotion. In L. F. Barrett, M. Lewis & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of Emotions* (4th ed., pp. 547-563). The Guilford Press
- Winkielman, P., Coulson, S., & Niedenthal, P. (2018). Dynamic grounding of emotion concepts. *Philosophical Transactions. The Royal Society B*, 373(20170127), 1-9. <https://dx.doi.org/10.1098/rstb.2017.0127>
- Winkielman, P., Niedenthal, P., Wielgosz, J., Eelen, J., & Kavanagh, L. C. (2015). Embodiment of Cognition and Emotion. In M. Mikulincer, & P. R. Shaver (Eds.),

Handbook of Personality and Social Psychology: Vol. 1. Attitudes and Social Cognition (151-175). American Psychological Association.
<http://dx.doi.org/10.1037/14341-004>

World Medical Association. (2022, September 6). *WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*.
<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>

Xi, X., Tao, Q., Li, J., King, W., Zhao, Y., Wang, H., & Wang, J. (2021). Emotion-movement relationship: A study using functional brain network and cortico-muscular coupling. *Journal of Neuroscience Methods*, 362(109320), 1-11.
<https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2021.109320>

Xu, P., Peng, S., Luo, Y-J., & Gong, G. (2021). Facial expression recognition: A meta-analytic review of theoretical models and neuroimaging evidence. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 127, 820-836.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.05.023>

10. Apêndices

Sessão para recolha de dados - inscrição

O estudo intitulado "Respostas neurofisiológicas à indução de experiências emocionais negativas e positivas: aprofundar a relação corpo-mente" é desenvolvido no âmbito da Dissertação de Mestrado em Psicomotricidade, na Universidade de Évora.

O objetivo geral deste estudo é caracterizar as respostas fisiológicas desencadeadas por dois estímulos emocionais, nos sistemas de resposta central e periférico, induzidas através de excertos emocionais de filmes.

A participação possui um carácter voluntário, dirigindo-se a pessoas com idade entre 18 e 65 anos, sendo os dados recolhidos confidenciais, e apenas utilizados no âmbito da presente investigação.

A sessão para recolha de dados, tem uma duração aproximada de 45 minutos, e decorre nas instalações do Colégio Luís António Verney (Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671 Évora), em data e hora a agendar conjuntamente.

Após a inscrição, cada participante será contactado de forma a ter mais esclarecimentos sobre o estudo. Nesse momento, será verificado se atende a todos os critérios de inclusão.

Caso tenhas alguma dúvida, o seu esclarecimento é possível com a aluna Ana Dias, através dos seguintes canais de comunicação:

- Email: m44785@alunos.uevora.pt

- Telemóvel: 962 467 852

O email do inquirido (null) foi gravado ao enviar este formulário.

***Obrigatório**

1. Email *

2. Contacto telefónico *

3. Endereço de e-mail *

Apêndice B: E-mail para constituição da amostra.

Boa tarde Caros Colegas,

Chamo-me Ana Isabel Dias e sou aluna de 2º ano do Mestrado em Psicomotricidade. Neste âmbito, venho solicitar a vossa cooperação no sentido de desenvolver a Dissertação intitulada **“Respostas neurofisiológicas à indução de experiências emocionais negativas e positivas: aprofundar a relação corpo-mente”**.

O objetivo geral deste estudo é caracterizar as respostas fisiológicas desencadeadas por dois estímulos emocionais, nos sistemas de resposta central e periférico, induzidas através de excertos emocionais de filmes.

Com recurso à eletroencefalografia e à eletromiografia, examinar-se-ão as relações simultâneas entre os dois sistemas de resposta citados, face a um estímulo emocional ecológico.

Se tens entre 18 e 65 anos de idade, e queres voluntariamente participar na recolha de dados, inscreve-te através do link abaixo e serás contactado. As sessões decorrerão no Colégio Luís António Verney, em horário a acordar contigo.

Esperamos por ti para uma sessão conduzida individualmente com cada participante, na qual será requerida a visualização de filmes e o preenchimento de questionários.

Para participares, clica no seguinte link: <https://forms.gle/ijyeHVynwXCKpenMA>

Grata pela atenção, despeço-me com votos de um excelente dia!

