

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA



Media4WellBeing: Media nos Estados Emocionais, Bem-Estar e Saúde

Carla Sofia de Almeida Matos Bernardino

Mestrado em Engenharia Informática
Especialização em Interação e Conhecimento

Dissertação orientada por:
Prof.^a Doutora Maria Teresa Caeiro Chambel e
Prof. Doutor Hugo Alexandre Teixeira Duarte Ferreira

2018

Agradecimentos

No final deste caminho académico e de conhecimento, desejo expressar algumas palavras dirigidas a várias pessoas e instituições, que, de diversas formas me permitiram avançar e finalizar esta jornada com satisfação. Embora este espaço seja limitado, tentarei resumir os meus sentimentos para com cada um dos envolvidos.

Antes de mais, à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, pela oportunidade de poder frequentar esta conceituada instituição de ensino, em que tanto aprendi, em termos de conhecimentos da área e de valores para a vida, e este curso em concreto, sendo por vezes desafiador, num bom sentido. Foi realmente um prazer os momentos e experiências aqui trocados. Agradeço também ao LASIGE e ao IBEB pelas condições proporcionadas para a realização deste trabalho.

À Professora Maria Teresa Caeiro Chambel, orientadora do trabalho, desejo agradecer toda a orientação, conselhos e ideias. É uma pessoa extremamente simpática, sábia, que sempre me apoiou. Mesmo nos momentos em que me sentia mais em baixo, consegui sempre transmitir-me motivação e vontade de pesquisar e resolver os obstáculos com que me ia deparando.

Ao Professor Hugo Ferreira, coorientador do trabalho, pelo acompanhamento constante das várias fases do projeto e pelos esclarecimentos e ajuda fornecidos referentes aos aspetos de Engenharia Biomédica, fortes componentes integrantes do projeto.

Sinto-me profundamente grata e feliz por ter tido a sorte de ter podido trabalhar e desenvolver este trabalho com estes dois Professores tão compreensivos, flexíveis e competentes.

Às minhas grandes amigas, vindas do início do curso, Carla Almeida e Fátima Santos, agradeço todos os momentos em que me ouviram os desabafos e quando me suportaram nos momentos menos favoráveis. Também desejo agradecer pelo companheirismo e ajuda expressados ao longo do nosso percurso académico.

Ao João F., que sempre esteve do meu lado e compreendeu o que eu estava a sentir, em momentos felizes e nos desafios que enfrentei. Agradeço todo o carinho e expressão de confiança dados. Foi um grande refúgio e forma de suporte.

A uma amiga de longa data, Ana Rita Branco, que me impulsionou sempre a prosseguir e a evoluir nos meus conhecimentos.

À Novabase e aos meus colegas de equipa, pelos desafios e oportunidade de aprendizagem constantes, pelos conselhos dados sobre o rumo que deveria seguir, pelo apoio em todas as fases e por sempre dizerem para não desistir e para sempre querer fazer melhor.

Por fim, mas não por isso a referência menos importante, aos meus pais, pela forma de ver a vida e valores que me ensinaram, nomeadamente, o sentido de responsabilidade, de trabalho árduo, de estabelecimento de prioridades no momento certo, e de me sentir bem comigo mesma, a fazer o que realmente desejava. O seu apoio e lembretes regulares ajudaram bastante a não perder o foco. A eles dedico este trabalho, tentando que este seja uma forma de agradecimento profundo de tudo o que me ensinaram para a vida e de todos os momentos que passámos.

Para os meus pais.

Resumo

As emoções têm um papel central nas nossas vidas. Influenciam a forma como pensamos e agimos, a nossa saúde e a nossa sensação de felicidade e bem-estar. Estudos recentes demonstram que as emoções desempenham um papel essencial nos processos cognitivos, na criatividade, bem como na saúde física, influenciando o nosso sistema imunitário e a nossa relação com o mundo. Em particular, os avanços científicos e tecnológicos ao nível da neurociência e da informática estão a permitir aumentar o conhecimento e a consciência sobre os processos emocionais, e regular o seu funcionamento. A computação afetiva é um tema de importância fundamental, que tem por objetivo a melhoria da experiência dos utilizadores com os sistemas, recorrendo a estados emocionais.

Este trabalho apresenta estudos e desenvolvimentos de mecanismos de avaliação de emoções em resposta a estímulos audiovisuais, usando biossensores, inseridos numa aplicação, com vista a aumentar a consciência emocional e a potenciar a sua regulação em termos de bem-estar. Assim, foi realizado um estudo preliminar sobre o estado da arte e depois um questionário para compreender os usos de media pelas pessoas e o que era mais desejado na aplicação a desenvolver. A aplicação permite a visualização em tempo real dos estados emocionais e do bem-estar, a escolha e navegação em conteúdos multimédia com base em emoções e a análise unificada de valores emocionais.

No final, a aplicação foi avaliada com utilizadores, para saber sobre a sua percepção relativamente à utilidade, satisfação e facilidade de uso, eficácia das visualizações e concordância com as emoções detetadas, assim como recolher as suas sugestões e comentários. Os resultados mostraram-se muito positivos: a apreciação geral da aplicação foi que era simples de usar, com um aspecto agradável e com visualizações do estado emocional interessantes, intuitivas e que mapeavam bem as emoções sentidas.

Palavras-chave: acesso interativo a media, bem-estar, computação afetiva, computação positiva, ECG, EDA, EEG, emoções, informática para a saúde, media, meditação, mindfulness, ondas cerebrais, sensores fisiológicos, *user experience*, visualização

Abstract

Emotions have an important role in our lives. They influence the way we think and act, our health and our sense of happiness and wellbeing. Recent studies show that emotions are present in cognitive processes, creativity, as well as in physical health, influencing our immune system and our relation with the world. In particular, scientific and technological advances related to neuroscience and informatics are enabling additional knowledge and consciousness about the emotional processes, and regulate their functioning. Affective computing is a subject of main importance, which aims to improve the user's experience with the systems, using emotional states.

This work presents the study and development of emotion evaluation mechanisms in response to audiovisual stimuli, using biosensors, inserted in an application, in order to increase the emotional awareness and aim for its regulation in terms of wellbeing. Therefore, a preliminary study was performed about the state of the art and afterwards a questionnaire was applied to understand the use of media by people and what was more desired to include in the application to develop. The application allow the real-time visualization of the emotional states and wellbeing, the selection and navigation through multimedia contents based on emotions and the unified analysis of emotional values.

In the end, the application was evaluated with users, to learn about perceived usefulness, satisfaction and ease of use, the efficacy of visualizations and agreement with detected emotions, as well as to hear about their suggestions and comments. The results turned out be very positive: the global appreciation of the application was that it was easy to use, with a pleasant look and feel and visualizations based on emotional states which were interesting, intuitive and with a good mapping of felt emotions.

Keywords: interactive access to media, wellbeing, affective computing, positive computing, ECG, EDA, EEG, emotions, health informatics, media, meditation, mindfulness, brainwaves, physiological sensors, user experience, visualization

Conteúdo

Capítulo 1	Introdução	1
1.1	Motivação	1
1.2	Objetivos	3
1.3	Enquadramento Institucional	3
1.4	Contribuições	3
1.5	Metodologia e Planeamento	5
1.6	Estrutura do Documento	6
Capítulo 2	Enquadramento Conceptual	9
2.1	Emoções	9
2.1.1	Modelos de Representação	12
2.1.2	Emoções, Sistema Nervoso Autónomo e o Cérebro	15
2.1.3	Reconhecimento e Detecção	18
2.1.4	Impacto Emocional dos Media	20
2.2	Sinais e Sensores Fisiológicos	21
2.3	Bem-Estar	24
2.3.1	Dimensões do Bem-Estar e Índice de Bem-Estar	27
2.3.2	Meditação e Mindfulness	29
2.4	Computação Afetiva e Computação Positiva	30
2.4.1	Computação Afetiva	32
2.4.1.1	Objetivos e Propriedades	32
2.4.1.2	Áreas de Aplicação	33
2.4.2	Computação Positiva	34
2.5	Discussão	35
Capítulo 3	Trabalho Relacionado	37
3.1	Aplicações com Sensores	37
3.2	Acesso a Media	38

3.3	Visualização de Vídeo.....	40
3.3.1	ColorsInMotion.....	40
3.3.2	VideoSphere.....	41
3.4	Acesso a Vídeo com Dimensão Emocional	42
3.4.1	iFelt	42
3.4.2	MovieClouds.....	44
3.5	Aplicações para Bem-Estar	45
3.5.1	Headspace	45
3.5.2	Insight Timer.....	46
3.5.3	Muse.....	46
3.5.4	Calm.....	47
3.5.5	The Mindfulness App	48
3.5.6	Wildflowers Mindfulness.....	48
3.6	Processamento de Conteúdo numa Perspetiva Emocional.....	49
3.7	Discussão.....	53
Capítulo 4	Análise	55
4.1	Questionário sobre Uso de Media, Aplicações Emocionais e Sensores Fisiológicos ...	55
4.1.1	Objetivos e Método.....	55
4.1.2	Participantes e Resultados.....	56
4.1.3	Conclusões	60
4.2	Requisitos Funcionais e Não-Funcionais	61
4.3	Discussão.....	62
Capítulo 5	Desenho.....	63
5.1	Design Rationale	63
5.1.1	Modelo Emocional.....	63
5.1.2	Cores das Emoções	64
5.1.3	Identificação e Representação das Emoções.....	65
5.1.4	Interface da Aplicação	65

5.2	Sensores Fisiológicos, Estados Emocionais e Bem-Estar	66
5.2.1	MUSE	66
5.2.2	BITalino	67
5.3	Funcionalidades Interativas da Aplicação	69
5.3.1	Página Inicial, Instruções e Créditos.....	69
5.3.2	Registo, Login e Logout	69
5.3.3	Painéis de Conteúdos	70
5.3.4	Visualizações Emocionais	71
5.3.4.1	emoPaint	72
5.3.4.2	emoClouds	73
5.3.4.3	emoChart	73
5.3.4.4	wellbeing	74
5.3.5	Imersividade e Flexibilidade.....	74
5.3.6	Perfil de Utilizador.....	75
5.4	Discussão.....	77
Capítulo 6	Implementação	79
6.1	Arquitectura.....	79
6.1.1	Modelo de Dados	80
6.1.2	Componentes da Aplicação.....	82
6.2	Funcionalidades do Media4WellBeing	83
6.2.1	Registo, Login e Logout	83
6.2.2	Fase de Calibração	83
6.2.3	Painéis de Conteúdos	84
6.2.4	Deteção de Emoções	85
6.2.5	Visualizações Emocionais	86
6.2.5.1	emoPaint	86
6.2.5.2	emoClouds	87
6.2.5.3	emoChart	87
6.2.5.4	wellbeing	87

6.2.6	Estados Emocionais Anteriores	88
6.2.7	<i>Timelines</i> em Vídeos.....	88
6.2.8	Modos Cinema e <i>Full-Screen</i>	90
6.2.9	Perfil de Utilizador.....	90
6.2.10	Inserção e Obtenção de Dados Emocionais e de Bem-Estar	92
6.3	Descrição das Tecnologias	93
6.4	Configurações Necessárias para os Componentes	96
6.5	Algoritmos para Cálculo de Dimensões Emocionais	97
6.6	Discussão.....	98
Capítulo 7	Avaliação com Utilizadores	99
7.1	Método.....	99
7.2	Participantes e Uso de Media e Sensores	100
7.3	Resultados	101
7.4	Discussão.....	105
Capítulo 8	Conclusão e Trabalho Futuro.....	107
8.1	Conclusão	107
8.2	Trabalho Futuro	110
	Abreviaturas.....	113
	Bibliografia.....	115
	Referências Web.....	123
	Anexo 1 – Questionário: Utilização de Media, Aplicações Emocionais e Sensores Fisiológicos... 129	
	Anexo 2 – Guião de Avaliação com Utilizadores	169
	Anexo 3 – Classe MuseOscServer.java.....	193
	Anexo 4 – Métodos Auxiliares da Visualização emoPaint	195

Lista de Figuras

Figura 1.1 – Planeamento inicial para o projeto	5
Figura 1.2 - Execução do trabalho	6
Figura 2.1 - O modelo circunflexo de Russell (url-MD)	12
Figura 2.2 - O modelo categórico de Tellegen-Watson-Clark (url-TWC)	13
Figura 2.3 - Modelo de Plutchik (url-Plutchik)	14
Figura 2.4 - Ampulheta das emoções (Cambria et al., 2010)	15
Figura 2.5 - Esquema do sistema nervoso autónomo (url-SNA).....	16
Figura 2.6 - As quatro gamas de frequência e respetivos processos envolvidos (url-BW) ...	17
Figura 2.7 - Exemplos de AUs definidos no sistema FACS (url-FACS)	19
Figura 2.8 - Fluxo de informação num sensor comum (traduzido de (url-SST)).....	22
Figura 2.9 - Sensor de EEG (url-EEG).....	22
Figura 2.10 - Sensor de ECG (url-ECG)	23
Figura 2.11 - Sensor de AED/RGP (url-AED)	23
Figura 2.12 - Dimensões comuns do bem-estar (traduzido de (url-BE))	27
Figura 2.13 - IBE: global e por perspetiva (INE, 2017)	28
Figura 2.14 - Unidades do sistema límbico (traduzido de (url-SL))	30
Figura 3.1 - Ecrã do jogo FlappyHeartPC (Fernandes et at., 2015)	37
Figura 3.2 - Pinterest e Flickr	38
Figura 3.3 - Spotify, SoundCloud e iTunes	39
Figura 3.4 - Netflix, YouTube, Vimeo e Ted	39
Figura 3.5 - Espaço dos vídeos (Martinho et al., 2009).....	40
Figura 3.6 - Nível do vídeo (Martinho et al., 2009)	41
Figura 3.7 - Interface do VideoSphere (Rocha et al, 2008).....	41
Figura 3.8 - Vistas do iFelt (Oliveira et al., 2013).....	43
Figura 3.9 - Perfil emocional de um filme (Oliveira et al., 2013).....	43
Figura 3.10 - Interface do MovieClouds, com o plano de vídeos individual (Martins et al., 2011)...	44
Figura 3.11 - Headspace (url-HS)	45

Figura 3.12 - Insight Timer (url-IT)	46
Figura 3.13 - Muse (url-MU).....	47
Figura 3.14 - Calm (url-CA).....	47
Figura 3.15 - The Mindfulness App (url-TMA)	48
Figura 3.16 - Wildflowers Mindfulness (url-WM).....	49
Figura 3.17 - eRS: Testar ligação com Django, SwampDragon ou Celery (Dumoulin et al., 2015)	50
Figura 3.18 - eRS: Adicionar vídeos ao <i>dataset</i> (Dumoulin et al., 2015)	50
Figura 3.19 - eRS: Deteção de cenas, com o código de cores (Dumoulin et al., 2015) .	51
Figura 3.20 - eRS: Gráfico da característica Energy (Dumoulin et al., 2015)	52
Figura 3.21 - eRS: Modelação do arousal (curva azul-escura) (Dumoulin et al., 2015)	52
Figura 3.22 - eRS: Gráfico de uma característica (Dumoulin et al., 2015).....	52
Figura 5.1 - Modelo emocional usado no Media4WellBeing	65
Figura 5.2 - Utilização do MUSE.....	66
Figura 5.3 - MUSE (url-MUS)	66
Figura 5.4 - Sistema de posicionamento 10/10 para EEG (Morimoto & Sketch, 2014)....	67
Figura 5.5 - Circuito do Bitalino (url-BC; BK).....	68
Figura 5.6 - Posicionamento dos sensores do BITalino	68
Figura 5.7 - Página inicial, instruções e créditos	69
Figura 5.8 - Formulários para o registo e para o login	70
Figura 5.9 - Painel de vídeos	71
Figura 5.10 - Visualizações emocionais em Media4WellBeing.....	72
Figura 5.11 - Modo cinema num vídeo	75
Figura 5.12 - Detalhe das timelines	75
Figura 5.13 - Vistas disponíveis no perfil de utilizador	76
Figura 6.1 - Arquitetura do Media4WellBeing	79
Figura 6.2 - Diagrama das tabelas da base de dados	81
Figura 6.3 - Componentes do Media4WellBeing	82

Lista de Tabelas

Tabela 4.1 – Motivações para o uso de media	56
Tabela 4.2 – Utilização de media como influenciador do estado emocional.....	57
Tabela 4.3 - Relação entre géneros de música e as emoções que cada um mais provoca.....	58
Tabela 4.4 - Relação entre géneros de filmes e as emoções que cada um mais provoca.....	59
Tabela 4.5 – Tipos de funcionalidades a incluir consideradas interessantes.....	60
Tabela 5.1 – Emoções incluídas em Media4WellBeing.....	64
Tabela 7.1 - Percepção dos participantes no uso de media e sua influência nos estados emocionais...	100
Tabela 7.2 - Resultados USE e de EV (Eficácia da Visualização) e de IE (Identificação de Emoções).	104
Tabela 7.3 - Avaliação hedónica da aplicação.....	105

Capítulo 1 Introdução

Neste capítulo apresenta-se a motivação e objetivos do trabalho, referindo alguns pontos-chave relativos aos temas e tópicos a serem abordados em seções posteriores. É também delineado o enquadramento institucional em que o trabalho foi realizado, explicitadas as contribuições do trabalho, apresentado o planeamento inicial e o que acabou por se revelar o real e listada a estrutura do relatório.

1.1 Motivação

Ultimamente, o avanço no estudo e utilização dos media sobre vários suportes tem proporcionado à maioria das pessoas a possibilidade de criarem conteúdos, visualizarem os já existentes e darem opiniões, ou seja, de estarem cada vez mais envolvidas com a informação.

Através da existência de *websites* de alojamento, visualização e partilha de vídeos (como YouTube, Dailymotion e Vimeo), os utilizadores podem publicar vídeos livremente, seja em nome individual, para entretenimento ou outros fins, ou como empresa, para comércio ou divulgação de produtos. Estes *websites* são uma forma simples de recolher informação, fazer pesquisas e até ajudar no processo de aprendizagem de diversos temas e conceitos. O que ajudou esta expansão foi o decréscimo no custo dos aparelhos de captura de vídeos e incluir esse tipo de captura em telemóveis (Manovich, 2008). Visto que uma grande quantidade da população mundial (5 mil milhões de pessoas em 2017, com tendência a aumentar [url-BusinessInsider]) possui ou utiliza telemóveis com esta função, este fator contribui assim para a facilidade de criação, acesso e consumo de conteúdos.

Devido à sua riqueza em conteúdo e informação, os vídeos podem ser utilizados pelas pessoas para induzir certos estados físicos, psicológicos e sobretudo emocionais. Eles possuem imagens, som, movimento e por vezes texto (sob a forma de notas ou legendas) e, portanto, pela sua riqueza têm o potencial de causar um significativo impacto emocional (Oliveira, 2011).

Atualmente, o conceito de partilha de vídeos é conhecido pelas pessoas e são usados frequentemente *websites* com este fim (sendo que algumas pessoas os usam de forma diária). A quantidade de anúncios publicitários na Web em vídeo também aumentou

significativamente e o custo por minuto destes é maior que os passados na televisão. Em relação à duração de vídeos, as pessoas vêem vídeos mais longos se estes as envolverem (emocionalmente, pelo interesse que criam, uso das cores, sons, efeitos e pela história que contam). Para além disso, muitas pessoas afirmam que ver vídeos afeta o seu estado emocional e procuram-nos para o alterar.

As emoções e sentimentos estão presentes em todos nós, como meios de reação aos acontecimentos da nossa vida. Chegam até a influenciar a forma como pensamos e agimos, a nossa saúde e a nossa sensação de felicidade e de bem-estar. As emoções desempenham um papel essencial nos processos cognitivos, na criatividade, assim como na saúde física, influenciando o nosso sistema imunitário e a nossa relação com o mundo. Cada tipo de emoção (positiva e negativa) tem um efeito na pessoa, sendo todas elas importantes para a sobrevivência e melhor adaptação ao ambiente.

Com o auxílio de avanços científicos e tecnológicos ao nível da neurociência e da informática, tem-se aprofundado o conhecimento e a consciência sobre os processos emocionais e a sua regulação.

As emoções que uma pessoa sente produzem alterações corporais (na voz, postura e expressões faciais) e fisiológicas (variação da respiração, ritmo cardíaco, atividade cerebral, entre outros). Estas últimas podem ser registadas com o uso de sensores fisiológicos, que cada vez mais são menos invasivos, de tamanho reduzido e construídos com materiais que promovem o conforto do utilizador, como por exemplo borracha (Oliveira et al., 2013).

Um dos desafios atuais continua a ser a modelação eficaz de emoções associadas ao acesso a vídeo e outros media, combinando assim os dois campos referidos anteriormente (media e emoções). Na comunidade científica não existe um consenso sobre como detetar e expressar emoções em sistemas computacionais e interfaces, possivelmente devido à grande variedade de modelos de representação existentes e da complexidade que as emoções transportam consigo.

Neste contexto, um desafio relevante é a utilização de biossensores em pessoas enquanto estas visionam conteúdos multimédia, e em particular vídeos, para capturar informação fisiológica em tempo real e utilizá-la com o objetivo de reconhecer, modelar e impulsionar emoções. Outro aspeto interessante é o de poder regular o bem-estar de uma pessoa, combinando para isso relações entre mudanças corporais e emoções, obtidas por outros autores em estudos recentes em contextos de acesso a media, e a informação recolhida pelos sensores fisiológicos.

Em suma, este trabalho envolve as áreas de informática, neurociência, emoções e saúde, e tem como objetivo auxiliar as pessoas comuns a terem consciência das suas

emoções e melhorarem o seu estado emocional e de saúde tendo em conta o impacto emocional dos media.

1.2 Objetivos

O objetivo primário deste projeto foi o estudo e desenvolvimento de mecanismos de avaliação e percepção de emoções que ocorrem como resposta a estímulos audiovisuais.

Outros objetivos mais específicos referem-se à avaliação e visualização da evolução das emoções e estados de bem-estar dominantes em reação a cada conteúdo media (vídeo, música, imagens) e sentidos ao longo do tempo em meios dinâmicos (como o vídeo e áudio), para uma percepção mais precisa e contextualizada.

O ponto fulcral no fundo foi o de poder aumentar a consciência emocional das pessoas para o que sentem, para que estas possam ter uma melhor percepção do seu estado emocional e permitir catalogar e seleccionar media com base no seu impacto emocional nas pessoas.

1.3 Enquadramento Institucional

Este trabalho foi realizado no âmbito da tese do Mestrado em Engenharia Informática do Departamento de Informática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (DI-FCUL) e foi desenvolvido no grupo HCIM (*Human-Computer Interaction and Multimedia*) na linha de investigação em Informática Biomédica e da Saúde do laboratório de investigação LASIGE do DI-FCUL, numa orientação conjunta com o Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica (IBEB) da FCUL.

1.4 Contribuições

Ao fazer uma comparação com os pontos a atingir inicialmente, referidos nos objetivos, podemos afirmar que estes foram alcançados com sucesso. Abaixo segue a lista de metas atingidas, que compõem assim os resultados finais. Estes pontos são desenvolvidos de forma mais detalhada no decorrer dos capítulos do documento:

- Questionário inicial sobre uso de media, experiência com sensores e com aplicações dirigidas ao bem-estar;
- Novo modelo misto de representação de emoções;
- Aplicação *desktop* que recorre fundamentalmente a linguagem Web e Java e se liga facilmente a dois tipos de sensores fisiológicos (MUSE e BITalino);
- Medida em simultâneo e em tempo real de até três tipos de sinais fisiológicos (AED, ECG e EEG);

- Mecanismos de catalogação e de visualização interativa de conteúdos multimédia com as dimensões emocionais e de bem-estar: criadas quatro tipos de visualizações que dão retorno em tempo real dos estados emocionais e de bem-estar, possibilidade de rever a evolução de emoções para determinado conteúdo já acedido, e agregação de informação acerca dos dados emocionais do utilizador;
- Avaliação com utilizadores da aplicação desenvolvida, que se mostrou muito positiva, tendo sido apreciada pelos participantes, havendo uma boa interação com esta e com um reconhecimento adequado de emoções sentidas;
- Escrita de artigos científicos, tendo um sido aceite na conferência TVX e os outros ainda em processo de revisão:
 - Bernardino, C., Ferreira, H. A., & Chambel, T. (2016). Towards Media for Wellbeing. *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video - TVX '16*, ACM, New York, 171–177. <https://doi.org/10.1145/2932206.2933565>
 - Bernardino, C., Martins, S., Chambel, T., & Ferreira, H. (2018). Interactive Media Access Based on Emotional and Meditative States. *ACE'2018 – 15th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (em revisão)
 - Bernardino, C., Ferreira, H. A., & Chambel, T. (2018). Media e Bem-Estar. *ICGI'2018 – International Conference on Graphics and Interaction* (em revisão)

Estes pontos listados acima permitiram alcançar o objetivo primário do projeto, o desenvolvimento de mecanismos de avaliação e percepção de emoções que ocorrem como resposta a media. Visto que a aplicação criada é intuitiva, pode ser usada por todo o tipo de pessoas interessadas em fazer um confronto com as emoções que sentem quando são expostas a certos conteúdos multimédia (podendo escolher conteúdos com base nas emoções).

Houve uma breve colaboração na fase inicial do projeto com o laboratório LIMMIT (*Laboratory of Mind-Matter Interaction with Therapeutic Intention*), no projeto “*The Pursuit of Happiness: State and Trait of Consciousness Saliva’s Molecular Biomarkers*”, num estudo baseado em meditação guiada e recolha e análise de saliva (Martins et al., 2016).

Ocorreu ainda uma colaboração inicial com o Museu dos Valores Universais, na realização de uma instalação interativa onde este trabalho poderá vir a ser relevante.

1.5 Metodologia e Planeamento

Para se conseguir realizar um trabalho bem fundamentado, é imprescindível a definição da forma de obtenção de informação (qual, quanta, onde obtê-la), tratamento da mesma e em que medida esta irá ajudar no avanço do trabalho. Esta fase existiu neste projeto, tendo vindo a provar-se fulcral. A pesquisa realizada inicialmente incidiu sobre artigos científicos (de conferências, projetos, outras teses e trabalhos em progresso), livros acerca das temáticas de emoções, visualização de vídeo, *user experience* e linguagens Web, slides de aulas dadas pelas faculdades ao redor do globo (nomeadamente no âmbito do estudo dos diferentes sinais fisiológicos existentes e sua aplicabilidade), vídeos (conceptuais e tutoriais) acerca dos sensores fisiológicos a usar, e *websites* de projetos que levam em conta a dimensão emocional já desenvolvidos. Enquanto esta fase decorria, registou-se toda a informação relevante, quer sob a forma de resumos, tópicos ou notas, para poder ser usada mais tarde no desenvolvimento.

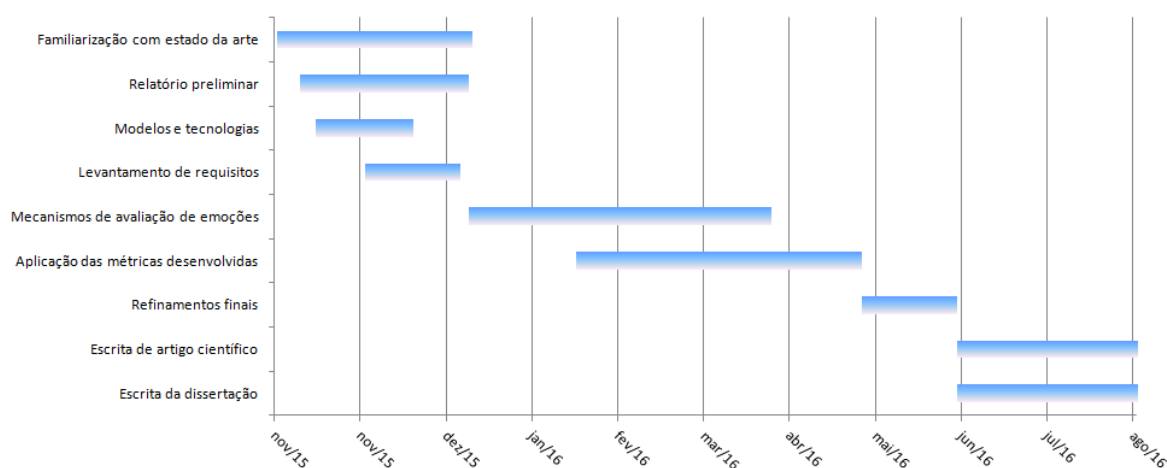


Figura 1.1 – Planeamento inicial para o projeto

O estudo mais pormenorizado incidiu essencialmente na definição de emoção, como as emoções podem ser sentidas e influenciar o ser humano, nos modelos de representações de emoções existentes e nos sinais fisiológicos que poderiam ser utilizados no trabalho.

Após esta fase inicial de recolha de informação, foram escolhidas as emoções a usar no modelo de representação de emoções do trabalho e construído esse mesmo modelo. A forma de desenvolver a aplicação foi logo estipulada de seguida. Visto que se desejava criar um sistema simples de utilizar, foi escolhida uma arquitetura essencialmente centrada nas tecnologias e linguagens Web.

O modelo de desenvolvimento escolhido para o projeto foi o modelo em espiral, que permite desenvolver os requisitos estipulados de forma iterativa, podendo refinar ou adicionar funcionalidades que vão sendo testadas noutra ciclo, até se chegar à fase final, com o desenvolvimento terminado.