Ana Dias

“Todas as emoções usam o corpo como teatro” (António Damásio)

Apêndice C: Registo de informação dos voluntários inscritos na sessão de recolha de dados.

Código do participante	Contacto telefónico	Email	Data de contacto telefónico	Data de recolha dados	Hora	Sequência visualizada	Observações

Apêndice D: Questionário para aplicação de critérios de inclusão e de exclusão.

Critérios de inclusão e de exclusão

Critérios de inclusão

1. Idade entre 18 e 65 anos Sim Não
2. Recrutado no distrito de Évora Sim Não

Critérios de exclusão

1. Diagnóstico clínico de perturbação neurológica, psiquiátrica ou dificuldade intelectual e desenvolvimental Sim Não
2. Epilepsia Sim Não
3. Consumo de álcool diariamente Sim Não
4. Consumo de outras substâncias aditivas Sim Não
5. Tratamento farmacológico com efeitos a nível muscular ou do sistema nervoso central (exemplo: antidepressivos) Sim Não
6. Diminuição da acuidade auditiva ou visual não compensada Sim Não
7. Fluência na língua francesa compatível com um nível de utilizador avançado na competência “compreensão oral”, de acordo com o Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas Sim Não

Utilizador avançado: C1. compreende sem muito esforço os programas de televisão e os filmes; C2. não tem nenhuma dificuldade para compreender qualquer tipo de linguagem falada, mesmo que se produza a uma velocidade de falante nativo.

Cumpre os critérios definidos Sim Não

Código de participante _____

Questionário de Caracterização da Amostra

1. Género: Masculino Feminino

2. Idade: _____ anos

3. Qual a mão que utiliza, predominantemente, nas suas atividades diárias:

Direita Esquerda

4. Nível de compreensão oral da língua francesa:

Utilizador básico A1 A2

Utilizador independente B1 B2

Utilizador básico: A1. reconhece palavras e expressões muito básicas que se utilizam habitualmente, quando se fala devagar e com clareza; A2. compreende frases e o vocabulário mais habitual sobre temas de interesse pessoal; é capaz de captar a ideia principal de avisos, mensagens breves, claras e simples.

Utilizador independente: B1. compreende ideias principais quando o discurso é claro e normal; compreende a ideia principal de muitos programas de rádio ou televisão quando a articulação é relativamente lenta e clara; B2. compreende discursos e conferências extensas; compreende a maioria dos filmes que são falados num nível de linguagem padrão.

Código de participante _____

Projeto “Respostas neurofisiológicas à indução de experiências emocionais negativas e positivas: aprofundar a relação corpo-mente”

O Estudo de Investigação acima mencionado, realiza-se no âmbito do 2º ano de Mestrado em Psicomotricidade, destinando-se a caracterizar respostas fisiológicas durante experiências emocionais induzidas por excertos de filmes, extraídos de filmes comerciais. O procedimento experimental será realizado durante uma sessão, com duração aproximada de quarenta e cinco (45) minutos, conduzida individualmente com cada participante.

Durante o procedimento, que inclui o preenchimento de questionários e a visualização de filmes, será utilizado um equipamento de eletroencefalografia colocado sobre a região craniana, e um equipamento de eletromiografia, com eléctrodos a serem aplicados, superficialmente, na região do pescoço. A utilização destes equipamentos permite a recolha de sinais fisiológicos, de modo não invasivo e indolor.

Apêndice G: Declaração de Consentimento Informado.



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA

Declaração de consentimento informado

Conforme a lei 67/98 de 26 de Outubro e a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008, Fortaleza 2013)

Projeto “Respostas neurofisiológicas à indução de experiências emocionais negativas e positivas: aprofundar a relação corpo-mente”

Eu, _____, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da participação no Estudo de Investigação acima mencionado, que se destina a caracterizar respostas fisiológicas durante experiências emocionais induzidas por excertos de filmes.

Tomei conhecimento de que está prevista a realização de uma sessão única para recolha de dados, com duração aproximada de quarenta e cinco (45) minutos, durante a qual serão preenchidos questionários e apresentados excertos de filmes. Durante a visualização dos filmes, serão utilizados equipamentos de registo da atividade neural e muscular, tendo-me sido explicado em que consistem.