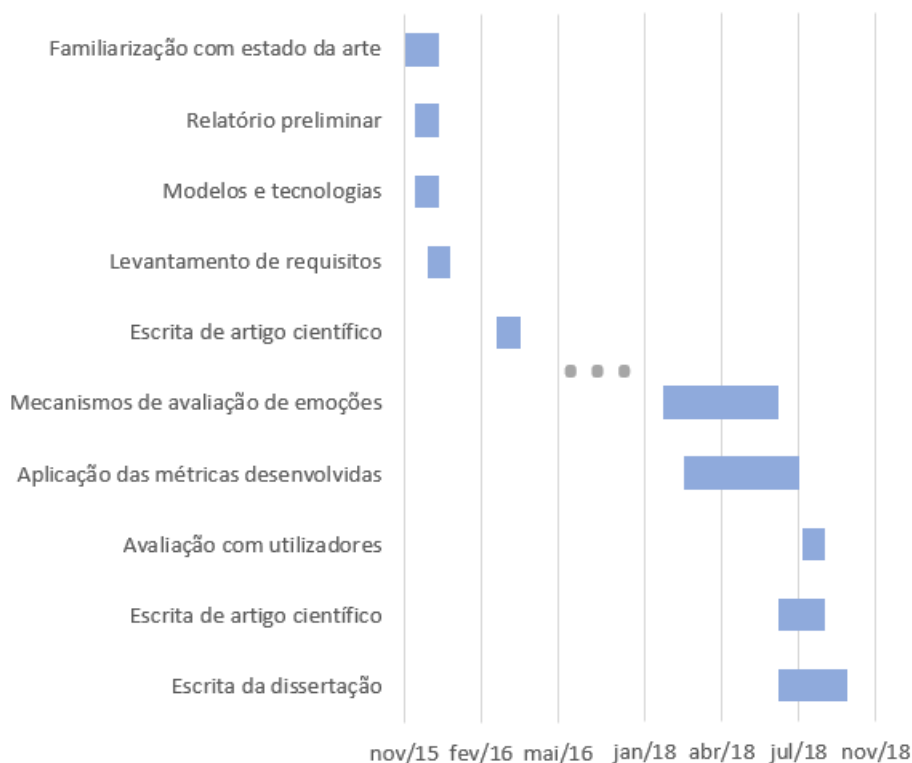


Figura 1.2 – Execução do trabalho

O planeamento inicial para este trabalho teve um desvio significativo, devido a razões pessoais e profissionais, tendo este sido interrompido em abril de 2016 e depois retomado em janeiro de 2018 em regime de *part-time*, estando a trabalhar em *full-time* numa empresa, noutros projetos e temas. Apesar disso, as tarefas sempre estiveram bem definidas e relativamente delimitadas, sendo assim possível fazer avanços mesmo com alguns obstáculos que surgiram na fase de implementação. Inicialmente estava planeado escrever apenas um artigo, mas acabou por ser possível escrever estes e reportar o trabalho num estado mais avançado.

Na Figura 1.1 apresenta-se o planeamento inicial e na Figura 1.2 a execução do trabalho.

1.6 Estrutura do Documento

Este documento está organizado da seguinte forma:

- **Capítulo 1 – Introdução**

Apresenta a motivação do trabalho, os objetivos a atingir, o enquadramento institucional no qual o trabalho se insere, as contribuições que dele surgiram e a metodologia e planeamento das diversas fases do trabalho.
- **Capítulo 2 – Enquadramento Conceptual**

Neste capítulo apresentam-se alguns conceitos importantes relacionados com o tema do projecto, alguns deles já abordados no Relatório Preliminar, tendo um maior detalhe neste documento.
- **Capítulo 3 – Trabalho Relacionado**

Este capítulo menciona os trabalhos relacionados mais relevantes no contexto deste trabalho (acesso a média, processamento de conteúdo numa perspectiva emocional, visualização de vídeo, aplicações para bem-estar e trabalho prévio realizado no LASIGE).
- **Capítulo 4 – Análise**

É descrita a fase de análise do trabalho, incluindo o processo de realização de um questionário sobre uso de média, aplicações emocionais e sensores fisiológicos e a recolha de requisitos (funcionais e não-funcionais).
- **Capítulo 5 – Desenho**

Neste capítulo é descrito o rationale para as escolhas tomadas (modelo emocional, cores usadas para identificar as emoções e identificação e representação das emoções), é feita uma descrição acerca dos sensores fisiológicos usados e são apresentadas as funcionalidades da aplicação Media4WellBeing.
- **Capítulo 6 – Implementação**

Com este capítulo pretende-se apresentar a arquitetura do sistema, descrever tecnologias e componentes, listar algumas dependências que a aplicação tinha e mostrar opções específicas de implementação.
- **Capítulo 7 – Avaliação com Utilizadores**

Neste capítulo é descrito o processo da avaliação da aplicação com utilizadores, incluindo o método seguido, os participantes e respetivo uso de média e sensores e os resultados da avaliação com base nas tarefas propostas.
- **Capítulo 8 – Conclusão e Trabalho Futuro**

Aqui serão traçadas as linhas conclusivas do trabalho, abordando o que foi realizado, com uma apreciação do trabalho, e com uma breve discussão sobre direções para desenvolvimentos futuros.

Capítulo 2 Enquadramento Conceptual

Neste capítulo apresentam-se diversos conceitos e tópicos que se relacionam com a temática do trabalho e que se enquadram na fase da familiarização com o estado da arte. As áreas abordadas são as das emoções humanas (definição, modelos de representação, sua relação com o sistema nervoso autónomo e o cérebro, reconhecimento e deteção, e a influência dos media nestas), dos sensores fisiológicos mais usados na atualidade, do bem-estar (incluindo meditação e mindfulness) e Computação Afetiva e Positiva (definição, objetivos e propriedades e áreas de aplicação).

2.1 Emoções

As emoções influenciam a forma como pensamos e agimos, a saúde e a sensação de bem-estar (Oliveira et al., 2013). Uma emoção pode ser definida como o conjunto de reações físicas e psicológicas intensas e conscientes a determinados eventos que ocorrem no ambiente envolvente; pode também ser caracterizada como uma experiência mental com elevada intensidade e alto teor hedónico (agradável/desagradável) (Cabanac, 2002). Estas são rápidas no tempo, enquanto que os humores (*moods*) são mais demorados (Hume, 2012). No domínio da cognição humana, pensar e sentir são inseparáveis – as emoções são o produto dos nossos pensamentos e as reações surgem dos estados afetivos (Cambria et al., 2009a). Minsky afirma que a mente é composta por milhares de recursos diferentes e que os estados emocionais resultam de “ligar” alguns desses recursos e “desligar” outros (Minsky, 2006). Assim, se se souber quais os recursos envolvidos em certas emoções, será possível provocar essas mesmas emoções num indivíduo (útil para o caso específico da felicidade). Embora os sentimentos e as emoções sejam reações aos estímulos percebidos por uma pessoa, são também os elementos constitutivos da natureza humana, ou seja, uma das suas partes fundamentais, como afirmou Clynes (Piechowski, 2011). Izard descreveu a emoção como uma força motivadora e que guia a pessoa na percepção e atenção aos fenómenos (Izard, 1993). Se uma pessoa tiver pouca emoção na sua vida, pode ser-lhe prejudicial no campo da racionalidade, visto que estas estão envolvidas no processo de tomada de decisões. Também pode resultar em fraca memória e interpretações erradas de afirmações feitas (url-MySahana).

As reações fisiológicas a desafios e ameaças dependem grandemente do conhecimento social que alguém dá a certa situação. As bases das emoções positivas são situações que apresentam oportunidades e que originam uma estratégia de aproximação em vez de afastamento. Também podem mostrar a outros que não existem ameaças no ambiente. Estas têm o efeito de construir recursos cognitivos úteis para o futuro (Huppert, 2005). Segundo a lei de Yerkes-Dodson, o desempenho aumenta com a excitação mental ou psicológica, até certo ponto, havendo a partir daí um decréscimo. As emoções negativas podem ter consequências positivas, como mostrar a necessidade de uma ação ser feita, para manter ou alterar a interação existente (Lisetti & Nasoz, 2004). O afeto positivo facilita o uso de estratégias internas usando estruturas de conhecimento (o chamado *schema*, na vertente de assimilação, segundo Piaget) e as negativas promovem o foco na informação ambiental externa (acomodação). A assimilação envolve impor estruturas internas no mundo externo, e a acomodação envolve modificar as estruturas internas de acordo com as condições externas (Huppert, 2005).

Os mecanismos associados a emoções não só estão ligados neurologicamente com a parte cognitiva, como também têm um papel importante na tomada de decisões, resolução de problemas, comunicação, realização de negócios e adaptação a ambientes imprevisíveis (Lisetti & Nasoz, 2004).

Ekman¹ identificou seis emoções básicas, expressas e identificadas em expressões faciais por pessoas de todo o mundo, de todas as culturas: felicidade, surpresa, raiva, nojo, medo e tristeza (Ekman, 1992).

William James² afirmou que as emoções surgem de centros separados e especiais do cérebro ou então correspondem a processos a ocorrer nos sistemas motor e sensorial. Os processos cerebrais emocionais consistem nos vários processos cerebrais sensoriais comuns combinados. Existem sentimentos como os de prazer, interesse e excitação que não têm uma expressão corporal óbvia ou geral, embora algumas pessoas pareçam ter formas cerebrais específicas deles. James defendeu a hipótese de que primeiro ocorre a manifestação corporal e só depois vem a emoção. Por exemplo, sentimos remorsos porque choramos, ficamos zangados porque “atacamos” o outro e com medo porque trememos. O sistema nervoso de qualquer organismo vivo é apenas um conjunto de predisposições para reagir de determinadas formas diante do contato com características particulares do ambiente envolvente. A parte neuronal é um intermediário entre interações possíveis no ambiente e as reações geradas para lidar com essas interações, intensificando ou

1 Psicólogo que aprofundou o estudo das emoções e das expressões faciais, tendo publicado várias obras de referência.

2 Um dos fundadores da psicologia moderna. Formou-se em medicina e desenvolveu o campo da psicologia funcional.

diminuindo a atividade de determinados órgãos. Para além disso, existe uma cooperação contínua dos músculos nos nossos estados emocionais. Cada uma das mudanças corporais é sentida exatamente no momento em que esta ocorre. Por vezes uma emoção pode parecer preceder os sintomas corporais, mas na realidade ela é uma representação desses sintomas, e se estes forem excitados de forma voluntária, teremos a emoção em si. O ambiente pode influenciar as emoções que sentimos, como por exemplo, não percorremos um palco numa reunião pública da mesma forma como o fazemos em nossa casa, livremente. Também, em experiências emocionais, como ler poesia, drama, ou outros, podemos por vezes sentir arrepios, aumento da frequência cardíaca, lágrimas nos olhos, e ainda mais efeitos (James, 1884).

Segundo a teoria de James-Lange, formulada em 1885, para sentir uma emoção são necessárias mudanças que acontecem no corpo e a existência da compreensão da pessoa dessas mudanças após o estado emocional. James e Lange acreditavam que a parte física vinha primeiro e depois surgia a interpretação das alterações físicas. Afirmaram que sentir é um fenómeno definido onde a emoção e a sua expressão são um só. Se tentarmos expressar duas emoções diferentes em simultâneo há um bloqueio, por causa da propriedade da exclusividade (um só canal; cada uma é expressa de cada vez) (Lang, 1994; Piechowski, 2011).

De acordo com a teoria de Cannon-Bard, a experiência emocional vem das estruturas do tálamo e do hipotálamo. A região talâmica é a área responsável pelas respostas emocionais a estímulos e o centro de reações emocionais. A informação sobre algum evento é obtida através dos sentidos e enviada pelo sistema nervoso para o cérebro. Ali, ela é enviada para o córtex, que é o que cria emoções e para o hipotálamo, que controla respostas corporais automáticas, enviando os mensageiros químicos para que o corpo possa assim reagir ao estímulo apresentado. Quando se dão as descargas químicas, as mudanças corporais ocorrem quase ao mesmo tempo da expressão emocional. Assim, a excitação não tem de vir antes da emoção (Cannon, 1927).

No modelo de Schacter-Singer, as mudanças físicas e processamento mental consciente são componentes fundamentais para se poder experienciar qualquer emoção. Os lobos frontais do cérebro e a amígdala são estruturas que afetam as emoções, sendo as emoções positivas associadas ao córtex pré-frontal e as negativas à amígdala. (url-HumanIllnesses; Schachter, 1964)

Russell afirmou que a experiência afetiva é o produto final de um processo cognitivo que já utilizou uma estrutura cognitiva para o afeto. A informação primeiro é interpretada e é-lhe dado um significado, ou seja, o estado emocional interno é categorizado. O fim deste processo cognitivo resulta na experiência emocional (Russell, 1980).

2.1.1 Modelos de Representação

Como em qualquer estudo de uma área científica, é sempre útil possuir modelos que organizem os conceitos abordados de forma a facilitar a sua compreensão e utilização (Griffiths, 2010). Serão apresentados de seguida os dois tipos de modelos mais conhecidos e utilizados para representar estados emocionais.

O modelo dimensional utiliza dois fatores distintos: a intensidade (*arousal*), que é um estado de alerta, que distingue estados mais suaves de outros mais ativos ou intensos, e a polaridade (*valence*), que diferencia uma atividade positiva de outra menos positiva, com um gráfico de duas dimensões, na qual cada eixo representa uma componente (chamado circunflexo). Na Figura 2.1 pode ser observado o modelo de Russell, que é deste tipo. Visto que as dimensões afetivas estão relacionadas entre si de uma forma sistemática e não são independentes umas das outras, estas podem ser representadas num espaço de duas dimensões bipolares. Qualquer palavra emocional pode assim ser definida como uma combinação das componentes “prazer” e “excitação”.

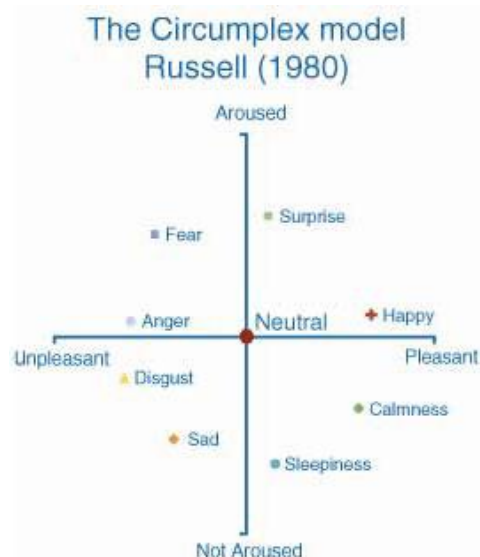


Figura 2.1 - O modelo circunflexo de Russell (url-MD)

Existem diversos fatores independentes de afeto, como o grau de tristeza, ansiedade, raiva, exaltação, tensão, entre outros. Cada um destes conceitos afetivos pode ser visto como uma dimensão. Palavras antónimas foram colocadas a uma distância de cerca de 180° umas das outras (Russell, 1980).

Pessoas com pouca consciência emocional³ dificilmente conseguem descrever o seu ambiente emocional. Schlosberg já tinha esta visão de colocar as emoções num espaço circular e propôs duas dimensões de classificação das emoções, agradável/não-agradável

³ Capacidade de uma pessoa saber o que está a sentir e como agir de forma apropriada.

e atenção/rejeição. Em 1954 sugeriu uma terceira dimensão, sono/tensão (Russell, 1980; Schlosberg, 1952).

O modelo categórico representa as emoções como estados discretos que identificam um certo comportamento e experiência (Chambel et al., 2011). Apresenta assim diversas categorias onde as emoções podem recair. A intensidade e a valência estão presentes neste modelo, tal como no referido anteriormente.

Um caso deste tipo de modelo é o de Tellegen-Watson-Clark, representado na Figura 2.2, no qual as duas componentes podem ser combinadas, como nas áreas de “*high positive affect*” e “*low negative affect*”, por exemplo. Com este modelo a diferenciação é mais eficaz, pois cada emoção contém dois adjetivos associados, como alto/baixo e positivo/negativo (Watson et al., 1988). Existe uma correspondência de emoções categóricas no circunplexo de Russell: a felicidade está associada a uma alta intensidade e uma polaridade positiva, enquanto que a calma tem uma intensidade mais baixa.