Todas as informações que me foram prestadas, versaram os objetivos e os métodos do estudo, tendo-me sido dada oportunidade para fazer perguntas, as quais foram esclarecidas.

Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos participantes neste estudo são confidenciais, e utilizados única e exclusivamente para o estudo em causa.

Foi-me ainda afirmado que tenho o direito de recusar ou interromper a qualquer momento a minha participação no estudo, sem que possa resultar qualquer prejuízo pessoal.

Aceito participar de livre vontade no estudo em causa e concordo que sejam recolhidos os dados necessários. Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, mantendo a confidencialidade.

Investigadores: Ana Isabel Crespo Fialho Dias, José Alberto Frade Martins Parraça, Maria da Graça Duarte da Silva Santos

Data

Assinatura

Apêndice H: Escala de Intensidade da Experiência Emocional.

Durante o filme que acabou de visualizar, o que sentiu?

Assinale com uma X a sua resposta, considerando 1 como “*não senti nada*” e 7 como “*senti fortemente*”.

	Não senti nada			Senti fortemente			
Divertimento	1	2	3	4	5	6	7
Medo	1	2	3	4	5	6	7
Tristeza	1	2	3	4	5	6	7
Alegria	1	2	3	4	5	6	7

Alguma vez tinha visto este filme?

Sim Não Não me lembro

Durante o filme, em algum momento, fechou os olhos ou desviou o olhar do ecrã?

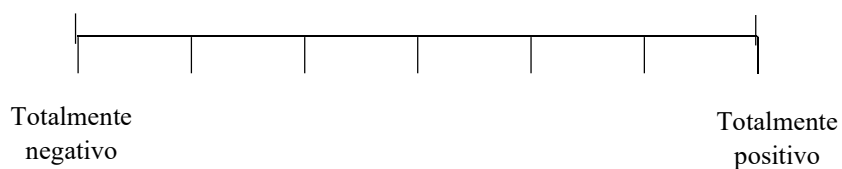
Sim, 1-2 segundos Sim, 2-4 segundos Sim, mais de 4 segundos

Não

Apêndice I: Escala de Estado Emocional Atual – parte 1.

Localize o seu estado emocional neste momento, entre “*totalmente negativo*” e “*totalmente positivo*”.

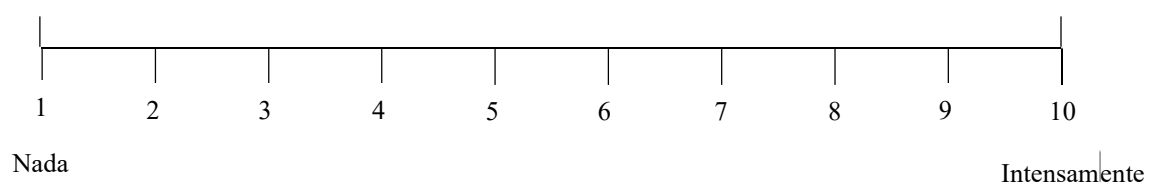
Assinale com uma **X**, onde sente que se enquadra melhor.



Apêndice I: Escala de Estado Emocional – parte 2.

Relativamente a um estado emocional negativo, localize o que sente.

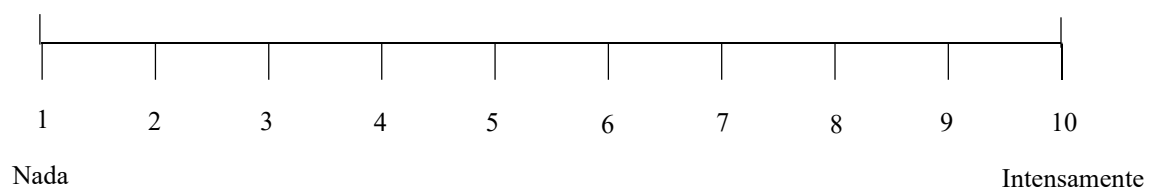
Assinale com uma **X** onde sente que se enquadra melhor, considerando 1 como “*nada*” e 10 como “*intensamente*”.