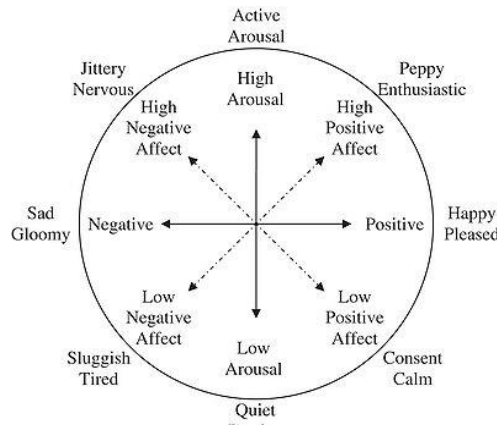


Figura 2.2 - O modelo categórico de Tellegen-Watson-Clark (url-TWC)

O modelo *Appraisal* já existe há bastante tempo e tem vindo a ser desenvolvido e estudado desde a época dos filósofos gregos. Na atualidade, Magda Arnold e Richard Lazarus são os principais investigadores envolvidos nesta teoria.

É um modelo categórico (com áreas distintas de classificação) e representa a avaliação da interação entre a pessoa e o ambiente, crenças e objetivos. É baseado em palavras que descrevem descritores emocionais (Chambel et al., 2011). Lazarus criou um submodelo onde primeiro ocorre o estímulo, depois vem um filtro de percepção, a interpretação do fenómeno, a análise dos recursos disponíveis, lidar com *stress* que possa existir e uma reavaliação final (Lazarus, 1991).

O modelo de Plutchik, conforme representado na Figura 2.3, é ao mesmo tempo categórico e dimensional (em 3D), leva em conta as dimensões da polaridade, similaridade e intensidade, usa uma roda colorida com oito cores distintas, identificando

as emoções primárias na camada intermédia (*joy, trust, fear, surprise, sadness, disgust, anger e anticipation*) e, à medida que nos afastamos do centro, a intensidade da emoção diminui (Plutchik, 2001). Cada categoria possui três níveis de intensidade, o central, intermédio e extremo (com o nível de saturação da cor a corresponder à intensidade da emoção). Existem também emoções intermédias que podem ser formadas pela combinação de emoções primárias.

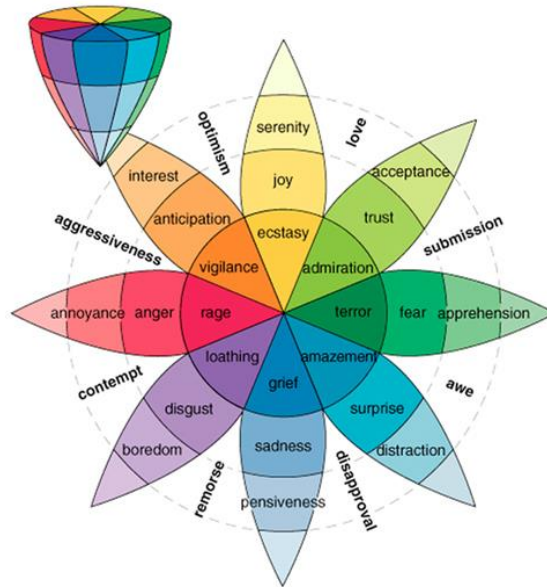


Figura 2.3 - Modelo de Plutchik (url-Plutchik)

A ampulheta das emoções (ver Figura 2.4) é um modelo de inspiração biológica e psicológica para caracterizar emoções, que representa os estados afetivos através de etiquetas e também em quatro dimensões independentes. Foi formulada por Cambria, Livingstone e Hussain para ultrapassar a ambiguidade da linguagem natural. Incorpora emoções comuns, tais como a alegria, confiança, raiva, terror, e exclui emoções morais, como a culpa, orgulho, vergonha ou humilhação. Este modelo permite a classificação de emoções de forma categórica (com um maior conjunto de categorias emocionais) e dimensional (que facilita a comparação e agregação). Toma a forma de uma ampulheta porque a função usada para descrever os estados emocionais é gaussiana e estes são representados de acordo com a sua força (de fortemente positivos a fortemente negativos). A dimensão vertical representa a intensidade das dimensões afetivas e a dimensão radial modela a ativação de diferentes configurações emocionais. Assim, as emoções presentes na ampulheta podem ser combinadas de modo a representar todo o conjunto de experiências emocionais que uma pessoa pode ter; ao misturar emoções básicas aos pares

é possível obter emoções mais complexas resultantes da ativação de duas das quatro dimensões afetivas (Cambria et al., 2012).

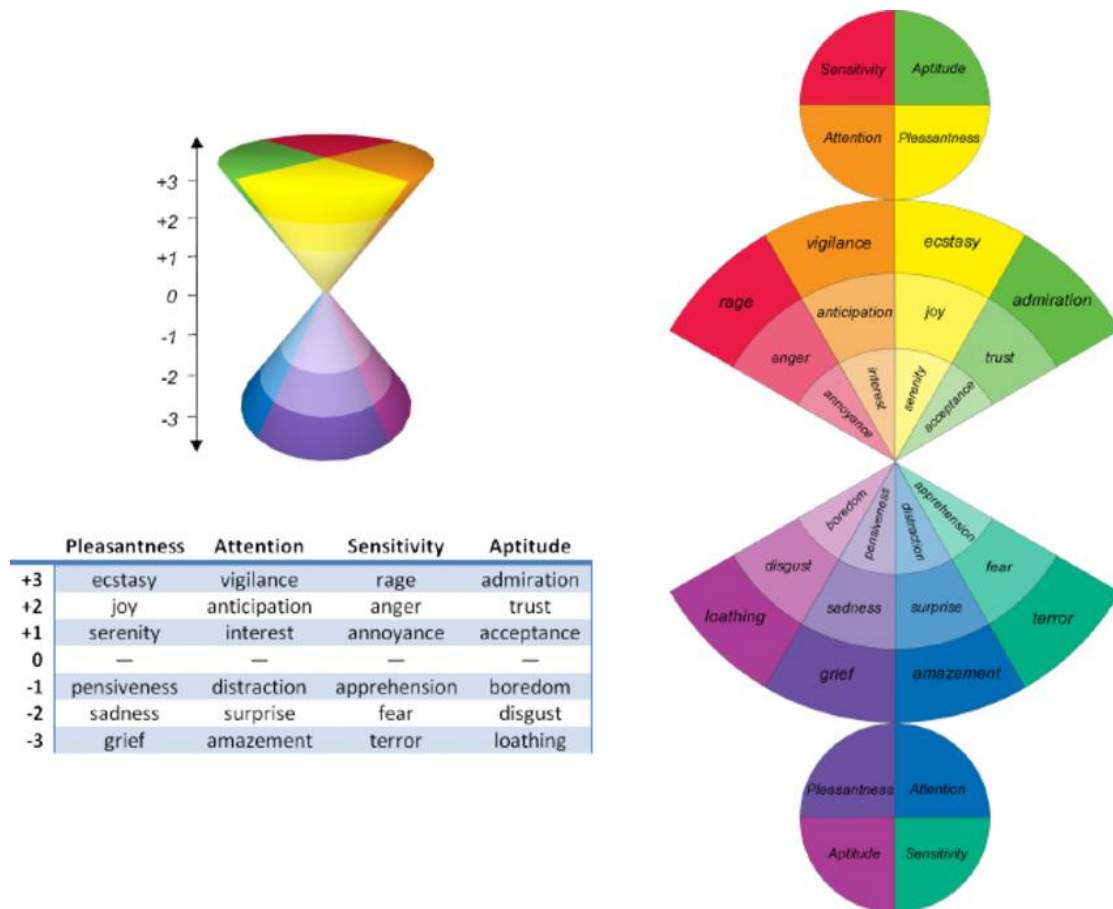


Figura 2.4 - Ampulheta das emoções (Cambria et al., 2010)

Este modelo pode ser usado na área de *Human-Computer Interaction* (HCI⁴) para medir o quanto o utilizador está a gostar das modalidades de interação (agradabilidade), está interessado em conteúdos de interação (atenção), está confortável com as dinâmicas de interação (sensibilidade) e está confiante nos benefícios da interação (aptidão) (Cambria et al., 2012).

2.1.2 Emoções, Sistema Nervoso Autónomo e o Cérebro

O sistema nervoso autónomo (SNA) pode ser definido como uma parte do sistema nervoso que desempenha funções que o indivíduo não consegue controlar voluntariamente (daí a designação de autónomo). Também tem o papel de conseguir fazer com que o corpo se adapte a modificações do ambiente (por exemplo, mudanças na

4 *Human-computer interaction*. Analisa formas de design e uso eficaz de tecnologias, focando-se em interfaces apropriadas e na interação que os humanos têm com os aparelhos.

temperatura e visibilidade). O SNA está ligado ao hipotálamo⁵, e em conjunto com este, garante a homeostasia⁶ do organismo. O SNA é constituído por um grupo de neurónios presentes na medula espinal e no tronco encefálico⁷, que se estendem a órgãos e sistemas periféricos. Possui três divisões principais, o SNA simpático, parassimpático e entérico (os tipos de atuação das primeiras duas estão representadas na Figura 2.5). A anatomia e funções de cada um deles é que os diferenciam. No simpático, cuja localização é toracolombar (peito e abaixo deste), a função é a de preparar o corpo para lidar com emergências e atividade muscular intensa. A localização do parassimpático é craniossacral (cabeça e acima dos glúteos) e tem funções de manutenção, conservando e armazenando energia. O entérico é uma rede de neurónios ligados ao sistema digestivo (trato gastrointestinal, pâncreas e vesícula biliar).

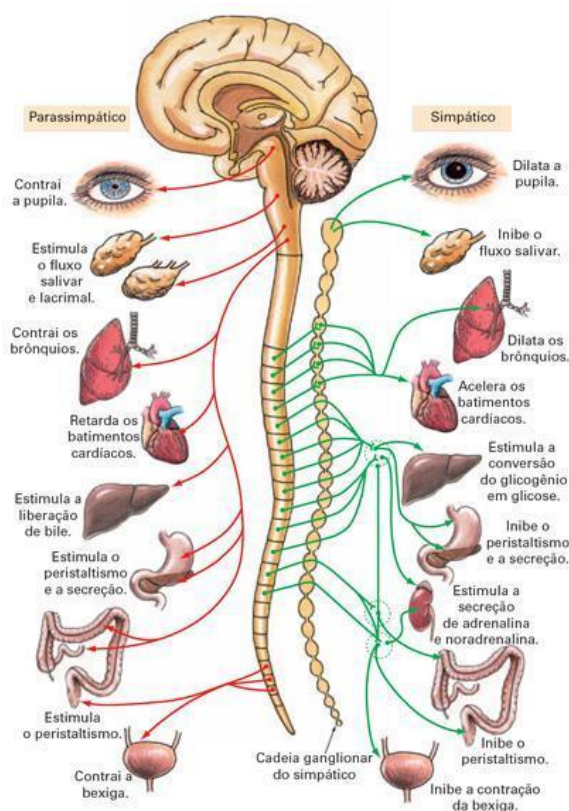


Figura 2.5 - Esquema do sistema nervoso autónomo (url-SNA)

Os órgãos podem ser “ativados” por um ou dois sistemas. A atividade do SNA pode ser medida de forma direta (registro direto das propriedades elétricas de nervos autônomos – por exemplo, amplitude dos picos de atividade elétrica neuronal) ou indireta (aplicando

5 Zona do cérebro cuja função é a de regular processos metabólicos, como a temperatura corporal, fome, sede e os ciclos biológicos.

6 Estabilidade e equilíbrio do ambiente interno.

7 Porção do sistema nervoso central situada entre a medula espinal e o diencefalo (meio do cérebro) que desempenha funções de condução, integração e gestão dos nervos cranianos.

um estímulo quantificável e observando a resposta fisiológica de um órgão, ou utilizando substâncias que interfiram na atividade do SNA). A pressão arterial e frequência cardíaca são meios indiretos da medida de atividade do SNA.

O circuito emocional do cérebro envolve o córtex pré-frontal (região mais anterior do córtex frontal), amígdala, hipocampo, córtex anterior cingulado e córtex insular. Estas regiões trabalham em conjunto para gerar e processar informação e comportamento emocionais. O córtex pré-frontal tem o lado esquerdo associado às emoções positivas e o direito às negativas. Assim, o afeto negativo aumenta a ativação relativa do lado direito e o positivo aumenta a esquerda. Pessoas com um estilo afetivo mais positivo tendem a ter níveis maiores de ativação do lado esquerdo deste elemento. Os dois lados têm diferentes papéis no processamento de emoções, segundo avanços recentes em neurobiologia. O lado esquerdo está mais ativo na resposta a estímulos que levam ao afeto positivo, pois estes levam à aproximação para um objetivo, e na produção espontânea de estratégias (fator interno), enquanto que o lado direito se relaciona com detecção de erros e processos de verificação (fatores externos). Doentes com lesões nos lobos frontais (a ligação do córtex com o sistema límbico é alterada) ficam sem a capacidade de sentir (Lisetti & Nasoz, 2004; Urry et al., 2004).

Para aprofundar melhor o entendimento do cérebro, os estados cerebrais também são importantes de referir, visto que se relacionam com o tipo de atividade cerebral, que se pode alterar de acordo com as várias emoções que vão sendo sentidas.

As ondas cerebrais resultam de ondas eletromagnéticas que são produzidas pela atividade elétrica presente no cérebro (Figura 2.6).

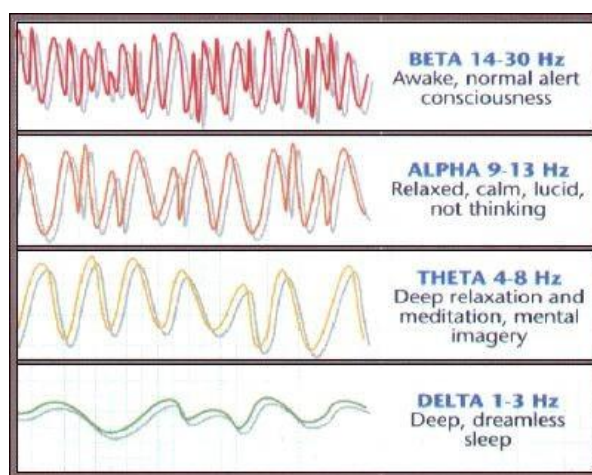


Figura 2.6 - As quatro gamas de frequência e respectivos processos envolvidos (url-BW)

São medidas em Hertz e, de acordo com a predominância de determinada frequência, existe um estado e comportamento respectivo da pessoa. As principais gamas de frequências existentes neste contexto são delta, teta, alfa e beta. No estado de sono

profundo, sem sonho e de transe profundo predomina a gama de frequências mais baixa, entre 0.1 Hz e 4 Hz (ondas delta). Em algumas frequências deste intervalo pode ser libertada uma hormona de crescimento humano, que possibilita a cura e a regeneração celular. Quando existem mais ondas teta (intervalo de 4 Hz a 7 Hz), a pessoa pode atingir profundos estados de relaxamento, meditação e imagens mentais. Estes tipos de ondas são até usados para tratar vícios de álcool e drogas. Quando as ondas alfa predominam (gama de frequências compreendida entre 7 Hz e 12 Hz), pode ser feito tratamento do *stress* (ondas associadas a estados relaxados, calmos, lúcidos, sem pensar). Por fim, quando as ondas beta (intervalo de 13 Hz a 30 Hz) estão presentes em maior quantidade, verifica-se um estado de vigília e alerta no qual os neurónios comunicam rapidamente, de forma a ter a concentração e atenção total para qualquer tarefa. Relaciona-se também com uma melhor perceção visual e coordenação (Heraz & Frasson, 2007).

Com o uso de diversos suportes multimédia e aplicações de meditação guiada é possível alterar os estados cerebrais de acordo com os objetivos pretendidos (por exemplo, para ficar mais calmo ou atento).

2.1.3 Reconhecimento e Detecção

As emoções podem ser expressas e reconhecidas através do corpo (voz, postura, expressões faciais) ou fisiologicamente (respiração, batimentos do coração, condutividade e temperatura da pele, pressão arterial, eletromiografia) (Oliveira, 2011).

William James provou que as mudanças corporais estão correlacionadas com as emoções, e com esse axioma podem-se avaliar padrões fisiológicos, com os quais se poderão reconhecer emoções. As mudanças no corpo são a manifestação ou expressão das emoções e seguem diretamente a percepção do fato existente. O que constitui a emoção no seu pleno sentido é sentir essas mudanças enquanto elas ocorrem (James, 1884).

A face pode influenciar a experiência emocional de uma pessoa por dar sinais a outros de como esta se sente, podendo também mostrar se uma emoção é agradável ou não. Muitos estudos feitos em várias culturas já demonstraram a universalidade das expressões faciais (Ekman, 1992).

O *Facial Action Coding System* (FACS), proposto por Ekman e Friesen em 1976, mede as contrações musculares da face envolvidas numa expressão facial e descreve em palavras não-afetivas todas as ações faciais que são distinguidas de forma visível. Foram definidas 46 unidades de ação (*action units* [AUs], em inglês) distintas, em que cada uma corresponde a um músculo ou grupo de músculos específico. Este sistema analisa os movimentos de conjuntos de músculos e dá uma pontuação a cada uma das ações. Por

exemplo, entre as várias ações de sorrir, apenas a produzida pelo músculo *zygomatic major* (AU 12, *lip corner puller*; ver Figura 2.7) é que se associa à felicidade (Ekman & Friesen, 1980).














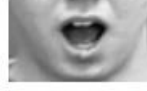
 AU1 Inner brow raiser	 AU2 Outer brow raiser	 AU4 Brow Lowerer	 AU5 Upper lid raiser	 AU6 Cheek raiser
 AU7 Lid tighten	 AU9 Nose wrinkle	 AU12 Lip corner puller	 AU15 Lip corner depressor	 AU17 Chin raiser
 AU23 Lip tighten	 AU24 Lip presser	 AU25 Lips part	 AU27 Mouth stretch	

Figura 2.7 - Exemplos de AUs definidos no sistema FACS (url-FACS)

Um tópico diferente prende-se com a extração de informação emocional de conteúdos multimédia através de características de baixo-nível, como cor, textura, luz, movimento, som e ritmo, ou ainda realizando o reconhecimento de padrões específicos (Chambel et al., 2011).

É muito importante ter um registo preciso das imagens (ou *frames*, se se estiverem a processar vídeos) para a análise das várias componentes relacionadas com as emoções (Bartlett et al., 1996). Os algoritmos de processamento de sinais afetivos são usados para permitir a um computador reconhecer o estado afetivo de uma pessoa que está a experienciar esse estado. Podem ocorrer variações na resposta individual devido ao género, personalidade e fundo étnico (Healey & Picard, 1998).

Para obter informação emocional a partir de vídeos pode usar-se análise de conteúdo ou *feedback* implícito dos utilizadores através de sinais fisiológicos e expressões faciais ou posturas corporais em conjunto com a auto-avaliação dos utilizadores (*self-report*). Além disso, a indução de emoções tem vindo a ser usada em estudos psicológicos e de saúde, para se poderem relacionar conceitos mais facilmente. De forma a auxiliar na aprendizagem e reconhecimento de padrões fisiológicos e a fazer uma associação direta com determinadas emoções é útil considerar-se a utilização de técnicas de aprendizagem automática. Por outro lado, técnicas de visualização (boas para uma melhor compreensão dos vídeos e da sua ligação com emoções) surgiram de pesquisa assente na percepção visual e cognição. A percepção tem a ver com a apreensão do estímulo recebido; a

percepção visual é usada para criar boas visualizações e navegações, enquanto que a visualização de informação mostra e explora informação de modo a que esta seja mais perceptível e compreensível (Oliveira et al., 2013).

Existem diversos modelos teóricos de integração multimodal de sinais usados para a deteção de emoções em multimédia, tais como:

- **Identificação direta.** Todos os sinais de entrada são transmitidos diretamente para um classificador multimodal.
- **Identificação separada.** A emoção é reconhecida a partir de cada modalidade individualmente.
- **Recodificação da modalidade dominante.** Uma modalidade dominante domina a percepção das outras modalidades.
- **Recodificação do espaço comum.** Todas as modalidades são projetadas num espaço comum, antes da caracterização (Cowie & Schröder, 2006).

Uma vez que as emoções são um aspeto crucial deste projeto, será essencial usar as melhores formas de as detetar, reconhecer e representar, para assim ter uma melhor compreensão das mesmas e poder usá-las eficazmente no contexto do trabalho.

2.1.4 Impacto Emocional dos Media

Na época atual estão disponíveis bastantes conteúdos multimédia, na forma de texto, imagens, som e vídeos. Este último tipo é um conteúdo muito rico, combinando os outros tipos de media já referidos, e ainda outros componentes, e estimulam a nossa atividade intelectual, perceptiva e afetiva. A área de HCI tem vindo a estudar formas de identificar e usar emoções em interações pessoa-máquina usando medidas fisiológicas, cerebrais e comportamentais. A compreensão das emoções é vital para se poder entender a motivação, atenção ou fenómenos estéticos inerentes a uma ação ou comportamento. Esta área, para além de estudar as interações existentes, também se debruça sobre formas inovadoras de utilização dos sistemas para que os utilizadores tenham uma maior satisfação; para isso são desenvolvidos sistemas com novas maneiras de reagir às emoções sentidas pelos utilizadores (Oliveira, 2011).

Em 2013 foi feita uma experiência para analisar como as respostas fisiológicas dos utilizadores variam quando provocadas por diferentes géneros de vídeos. Notou-se que existem diferenças significativas entre utilizadores que vêem o mesmo vídeo. Há uma relação forte entre alguns géneros e sinais biométricos específicos: filmes de terror/*thriller* têm mais impacto nos espectadores. No terror, há uma taxa aumentada da

respiração, as amplitudes da respiração diminuem e a condutividade da pele também se altera mais (Oliveira et al., 2013).

A música, com as suas formas expressivas e dinâmicas, pode ser um melhor meio de comunicação de qualidades. A área de *sentics* (abordada mais adiante, na seção da Computação Afetiva) funciona da seguinte forma: o utilizador imagina uma emoção e exerce pressão numa base para o dedo que está ligada a um aparelho de gravação. Há dois transdutores, o vertical que mede a pressão, e o horizontal que mede a direção. As curvas resultantes são as formas sênticas. O estado interno de um organismo sentido como uma qualidade distinta é um estado de emoção ou estado sêntico. No uso do sentógrafo, fazem-se médias de cerca de 50 atos, com a ajuda de um computador inventado por Clynes (Computer of Average Transients), para ser estável. Existe uma propriedade das formas sênticas onde estas podem ser expressas e experienciadas como emoção generalizada. O artista (ou até uma pessoa comum) apenas cria uma imagem dos eventos cuja sucessão só o organismo que lá estava conhece (Piechowski, 2011).

Embora uma ideia comum seja a de que os vídeos na Internet (por exemplo, em sites de disponibilização de vídeos, como YouTube, Dailymotion, Vimeo, entre outros) são simples e discretos no seu conteúdo emocional e mensagem, por vezes as reações emocionais são complexas e contraditórias. Assim, mesmo que o significado ou mensagem de um vídeo possa parecer óbvio, as reações dos espectadores acabam por ser sofisticadas. Os *websites* usam algumas métricas para medir a popularidade de um vídeo, tais como o número de visualizações, pontuações de avaliação (*ratings*) e número de opiniões dadas (*reviews*, comentários). Usando estes parâmetros, os criadores de vídeos (como pessoas individuais ou até empresas) podem ter uma noção do envolvimento emocional que determinado vídeo proporciona (Bardzell et al., 2008).

2.2 Sinais e Sensores Fisiológicos

Embora não se consiga medir a influência cognitiva das emoções, podem-se medir as alterações fisiológicas do corpo que as emoções provocam. É importante frisar que por vezes indivíduos diferentes têm respostas fisiológicas diferentes para o mesmo estado emocional (Picard, 1995). Estas respostas podem ser capturadas por sensores fisiológicos.

Um sensor é um dispositivo que responde a um estímulo físico ou químico de uma forma específica e que permite medir essa resposta de forma analógica (Figura 2.8). É composto por três partes: o elemento a estudar, o detetor, que transforma o sinal obtido noutra forma de sinal mais simples, e o leitor, que apresenta os resultados finais. Visto que todos os organismos vivos são dotados de sensores, ou seja, células especializadas do corpo para medir certas alterações, também os humanos podem imitá-las de forma a fazer

essa mesma medição, com o intuito de produzir uma mudança positiva (por exemplo, acalmar a pessoa por diminuir a taxa de batimentos cardíacos).

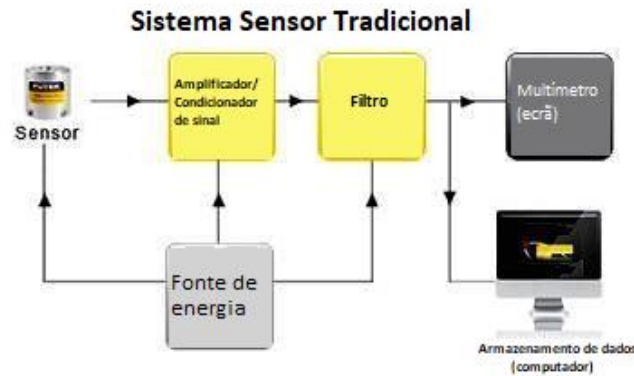


Figura 2.8 -Fluxo de informação num sensor comum (traduzido de (url-SST))

Na maioria dos estudos, a avaliação emocional é feita através da identificação dos graus de valência e de "excitação" de um utilizador, que variam num *continuum* (Russell, 1980). Diferentes tipos de sinais fisiológicos têm sido usados, estando relacionados com os sistemas nervosos central e periférico. Desta forma, torna-se possível avaliar o estado emocional do utilizador, consciente ou não.

Os sinais electroencefalográficos (EEG), que traduzem a actividade eléctrica do cérebro (parte do sistema nervoso central em adição à espinal medula), e as suas componentes em frequência (ondas delta, teta, alfa, beta e gama) têm sido associadas a "excitação", valência e dominância (Reuderink, 2013). Os sinais EEG têm também sido usados para avaliar estados de concentração e meditação (Ahani, 2014; ver exemplo na Figura 2.9).



Figura 2.9 - Sensor de EEG (url-EEG)

Os sinais electrocardiográficos (ECG) traduzem a actividade eléctrica do coração (enervado pelo sistema nervoso autónomo). Medidas derivadas do ECG como a frequência cardíaca e a sua variabilidade podem traduzir estados de relaxamento e também de ansiedade, ou *stress* (por exemplo, num estado de maior relaxamento, a

frequência cardíaca diminui enquanto que a variabilidade desta aumenta e, no oposto, num estado de *stress*, a frequência cardíaca aumenta e a variabilidade dela diminui). Na Figura 2.10 pode ser visto um exemplo de um sensor de ECG.

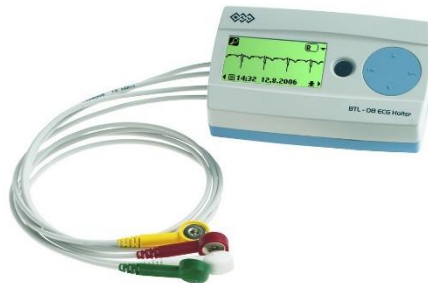


Figura 2.10 - Sensor de ECG (url-ECG)

A actividade electrodermal (AED; em inglês: EDA), também designada por resposta galvânica da pele (RGP; em inglês: GSR) traduz a condutância da pele que depende da sudação sob controlo do sistema nervoso autónomo (ver exemplo na Figura 2.11). Assim, em situações conflituosas ou de maior *stress*, a pele suada mais e a sua condutância aumenta, o que leva a um sinal de AED/RGP com um valor mais elevado. É frequentemente usada para obter o *arousal* associado a um estado emocional. Este sinal é mais dependente de factores externos como a temperatura e a humidade do ambiente.

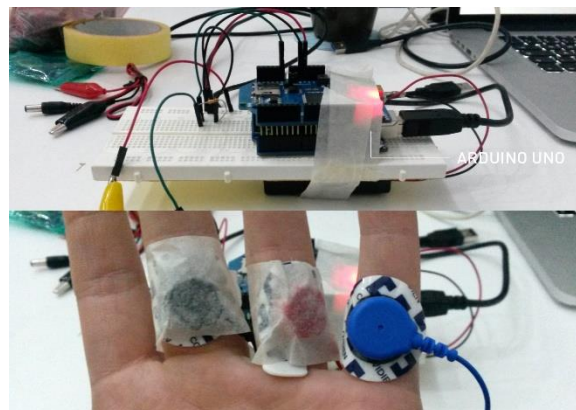


Figura 2.11 - Sensor de AED/RGP (url-AED)

Outros sinais fisiológicos que têm sido usados para o reconhecimento de emoções incluem: sinais electromiográficos (EMG), que traduzem processos quer conscientes quer inconscientes relacionados com a mímica facial, por exemplo; sinais electrooculográficos (EOG) que permitem monitorizar o movimento ocular e detectar ansiedade e afastamento (Calvo & D'Mello, 2010); e sinais electroglotográficos (EGG) que medem diferenças de impedância eléctrica ao nível da laringe, permitindo a deteção do conteúdo emocional do discurso.

Todos estes sinais têm sido usados mais frequentemente de forma individual, mas as abordagens multimodais têm mostrado melhorias na exactidão do reconhecimento emocional (Kim, 2004).

2.3 Bem-Estar

O bem-estar é um estado que é desejado pela maioria das pessoas no mundo inteiro. Cada vez mais se têm realizado estudos e pesquisas com o intuito de melhorar a experiência de vida das pessoas. Desta forma pode-se conhecer melhor os fatores que influenciam e que constituem o bem-estar (url-NAW).

No entanto, muitas tentativas de expressar a natureza do bem-estar têm estado mais focadas nas suas dimensões em vez de o definirem. Uma definição clara e universal é a de que o bem-estar é um ponto de equilíbrio entre os recursos que um indivíduo tem e os desafios aos quais ele é sujeito. Basicamente, um bem-estar estável existe quando uma pessoa tem os recursos psicológicos, sociais e físicos para conseguir superar um desafio psicológico, social ou físico (Dodge et al., 2012).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a saúde mental positiva é “um estado de bem-estar no qual cada indivíduo se apercebe do seu potencial, consegue lidar com as adversidades normais do dia-a-dia, trabalha de forma produtiva e de forma a gerar resultados e contribuir para a sua comunidade” e saúde é um “estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença”.⁸ Tanto a saúde quanto o bem-estar estão dependentes de múltiplos fatores, não só físicos, mas também psicológicos e sociais (Arts Council England, 2007).

O bem-estar possui duas componentes, o bem-estar subjetivo e o psicológico. O bem-estar subjetivo refere-se a quando alguém se sente bem, com as emoções de felicidade, contentamento, interesse, envolvimento, confiança e afeição associadas. O bem-estar psicológico prende-se com o correto funcionamento psicológico, incluindo a auto-aceitação, autonomia, o domínio ambiental, objetivo na vida, crescimento pessoal e com ter relações próximas de apoio com outros (Stoll & Collett, 2014).