Apêndice I: Escala de Estado Emocional Atual – parte 3.

Relativamente a um estado emocional positivo, localize o que sente.

Assinale com uma X onde sente que se enquadra melhor, considerando 1 como “*nada*” e 10 como “*intensamente*”.




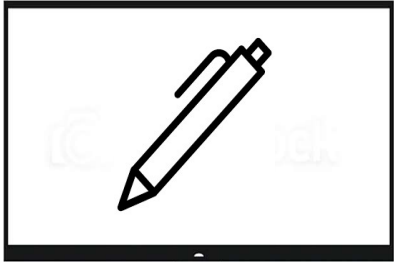
Apêndice J: Ordem de apresentação dos filmes nas quatro sequências audiovisuais.

Sequência 1	Sequência 2	Sequência 3	Sequência 4
Tristeza 1	Neutro 1	Divertimento 1	Divertimento 2
Neutro 2	Divertimento 1	Tristeza 2	Tristeza 1
Divertimento 2	Tristeza 2	Neutro 1	Divertimento 1
Neutro 1	Divertimento 2	Tristeza 1	Neutro 1
Tristeza 2	Neutro 2	Divertimento 2	Tristeza 2
Divertimento 1	Tristeza 1	Neutro 2	Neutro 2

Apêndice L: Protocolo experimental.

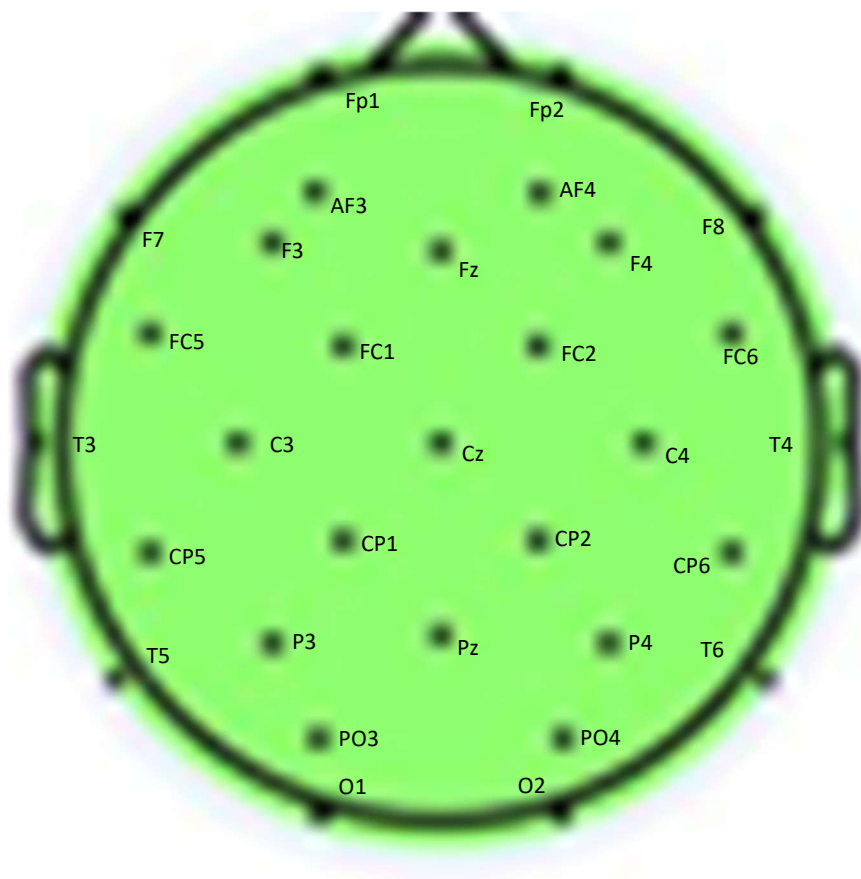
Tarefa	Descrição	Materiais/ equipamentos necessários	Duração (min/s)	Tempo total (min/s)	Quem faz
1	<ul style="list-style-type: none"> - Preparação do espaço, equipamentos, materiais; - Medição e marcação de distância entre televisão e cadeira do participante (1,5 m); - Colocação de informação escrita no lado exterior da porta: “Por favor, faça silêncio junto a esta sala”; 	<ul style="list-style-type: none"> - Televisão (ecrã 53 cm diâmetro) - Mesa para televisão - Comando para televisão - Cabo HDMI (3 m) - Fita métrica - Fita cola - Lápis para pele - 6 mesas - Cadeira com quatro apoios estáveis, não giratória, sem apoio de antebraços - 3 cadeiras standard - 3 computadores portáteis 	10 min	----	Ana Dias
2	<p>Receção do participante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confirmação do código do participante; - Confirmação da ausência de consumo de álcool, bebidas com cafeína, medicação com efeitos a nível muscular e do sistema nervoso central; - Leitura de informação explicativa sobre o estudo; - Preenchimento da Declaração de Consentimento Informado; 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesa para documentos - Declaração de Consentimento Informado - Caneta - Dossier para colocação de documentos 	3 min	3 min	Ana Dias
3	Preenchimento da EADS-21;	<ul style="list-style-type: none"> - EADS-21 em papel - Caneta 	3 min	6 min	Participante
4	<ul style="list-style-type: none"> - O participante adota a posição de sentado; - Colocação de equipamento de EEG; 	<ul style="list-style-type: none"> - Enobio (Neuroelectrics, Cambridge, MA, USA) 	3 min	9 min	Investigador 2