Para conseguir ter um bem-estar emocional estável é preciso que cada pessoa reconheça que as necessidades que tem são importantes e que merece ter uma vida feliz e segura (url-BelongTo). De acordo com Gratz e Roemer, a regulação (ou inteligência) emocional envolve quatro planos: estar consciente da existência de emoções e compreendê-las, aceitar as emoções, ter capacidade de controlar comportamentos

⁸ *Fonte:* Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946; signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official Records of the World Health Organization, no. 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948.

impulsivos quando confrontado com emoções negativas e conseguir usar estratégias que são apropriadas para modular respostas emocionais, ou seja, a forma de agir a certo evento (Stoll & Collett, 2014).

As pessoas têm tantas diferenças nos seus níveis de bem-estar emocional essencialmente devido ao período prolongado de desenvolvimento do cérebro, especialmente após o nascimento, que se prolonga durante grande parte da vida. O bem-estar emocional e capacidades cognitivas dependem do ambiente social primordial, tendo grande importância a ligação entre mãe e filho. Assim, o bem-estar em criança e em adulto estão relacionados com o desenvolvimento de relações de amor e confiança no começo da vida.

Pessoas felizes costumam ter um melhor desempenho na vida: são mais produtivas, mais sociais e têm rendimentos superiores. Este fator é influenciado pelos genes em cerca de 50% (Huppert, 2005). A disciplina da epigenética⁹ já mostrou através de diversos estudos científicos que no nosso ADN¹⁰ existem genes associados à felicidade, que podem ser controlados pelas emoções sentidas, crenças e escolhas comportamentais (Chambel et al., 2011). A felicidade pode levar a uma cognição positiva, que por sua vez produz mais felicidade (como uma retroalimentação positiva, que leva a uma maior resiliência no futuro). Técnicas de indução de humor demonstram que os estados positivos podem aumentar a atenção num assunto (foco mais alargado) e na resolução de problemas (mais ideias geradas). Emoções positivas podem atuar como um recurso ou “amortecedor” quando se tem de lidar com tarefas ou informações menos agradáveis. Também, a busca de objetivos em conjunto com os valores pessoais leva ao bem-estar subjetivo. A participação ativa em atividades sociais e o envolvimento numa comunidade está associado com níveis altos de felicidade e satisfação (Huppert, 2005).

Fazendo uma relação direta do bem-estar com as emoções, se estas forem positivas, levam a capacidades cognitivas, à resolução eficaz de problemas, oportunidades variadas e aproximação interpessoal (Chambel et al., 2011). Diferentes linhas de pensamento, tais como biológicas, cognitivas, sociais, entre outras, mostraram que as emoções positivas têm um efeito benéfico e direto nos sistemas fisiológico, hormonal e imunitário, o que por sua vez leva à saúde do indivíduo e à recuperação mais rápida do *stress*. As pessoas com mais afeto positivo conseguem minimizar os sintomas de doença (Chambel et al., 2011; Huppert, 2005). No entanto, o afeto positivo é inapropriado em situações de perda

⁹ Estuda as características dos organismos que se mantêm inalteradas durante algumas divisões celulares mas que não envolvem mudanças na sequência de ADN dos mesmos.

¹⁰ ADN – Ácido Desoxirribonucleico; composto orgânico presente nas células dos seres vivos cujo propósito é o de conter as informações genéticas necessárias para codificar o funcionamento e desenvolvimento dos órgãos, células e outros componentes do corpo.

ou luto, e expressá-lo nessas ocasiões pode dar a impressão que uma pessoa é insensível ou não se preocupa. Nesses casos será mais apropriado expressar desapontamento, tristeza ou aflição. Reconhecer os nossos sentimentos negativos é tão importante como reconhecer os positivos (Huppert, 2005). Se uma pessoa tiver mais emoções negativas, estas podem não ser más, pois têm a ver com uma estratégia de sobrevivência, inata no sujeito, podendo até informar-nos que é altura de perseguir outro objetivo (Chambel et al., 2011; Huppert, 2005).

Desta forma, quando o bem-estar é obtido, passa a ser possível a uma pessoa curar-se mais rapidamente, recuperar-se de problemas, mudar padrões inapropriados de pensar, sentir e agir, ter mais auto-confiança, viver a vida em sociedade de forma mais envolvente e ultrapassar as exigências do quotidiano (url-BelongTo).

A psicologia positiva, que surgiu em 1998, é um ramo de estudos que pretende compreender a felicidade, emoções positivas e longevidade e como se pode tornar a vida de uma pessoa mais satisfatória. Os investigadores começaram assim a perguntar-se porque algumas pessoas são mais felizes ou têm mais resiliência que outras, porque alguns têm um envelhecimento mais bem-sucedido ou quais são os processos biológicos e sociais associados com estados emocionais positivos (Huppert, 2005). Martin Seligman¹¹ mostrou que a felicidade tem três facetas: ter uma vida prazerosa, com emoções positivas; ter uma vida boa, gostando do que se faz; ter uma vida significativa, por usar o que temos de melhor em algo externo e benéfico (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000).

Quaisquer tipos de media sociais desenvolvidos para grupos e ambientes ligados com saúde e bem-estar devem encorajar o máximo de pessoas possível a participar e contribuir para o seu crescimento (Association, 2014).

Visto que o bem-estar também depende da saúde e do estilo de vida da pessoa, é preciso haver um sistema de cuidados que se foque em tornar e manter as pessoas saudáveis. A medicina integrativa vem ao encontro desta necessidade, pois tem como objetivo otimizar condições nas quais o corpo possa usar as suas capacidades de auto-cura e regeneração; portanto, esta junta a medicina normal com técnicas alternativas e naturais, como *yoga*, acupuntura ou mudança de hábitos alimentares (Freudberg, 2010).

O *Office for National Statistics* (ONS), uma organização do Reino Unido, efetuou um estudo em 2012 no qual analisou diversas variáveis relacionadas com o bem-estar,

11 Psicólogo dos EUA. Desenvolveu a parte “positiva” do *Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais* (DSM, em inglês). Em colaboração com Christopher Peterson, também psicólogo, extraiu seis virtudes do carácter, expressas em múltiplas culturas: conhecimento, coragem, humanidade, justiça, temperança e transcendência.

tais como a satisfação com a vida e com domínios específicos como: género, identidade (etnia e sexualidade), estado civil, relações sociais, educação, emprego e condições de trabalho, rendimento anual e gestão financeira e vizinhança. Apurou-se que os jovens e adultos mais desenvolvidos (já com emprego estável, por exemplo) têm maior bem-estar. Pessoas com mais saúde, casas quentes e boas relações com vizinhos também possuem maior bem-estar (Chanfreau et al., 2013).

2.3.1 Dimensões do Bem-Estar e Índice de Bem-Estar

A Figura 2.12 mostra várias dimensões associadas ao bem-estar na vida de uma pessoa, como o bem-estar físico, emocional, espiritual, social, financeiro, ambiental e mental.



Figura 2.12 – Dimensões comuns do bem-estar (traduzido de (url-BE))

Cada uma destas dimensões está relacionada com os diferentes tipos de desafios que podem surgir ao longo da vida de uma pessoa. No entanto, de acordo com estudos recentes de psicologia e comportamento humanos, crê-se haver cinco passos fundamentais e básicos para conseguir atingir um nível mais alto de bem-estar:

- **Ligar-se.** Estabelecer laços com pessoas mais próximas, como familiares e amigos, e desenvolver bem essas relações.
- **Ser ativo.** Praticar alguma atividade física agradável para a pessoa como parte integrante da rotina.
- **Continuar a aprender.** Aprender novas capacidades fornece maior confiança e sentido de realização.
- **Dar a outros.** Pode ser apenas um sorriso, uma palavra gentil ou praticar voluntariado numa comunidade local.

- **Ser atento.** Aplica-se aos sentimentos pessoais, pensamentos e ao mundo em redor. (England, 2015)

Para além destes passos, pode-se também praticar o *mindfulness* (consciência plena dos momentos, sentimentos e sensações da pessoa; descrito com maior detalhe na seção seguinte), usar as qualidades de cada um de formas diferentes, incluir otimismo na vida, realizar atos de bondade, escrever cartas de gratidão e enumerar as bênçãos da pessoa a cada dia (Stoll & Collett, 2014).

O Índice de Bem-Estar (IBE) é uma medida quantitativa do bem-estar desenvolvida pelo Instituto Nacional de Estatística. Leva em conta diversos domínios de análise, sendo que é composto por dois grandes grupos: condições materiais de vida e qualidade de vida.

Nas condições materiais de vida, consideram-se os seguintes fatores:

- Bem-estar económico;
- Vulnerabilidade económica;
- Trabalho e remunerações.

No segundo grupo, qualidade de vida, são usados os campos:

- Saúde;
- Balanço vida-trabalho;
- Educação, conhecimento e competências;
- Relações sociais e bem-estar subjetivo;
- Participação cívica e governação;
- Segurança e criminalidade;
- Ambiente.

Na Figura 2.13 podem-se observar as linhas correspondentes aos dois grupos constitutivos do IBE, com a respetiva evolução desde 2004 até 2016.

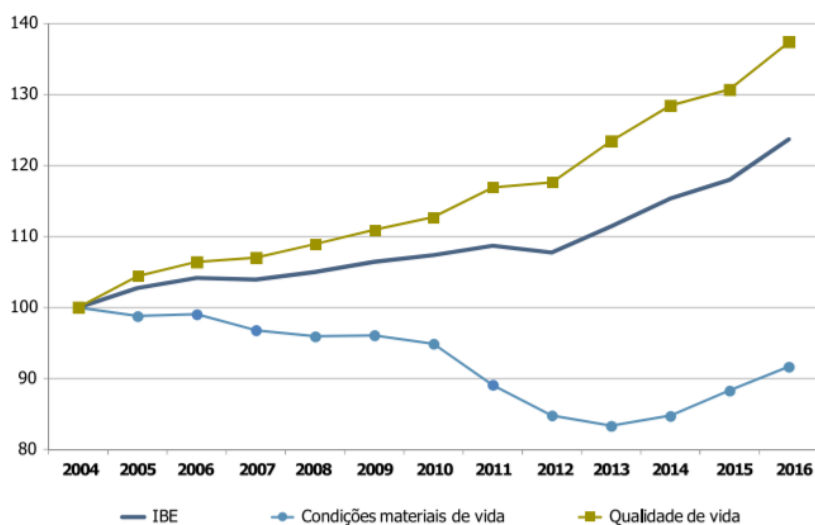


Figura 2.13 - IBE: global e por perspectiva (INE, 2017)

No ano de 2016, os domínios que tiveram um crescimento positivo foram a educação, a participação cívica e governação, o ambiente e a saúde. Por outro lado, com uma evolução desfavorável, encontram-se os domínios de trabalho e remuneração e vulnerabilidade económica. Quanto aos dois grandes grupos, as condições materiais de vida e a qualidade de vida tenderam a melhorar, com valores crescentes (INE, 2017).

2.3.2 Meditação e Mindfulness

É possível influenciar os estados emocionais através da meditação, prática que descreve um estado de consciência no qual a mente está liberta de pensamentos espalhados, ou seja, está mais relaxada. A nível fisiológico, o metabolismo e o batimento cardíaco diminuem, os músculos ficam relaxados, a respiração fica mais lenta e a pressão arterial diminui. Tem sido desenvolvida e usada há vários milénios em diferentes culturas, para promover a transformação pessoal (Aubrey, 2010).

A prática da meditação é composta por um conjunto de exercícios mente-corpo (por exemplo, mantras, respiração específica ou posturas corporais) que permitem uma melhor regulação de emoções e pensamentos, importante para a gestão bem-sucedida de *stress* e de ansiedade, aumento do bem-estar, melhorado a *performance* da pessoa (por exemplo, em desportos) e levando a uma forma de pensar mais positiva em relação à vida. Também proporciona aumento da densidade da matéria cinzenta, desbaste reduzido do córtex pré-frontal, diminuição da atividade da amígdala (associada à resposta ao *stress*) e aumento da resiliência – em suma, uma mudança benéfica na estrutura e função do cérebro.

Uma abordagem particular à meditação, o mindfulness, tem também tocado nestes pontos. Consiste em tentar atingir um estado no qual se presta completa atenção à experiência do momento presente com abertura e aceitação sem julgamentos (Kabat-Zinn, 1982); diversas análises reportaram que intervenções psicológicas baseadas em mindfulness diminuem o *stress* em populações saudáveis não-pacientes e melhoram os resultados psicossociais para pessoas com distúrbios clínicos, como ansiedade e depressão (Bohlmeijer, 2010; Chiesa, 2009; Hofmann, 2010; Kuyken, 2016); formações baseadas em mindfulness dadas em ambiente de trabalho têm mostrado que a prática diminui as percepções globais do *stress* psicológico em adultos saudáveis que trabalham (Virgili, 2015) (Bostock, 2018).

O mindfulness e a inteligência emocional têm-se tornado mais predominantes na psicoterapia clínica, em estilos de vida pessoais, educação e intervenções organizacionais (Calvo, 2014). Neste contexto, os media podem ajudar a induzir e apoiar os estados meditativos, por exemplo através de música ou exercícios guiados.

2.4 Computação Afetiva e Computação Positiva

É um fato que fatores emocionais melhoram em muito a interação pessoa-máquina. Assim como nós esperamos que outra pessoa compreenda os sinais que enviamos e responda de acordo com eles, dá-se o mesmo no caso de um sistema emocional. Para que um agente artificial possa ter bons padrões de interação com o utilizador e entender que tipo de emoções ele pode expressar de seguida, é necessário que o conheça, através da geração de um modelo que consiga prever o tipo de ação que pode ser esperada dado um estado emocional específico (Cowie & Schröder, 2006). É aqui que entra a área da computação afetiva, onde se tentam incluir capacidades humanas em máquinas, como a observação, interpretação e geração de características do afeto (Tao & Tan, 2005).

Podia esperar-se que nas experiências sinestésicas¹² a atividade do córtex¹³ aumentasse, no entanto o que ocorre é exatamente o contrário – verifica-se um decréscimo no metabolismo cortical. O sistema límbico¹⁴, retratado na Figura 2.14, é que tem a sua atividade aumentada, visto que é nele que se centram a memória, atenção e emoção, portanto, ele tem um papel central na percepção sensorial (url-MySahana).

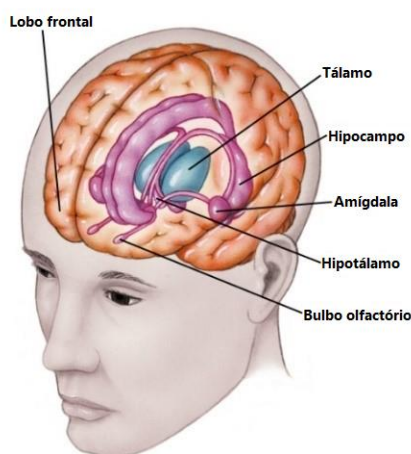


Figura 2.14 - Unidades do sistema límbico (traduzido de (url-SL))

No trabalho de Gebhard foi proposto um modelo de camadas de afeto, que tem três tipos de afeto diferentes: emoções (afeto curto, ligadas a um evento, ação ou objeto), humores (afeto médio, têm maior impacto em funções cognitivas) e personalidade (afeto longo, expressa as diferenças individuais em características mentais, como relata o modelo de personalidade Big Five, com as dimensões de extroversão, afabilidade, ter consciência,

12 Sinestesia refere-se à relação entre sentidos diferentes, como por exemplo associar cores a sons.

13 Parte mais externa do cérebro, que se ocupa de funções complexas, como as envolvidas na memória, atenção, consciência, linguagem, percepção e pensamento.

14 Conjunto de componentes do cérebro relacionados com as emoções e comportamentos sociais.

neuroticismo¹⁵ e abertura a novas experiências). Cada um deles está relacionado com tarefas específicas, ou funções que podem influenciar o comportamento humano (Gebhard, 2005).

António Damásio, neurologista e neurocientista português, afirmou que existem certas características dos estímulos às quais respondemos de forma emocional primeiro, que depois ativam um conjunto de sentimentos correspondente. As emoções primárias estão presentes no sistema límbico e as emoções secundárias surgem quando ligações sistemáticas são identificadas entre as primárias e categorias de objetos e situações. Damásio afirmou que toda e qualquer expressão racional se baseia em emoções (Damásio, 1994).

Manfred Clynes¹⁶ afirmou que as emoções são um conjunto de qualidades ligadas ao sistema motor e que estas são expressas através de uma modulação subtil da ação motora corporal. A palavra *sentic*, vinda do Latim *sentire* (palavra base de sentimento e sciência) e *sensus* (capacidade de sentir e de ter bom senso), significa “emocional”. Designa-se por estado *sentic* um estado emocional, ou seja, um estado afetivo¹⁷. A experiência emocional é o que a pessoa percebe conscientemente e individualmente no estado referido anteriormente, e este não pode ser diretamente observado por outra pessoa. O que é revelado para fora é a expressão emocional (Picard, 1995). Clynes foi o fundador da área de *sentic*, na qual o objetivo principal é fazer com que a pessoa possa sentir um conjunto de emoções, de forma autónoma, com benefícios próprios. Os ciclos sênticos são sequências programadas e ordenadas com as várias emoções. Usa-se uma cassete de gravação, uma base para o dedo a usar na sessão e uma forma de reproduzir a cassete. Esta técnica pode dar uma sensação de bem-estar, de estar ligado ao seu eu interior. Pode ajudar pessoas com ansiedade, fobias e *stress* grave a aliviar os seus padrões negativos. Usando *sentic*, a comunicação através do toque torna-se mais eficaz e profunda, e até se pode saber o que uma pessoa está a querer dizer. É uma forma de disciplina na qual o homem é um discípulo do seu ser interno, sendo melhorada ao longo do tempo. Tem a capacidade de influenciar as vontades e forças motivadoras da personalidade do indivíduo. Afirma-se que a pessoa fica num estado de paz, sem hostilidade nem agressividade. Cada ciclo sêntico tem um efeito temporário, no entanto as melhoras gerais são cumulativas com o passar do tempo (Clynes, 1977).

15 Pessoas que têm maior tendência para estados emocionais negativos e até depressivos.

16 Cientista, inventor e músico. Estuda a interpretação da música e tem feito avanços significativos em neurofisiologia e sistemas biológicos, aproximadamente desde 1960 até à atualidade.

17 Estado dinâmico quando se experiencia uma emoção.

A computação *sentic* é uma área multidisciplinar que se concentra em realizar análise de sentimentos, estando na fronteira da computação afetiva e da computação de senso comum¹⁸. Nela usam-se conhecimentos computacionais e sociais para que se consiga reconhecer, interpretar e processar opiniões e sentimentos contidos na Internet. A análise de linguagem natural é feita usando ontologias afetivas e ferramentas de raciocínio de senso comum. O texto pode assim ser percorrido a nível do documento, página, parágrafo, frase e expressão. Eis algumas disciplinas das quais a computação *sentic* faz uso: inteligência artificial e técnicas de Web semântica para representação de conhecimento e inferência; matemática para a mineração de gráficos e redução multidimensional; linguística para análise de discurso e pragmática; psicologia para modelação cognitiva e afetiva; sociologia para entender as dinâmicas de redes sociais e influências sociais; ética para entender a natureza da mente e criar máquinas emocionais (Minsky, 2006). Enquanto estrutura, a SenticNet providencia ferramentas e técnicas para análise de sentimentos combinando raciocínio de senso comum, psicologia, linguística e *machine learning*. O crucial é a representação de conceitos da linguagem natural, de forma a preservar a sua semântica e a estrutura frásica (url-SenticNet).

2.4.1 Computação Afetiva

Nesta seção são apresentadas diversas informações adicionais sobre a Computação Afetiva, nomeadamente quais os seus objetivos, propriedades subjacentes e áreas de aplicação na atualidade.

2.4.1.1 Objetivos e Propriedades

Segundo Picard, menos de 10% da vida humana é totalmente sem emoções; menos de 25% consiste de emoções na sua potência total, expressas em toda a sua força. A computação orientada às emoções trata de emoções completas (*fullblown emotions*, em inglês; as referidas anteriormente) e das emoções difusas (*pervasive emotions*, em inglês; sentimentos, avaliações, que costumam ocorrer na maioria das situações do quotidiano). Junto destas categorias, também envolve o afeto, cognição, vontade, interação, personalidade, cultura, ética e outros.

Neste tipo de computação não se deve pensar só em emoções fortes, mas também nas que variam ao longo do tempo. Há uma necessidade de material genérico, para guiar a investigação primária, e de material específico das aplicações, para se estar em sintonia com situações particulares de cada domínio (Picard, 1995).

¹⁸ Disciplina que se propõe a ensinar aos computadores coisas comuns que os humanos sabem acerca do mundo e dar-lhes a capacidade de raciocinar sobre essas coisas, por exemplo, conhecimento físico de como os objetos se comportam, social de como as pessoas interagem, e outros (Cambria et al., 2009b).

Portanto, um dos objetivos primários da computação afetiva é o de desenvolver interfaces afetivas capazes de fazer disparar certos estados emocionais dos utilizadores, para se conseguirem resultados mais diretos e satisfatórios (Reynolds & Picard, 2001). Para isso, é importante perceber como o utilizador recebe informação que lhe é dada e também quando ele precisa de mais *feedback* (Lisetti & Nasoz, 2004).

Grande parte das respostas emocionais são subtis, e facilmente corrompidas aquando de alguma ação que as tente medir. Devido às constantes mudanças no estado do utilizador, o melhor a fazer é ter métodos iterativos de design, sempre centrados no utilizador. O sistema deve ser, ao mesmo tempo, reativo e deliberativo (Cowie & Schröder, 2006).

Algumas propriedades computacionais que um sistema de computação afetiva deve garantir são a capacidade de “sentir” as emoções do utilizador, por reconhecê-las dentro de um tempo razoável, reconhecer padrões de forma eficaz, possuir módulos flexíveis, leves e integrados para o reconhecimento de emoções, incorporar resultados no modelo emocional desenvolvido para o sistema e ser intuitivo e direto, com o mínimo de carga cognitiva para o utilizador (Elliott et al., 1999).

2.4.1.2 Áreas de Aplicação

Esta área é bastante útil em ambientes de aprendizagem, quer à distância (*e-learning*), quer para uma tutoria mais eficaz. A aprendizagem é o meio clássico da experiência emocional, pois neste processo se pode experienciar entusiasmo, frustração, curiosidade, recompensa, gratificação, e tantas outras emoções subjacentes. Os agentes computacionais desenvolvidos para o ensino têm de aprender as nossas preferências, e assim a adaptação passa a ser do lado da máquina e do humano, em quantidades similares (Picard, 1995). Num ambiente destes, uma interface afetiva pode ajustar o ritmo de treino quando vê a frustração/aborrecimento do estudante, ou dar encorajamento quando percebe a ansiedade deste (Lisetti & Nasoz, 2004). Num futuro breve, os computadores poderão tornar-se professores de qualquer assunto, baseando-se nas emoções sentidas e no desempenho do utilizador (Picard, 1995).

Alguns métodos de terapia também se podem beneficiar desta área, pois ao usá-la averiguaríamos de imediato o estado emocional do doente. Existe ainda a possibilidade de integrar a computação afetiva na saúde, na medicina preventiva, por exemplo, por recomendar determinado tipo de exercício ao paciente ([url-AffectMIT](#)). Na telemedicina, o sistema poderia detetar tristeza, humores depressivos ou instáveis, e enviar esta informação para o médico assistente (Lisetti & Nasoz, 2004).

O meio comercial pode ser um alvo da computação afetiva, por realizar uma análise das expressões faciais das pessoas quando um determinado produto é comprado, consumido ou utilizado. Utilizadores que estivessem aborrecidos em usar um certo produto dariam um sinal ao sistema.

Esta área pode ser usada para escolher ou recomendar a forma de entretenimento (digital ou não) de acordo com preferências gerais e do momento (url-AffectMIT). Poder-se-ão ligar agentes conversacionais incorporados (*embodied conversational agents*, ECAs, em inglês) sofisticados em aplicações importantes, como no caso das áreas referidas (Picard, 1995).

O tipo de sistema e agente afetivo a desenvolver depende grandemente da área de aplicação. Num módulo de deteção de *stress* para condutores, é preciso haver grande precisão; numa interface conversacional, será mais importante agir o mais humanamente possível. Quanto à usabilidade, critérios como a transparência, controlo ou previsibilidade não são muito relevantes neste campo. Em vez disso, devem ser transpostos para métricas de avaliação, junto com métodos de avaliação sugeridos. Podem-se desenvolver sistemas do tipo “Wizard of Oz”, no qual os utilizadores interagem com um computador que julgam ser autónomo, no entanto este tem algum ser humano que o opera total ou parcialmente (Cowie & Schröder, 2006).

2.4.2 Computação Positiva

Este campo da computação dedica-se ao design e desenvolvimento de tecnologia que apoie o bem-estar psicológico e o potencial humano, indo buscar conhecimentos à psicologia, educação, neurociência e Interação Pessoa-Máquina (IPM) (Calvo, 2014). Visto que atualmente têm havido avanços nas áreas de Big Data e computação ubíqua (Michael, 2013), este é o momento ideal para começar a medir e avaliar o impacto das tecnologias de bem-estar psicológico nas pessoas que as utilizam.

Existem categorias que permitem compreender como as técnicas de apoio a bem-estar são integradas em *software* (Calvo, 2013):

- **Preventivas:** tratam obstáculos ao bem-estar como erros (tal como violações de usabilidade forçam à execução de um redesign). Exemplo: o Facebook teria de efetuar alterações no seu *software* quando uma avaliação revelasse que um elemento da interface encorajava o *bullying* virtual.
- **Ativas:** uma nova funcionalidade é adicionada especificamente para promover um ou mais fatores do bem-estar. Exemplo: os designers de *software* podem decidir colocar um botão de “Obrigado” baseado na evidência de que ao expressar gratidão o bem-estar geral aumenta.

- **Dedicadas:** construídas de raiz para promover um ou mais fatores do bem-estar. Estas são as mais fáceis de identificar na atualidade, em aplicações criadas para desenvolver resiliência, implementar psicologia positiva (discutida na seção seguinte) e encorajar o mindfulness. Estudos baseados em intervenções de saúde mental (recorrendo a computadores) podem servir de modelos-base para este tipo de *software*.

A fisiologia de mentes saudáveis e o papel da empatia, mindfulness e meditação têm vindo a ser por neurocientistas, dando apoio a uma atenção crescente ao campo da inteligência emocional e da computação positiva de forma a melhorar o bem-estar.

O objetivo final da Computação Positiva é que, no futuro, a tecnologia digital contribua positivamente para o crescimento pessoal dos utilizadores e para inspirar a comunidade (Calvo, 2014).

Aliada a esta área existe a Psicologia Positiva, que aborda experiências subjetivas, como contentamento, satisfação e bem-estar (no passado); felicidade (no presente); esperança e optimismo (no futuro). Foca-se em concretizar perspetivas cientificamente informadas sobre o que torna a vida prazerosa. A nível individual, trata de traços individuais positivos, tais como a capacidade de amar, vocação, coragem, capacidade interpessoal, sensibilidade estética, perseverança, perdão, originalidade, espiritualidade e sabedoria; no nível de grupo, é acerca das virtudes cívicas e instituições que encaminham as pessoas para uma melhor cidadania, inculcando sentido de responsabilidade, altruísmo, moderação, tolerância e ética de trabalho (Seligman, 2000). Propõe-se a estudar os aspetos, condições e processos que levam à felicidade e preenchimento pessoal e que contribuem para o florescimento ou funcionamento óptimo de pessoas, grupos e instituições (Gable & Haidt, 2005).

2.5 Discussão

Com a investigação e estudo destes conceitos, foi possível compreender o papel das emoções no ser humano (como surgem e a que estão ligadas), os modelos que se podem usar para as representar, que formas existem para detetá-las e reconhecê-las e que impacto os media têm na sua expressão. Os sinais fisiológicos e sensores usados para os recolher também são bastante importantes, na medida que permitem avaliar estados emocionais vindos de várias fontes. Por fim, o estudo do bem-estar, da Computação Afetiva e da Computação Positiva permitiram entender que fatores deviam ser levados em conta para as fases seguintes (nomeadamente, de análise e implementação).

Capítulo 3 Trabalho Relacionado

Neste capítulo abordam-se temas que têm relação com o trabalho, como aplicações que utilizam sensores, formas existentes de acesso a media, visualização interativa de vídeos, acesso a vídeo levando em conta a dimensão emocional, aplicações focadas em emoções e para bem-estar e processamento de conteúdos numa perspetiva emocional.

3.1 Aplicações com Sensores

Nesta seção serão mencionados trabalhos de outros autores que têm abordado o suporte tecnológico com recurso a sensores fisiológicos para as emoções e o bem-estar.

A Realidade Virtual (VR) é usada em conjunto com sensores para influenciar a experiência dos utilizadores, frequentemente envolvendo jogos (Chec, 2015; Kim, 2004; Reuderink, 2013). Particularmente em (Chec, 2015) é descrito um jogo de computador, o FlappyHeartPC, no qual a velocidade do personagem principal (um coração) depende do ritmo cardíaco do utilizador – ao estar mais ansioso, o jogo tornava-se mais desafiante (ver um ecrã de exemplo na Figura 3.1); foi usado o BITalino para medir os sinais de ECG.

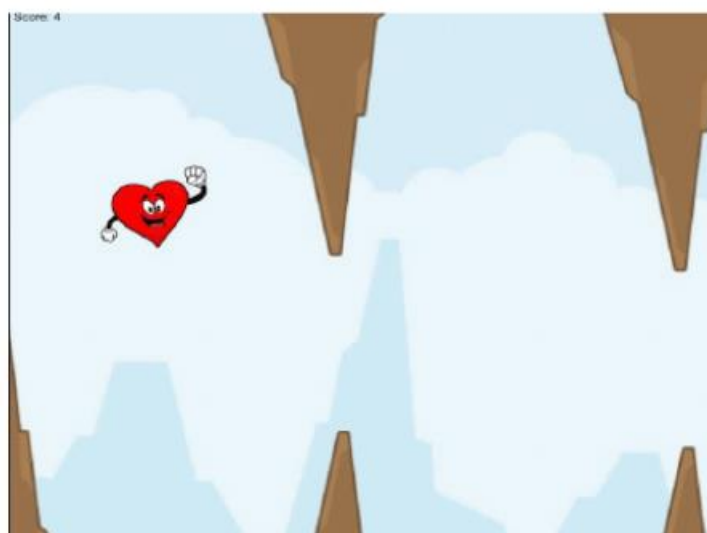


Figura 3.1 - Ecrã do jogo FlappyHeartPC (Fernandes et al., 2015)

Em (Amores, 2016) é abordado como se pode melhorar o mindfulness usando VR e interfaces cérebro-computador. O grupo de Rosalind Picard no MIT Media Lab, dedicado à computação afectiva tem feito um uso extensivo de sensores e câmaras, para ajudar a lidar com factores como *stress*, sono e atenção, associados ao bem-estar, como por exemplo em (Sano, 2015), mas normalmente não associados a media. Algumas excepções incluem a análise de expressões faciais para detectar reacções dos utilizadores, por exemplo, se gostam de anúncios em vídeo (McDuff, 2013). Williams, Rothera et al. exploraram a perspectiva do criador da música, através do Flutter (descrita em: url-Flutter e Stinson, 2015), uma aplicação experimental que usa música para ajudar pessoas que estão a vivenciar a perda de um ente querido, através da autoexpressão musical num ambiente seguro e positivo.