5	<p>Colocação do equipamento de EMG:</p> <ul style="list-style-type: none"> - É transmitido ao participante que vão ser colocados eléttodos na região do pescoço; - Limpeza da pele com solução alcoólica; - Colocação e fixação dos eléttodos, ligação de cabos; - Teste dos equipamentos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Biosignalsplux – PLUX Wireless Biosignals - Solução alcoólica - Compressas - Eléttodos - Fita adesiva - Tesoura 	3 min	12 min	<p>Ana Dias</p> <p>Investigador 3</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> - Colocação de mesa de apoio junto do membro superior preferido do participante, com conjunto de instrumentos de medida organizados segundo a sequência de preenchimento, e imagem da posição corporal a adotar durante o procedimento; - É transmitido verbalmente que: <ul style="list-style-type: none"> • Pode desistir ou interromper a participação a qualquer momento; • O procedimento geral consiste na visualização de vídeos e no preenchimento de instrumentos de medida; • Os registos sobre a mesa devem ser preenchidos ao longo do procedimento, seguindo a informação indicada nos mesmos, em concordância com as indicações no ecrã; • O posicionamento corporal a adotar durante a visualização dos filmes e períodos de repouso, é o indicado na imagem; • O participante deve evitar movimentos desnecessários durante a visualização dos filmes; • Quando a luz da sala se apagar, deve ser preenchida a EEEA; • Após o preenchimento, o participante deve aguardar em repouso; - A luz da sala é apagada; - Os investigadores deslocam-se para zona posterior ao participante e sentam-se; 	<p>- Fotografia representativa da posição corporal a adotar</p>  <p>- Instrumentos de medida impressos</p>	3 min	15 min	<p>Ana Dias</p>
7	<p>Preenchimento do instrumento de medida “EEEA”;</p>	<p>- EEEA impressa</p>	2 min	17 min	<p>Participante</p>

8	<p>- Quando o participante termina o preenchimento da “EEEE” e adota a posição indicada anteriormente, é iniciada a recolha de dados:</p> <p>A) A televisão é ligada através do comando remoto, surgindo a indicação “Aguarde...”. É iniciada a recolha de dados em <i>baseline</i> durante 3 min;</p> <p>B) É iniciado o primeiro filme da sequência aleatória previamente preparada;</p> <p>C) Terminado o primeiro filme, surge no ecrã o ícone de uma caneta indicativo de preenchimento. No conjunto de instrumentos de medida impressos sobre a mesa encontra-se a EIEE;</p> <p>- Terminado o preenchimento, surge no ecrã a imagem de uma tela branca com figura circular no centro. Período de repouso com duração de 1 min;</p> <p>- Indicação no ecrã para preenchimento do instrumento seguinte – “EEEE” através do mesmo ícone;</p> <p>- É repetido o procedimento descrito em B) e C) até à visualização dos seis filmes em sequência aleatória;</p> <p>D) Terminado o preenchimento do último instrumento, surge no ecrã a indicação “Aguarde...”, que se mantém durante 3 min;</p> <p>- A televisão é desligada através do comando remoto;</p>	<p>- Sequência aleatória de 6 filmes emocionais e neutros</p> <p>- Imagem com ícone para preenchimento</p>  <p>- EIEE impressa - Imagem de tela branca com figura circular a negro; - EEEA impressa</p>	23 min 11 s	40 min 11 s	<p>Ana Dias (transmissão da sequência audiovisual)</p> <p>Investigador 3 (monitorização EMG)</p> <p>Investigador 2 (monitorização EEG)</p>
9	A luz da sala é acesa;	-----	30 s	40 min 41 s	Ana Dias
10	É retirado o equipamento de EEG;	-----	1 min	≈ 41 min	Investigador 2
11	É retirado o equipamento de EMG;	-----	1 min	42 min	Ana Dias

12	É agradecida a participação no estudo, sendo o participante acompanhado à saída;	-----	30 s	42 min 30 s	Ana Dias
13	- Desinfecção de materiais; - Arquivamento dos registos com codificação em dossier;	- Solução alcoólica - Papel absorvente - Dossiers	3 min 30 s	45 min	Ana Dias

Apêndice M – Identificação da localização no escalpe dos elétrodos utilizados.



11. Anexos

Anexo I: Escalas de Ansiedade, Depressão e Stress de 21 Itens (EADS-21)

EADS-21		Data ____/____/____			
<p>Por favor leia cada uma das seguintes afirmações abaixo e assinale 0, 1, 2 ou 3 para indicar quanto cada afirmação se aplicou a si <i>durante a semana passada</i>. Não há respostas certas ou erradas. Não leve muito tempo a indicar a sua resposta em cada afirmação.</p> <p><i>A classificação é a seguinte:</i></p> <p>0- não se aplicou nada a mim 1- aplicou-se a mim algumas vezes 2- aplicou-se a mim de muitas vezes 3- aplicou-se a mim a maior parte das vezes</p>					
1	Tive dificuldades em me acalmar	0	1	2	3
2	Senti a minha boca seca	0	1	2	3
3	Não consegui sentir nenhum sentimento positivo	0	1	2	3
4	Senti dificuldades em respirar	0	1	2	3
5	Tive dificuldade em tomar iniciativa para fazer coisas	0	1	2	3
6	Tive tendência a reagir em demasia em determinadas situações	0	1	2	3
7	Senti tremores (por ex., nas mãos)	0	1	2	3
8	Senti que estava a utilizar muita energia nervosa	0	1	2	3
9	Preocupei-me com situações em que podia entrar em pânico e fazer figura ridícula	0	1	2	3
10	Senti que não tinha nada a esperar do futuro	0	1	2	3
11	Dei por mim a ficar agitado	0	1	2	3
12	Senti dificuldade em me relaxar	0	1	2	3
13	Senti-me desanimado e melancólico	0	1	2	3
14	Estive intolerante em relação a qualquer coisa que me impedisse de terminar aquilo que estava a fazer	0	1	2	3
15	Senti-me quase a entrar em pânico	0	1	2	3
16	Não fui capaz de ter entusiasmo por nada	0	1	2	3
17	Senti que não tinha muito valor como pessoa	0	1	2	3
18	Senti que por vezes estava sensível	0	1	2	3
19	Senti alterações no meu coração sem fazer exercício físico	0	1	2	3
20	Senti-me assustado sem ter tido uma boa razão para isso	0	1	2	3
21	Senti que a vida não tinha sentido	0	1	2	3

OBRIGADO PELA SUA PARTICIPAÇÃO

Pais-Ribeiro, J., Honrado, A., & Leal, I. (2004). Contribuição para o estudo da adaptação portuguesa das escalas de Ansiedade, Depressão e Stress (EADS) de 21 itens de Lovibond e Lovibond. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 5(2), 229-239