3.2 Acesso a Media

Atualmente estão disponíveis para o público muitos *websites* que permitem o acesso fácil e rápido a todo o tipo de media desejado.

Focado em imagens, existem o Pinterest, no qual os utilizadores podem carregar, guardar ordenar e gerir imagens ou outros conteúdos, por exemplo vídeos, através de coleções denominadas *pinboards* e o Flickr, para fotografia, que são mostrados na Figura 3.2.

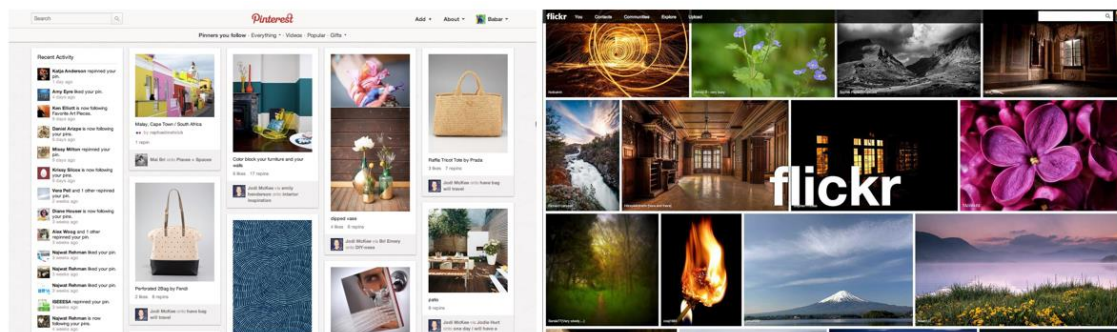


Figura 3.2 – Pinterest e Flickr

Tendo como base o acesso e partilha de músicas (Figura 3.3), existem o Spotify, qtem uma grande coleção de títulos disponíveis, com a discografia dos artistas, e *playlists* criadas para diversos objetivos, SoundCloud e iTunes (este último permite a compra digital das obras).

Para vídeos, o Netflix (acesso a filmes e séries de televisão), YouTube (permite publicar, ver, pesquisar, comentar, partilhar e obter recomendações de vídeos), Vimeo (semelhante ao anterior) e Ted (contém todos os vídeos gravados nas conferências TED [Technology, Entertainment, Design], incluindo palestras inspiradoras, conhecidas como

TED Talks) são as plataformas mais usadas. As interfaces destes podem ser vistas na Figura 3.4.

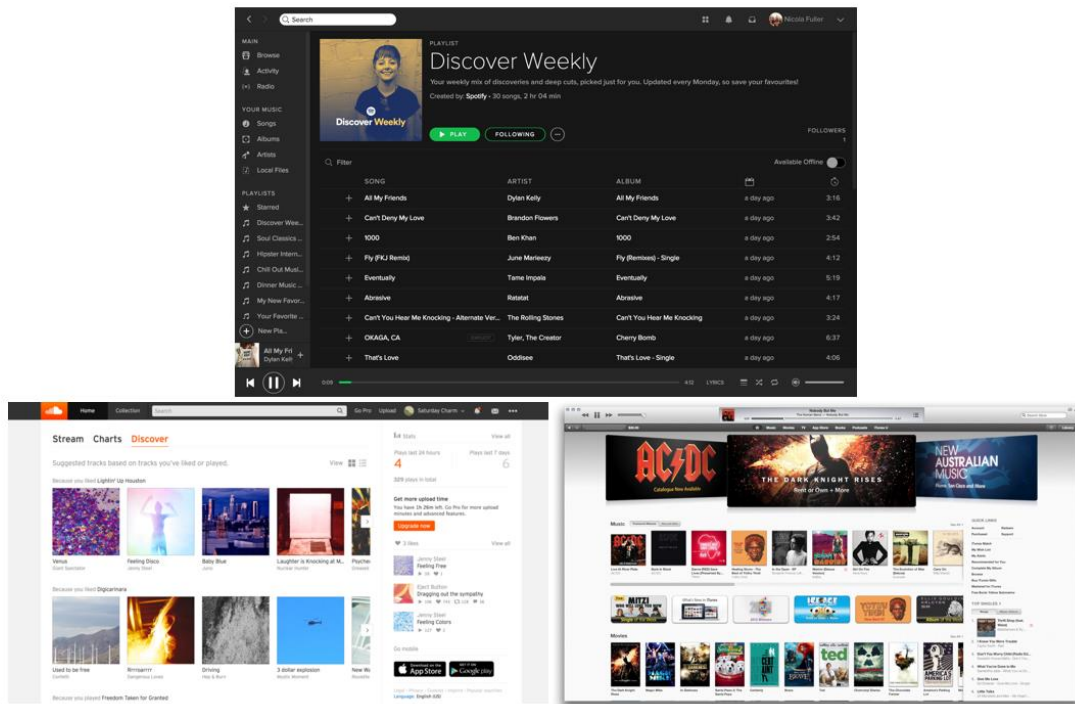


Figura 3.3 – Spotify, SoundCloud e iTunes

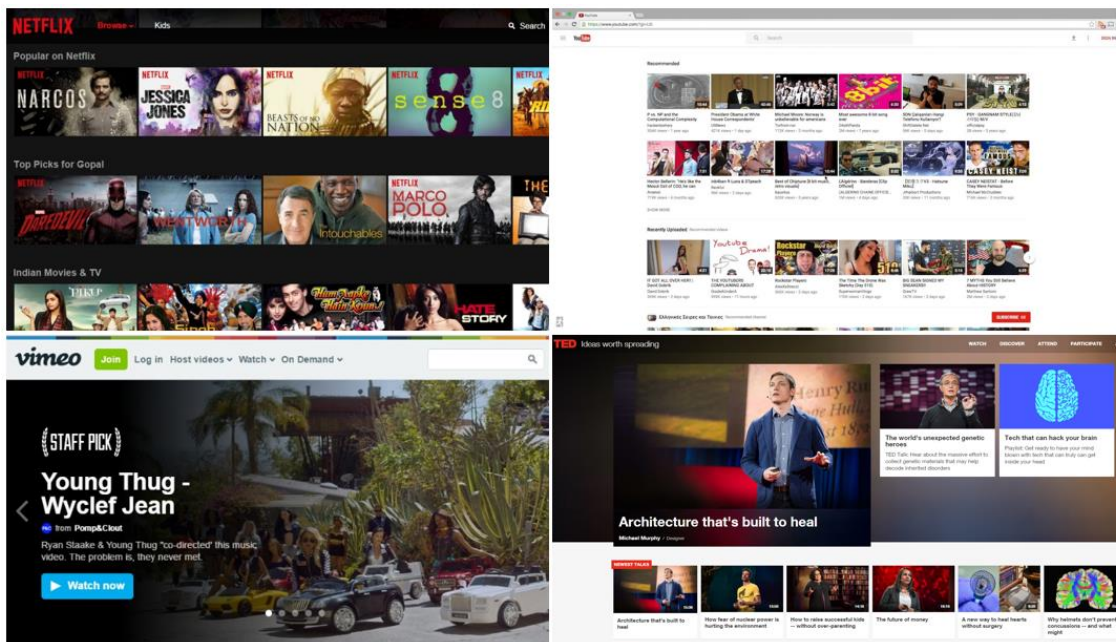


Figura 3.4 – Netflix, YouTube, Vimeo e Ted

Porém, apesar destas ferramentas serem poderosas e interessantes, nenhuma oferece suporte aos estados emocionais dos utilizadores. Este é um desafio ainda a ser superado nos próximos tempos, dado que irá certamente permitir uma melhor acesso e maior

riqueza tendo em conta uma dimensão importante (emocional) e imersividade com os conteúdos.

3.3 Visualização de Vídeo

Nesta seção são apresentadas duas aplicações que se focam na visualização de vídeos.

3.3.1 ColorsInMotion

É uma aplicação interativa criada para visualizar e explorar vídeos tendo como base a cor e o movimento presentes neles (Martinho & Chambel, 2009). Foi realizado no âmbito do projeto VIRUS, cujo objetivo era o de analisar vídeos usando áudio e legendas (Langlois et al., 2010).

Há três níveis principais aos quais o utilizador pode aceder no ColorsInMotion:

- Espaço dos vídeos – serve para procurar, ver, comparar, interagir com um conjunto de vídeos; são apresentados como um sistema de partículas, com vistas de ícones a moverem-se no ecrã de acordo com a semelhança na cor (mais semelhantes, maior atração) e a interação do utilizador (Figura 3.5). Dá lugar para a visualização criativa. Os vídeos apresentados têm a ver com música ou dança de autores e países diferentes.



Figura 3.5 - Espaço dos vídeos (Martinho et al., 2009)

O utilizador pode procurar um vídeo com uma cor dominante ou média que indica através de uma paleta ou da *webcam*. Pode-se dar mais que uma cor, com as percentagens de cada uma. Podem-se fazer alterações ao espaço visível, por exemplo quando as partículas deixam de interagir, arrastá-las, ver o seu caminho, cor e interação posterior. Aqui é que entra a criatividade referida anteriormente.

- Nível do vídeo – ver o vídeo, ter detalhes e diferentes vistas (ver Figura 3.6); centro-vídeo normal; em cima, círculo da cor média, retângulo das cores

dominantes e círculo da cor dominante; esquerda-*loop* normal; direita-*loop* da cena média (média da cor em cada pixel das imagens sucessivas); baixo-vista da mudança de cenas (*slit*).

- Mosaico de vídeos – em camadas, elementos individualmente reconhecíveis; *loops* pequenos de cor dominante que correspondem à cor de uma pequena região de uma imagem de pesquisa.

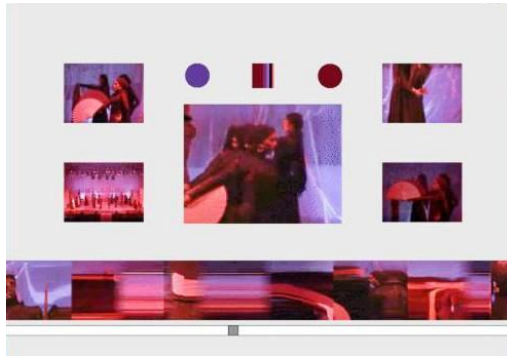


Figura 3.6 - Nível do vídeo (Martinho et al., 2009)

Existem ainda três tipos de vistas possíveis, *loops* de *frames* do vídeo como sumário, *loops* das cenas médias do vídeo e retângulos com riscas de cor, com largura proporcional à dominância da cor.

Com esta aplicação pode fazer-se uma boa navegação e exploração dos vídeos disponíveis, de forma individual ou coletiva, baseada numa análise de conteúdos.

3.3.2 VideoSphere

Apresenta as miniaturas de vídeos das conferências TED num globo 3D baseado em classificação semântica (url-VideoSphere). O objetivo e a ideia eram visualizar e navegar em vídeos num espaço 3D (Rocha & Chambel, 2008).

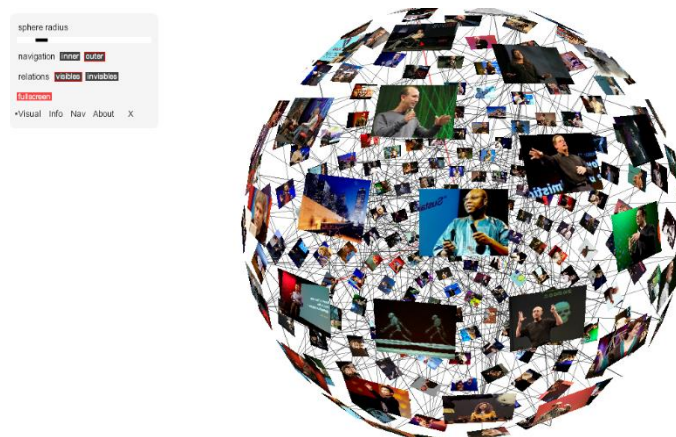


Figura 3.7 - Interface do VideoSphere (Rocha et al, 2008)

É possível alterar o raio da esfera, vendo os vídeos mais perto uns dos outros, ter uma perspectiva interna ou externa e ter as ligações visíveis ou não. Existem 4 *tabs*, “Visual”, a parte principal onde se pode interagir com a interface circular, “Info”, com as informações subjacentes a cada vídeo, “Nav”, onde o utilizador pode clicar numa *tag* e explorar assim mais vídeos, e “About”, um resumo sobre o projeto (Figura 3.7).

3.4 Acesso a Vídeo com Dimensão Emocional

Esta seção descreve alguns projetos já concretizados no âmbito destas temáticas, inseridos no grupo de investigação LASIGE.

3.4.1 iFelt

É uma aplicação interativa que permite aceder, catalogar, explorar e visualizar informação emocional sobre filmes. Possui duas componentes principais:

- reconhecimento emocional e classificação;
- acesso emocional a filmes e exploração.

Estes planos são ambos úteis na busca e acesso a filmes com base em informação emocional. Tem vistas de emoções presentes num filme inteiro, numa cena em particular, uma vista de perfil de utilizador, com estatísticas do seu uso do iFelt, resumindo a sua experiência.

As emoções podem ser objetivas (expressas diretamente nos vídeos) ou subjetivas (sentidas ou identificadas pelos utilizadores, usando sensores biométricos ou ainda através de reconhecimento de expressões faciais). Neste sistema as emoções são detetadas ao longo do tempo, podendo assim identificar cenas emocionais e a emoção dominante presente em cada filme. Foram tidos em conta os modelos de Plutchik com as cores associadas a cada emoção e o circumplexo de Russell, dando assim preferência às formas circulares. Usaram-se etiquetas categóricas para as seis emoções básicas identificadas por Ekman (felicidade, surpresa, medo, raiva, tristeza e nojo), que são bem aceites na comunidade geral.

As cenas emocionais foram detetadas usando sinais fisiológicos capturados através de três sensores (respiração, ritmo cardíaco e atividade eletrodermal). Consegue-se determinar a dominância de cada emoção e qual a emoção dominante, tendo como base a duração do período no qual cada emoção foi expressa ou sentida.

Foram seguidas heurísticas de usabilidade, entre as quais apostar num design minimalista, na boa familiaridade e na pouca carga cognitiva para o utilizador.

O iFelt tem três perspectivas principais: “Minha vista”, “Todos os utilizadores” e “Vista de realizador”. O utilizador tem quatro vistas disponíveis, retratados na Figura 3.8, nos quais pode navegar livremente: o dos filmes, que o deixa ver os filmes existentes no iFelt, assim como a emoção associada a cada um; o das cenas emocionais, onde se podem ver as cenas dos filmes baseadas nas emoções dominantes; o do perfil individual do filme, onde o filme pode ser visto e há informação sobre as emoções dominantes e as suas cenas emocionais (ver Figura 3.9); e o perfil do utilizador que permite que o espectador possa aceder a informação sobre filmes já classificados por si.

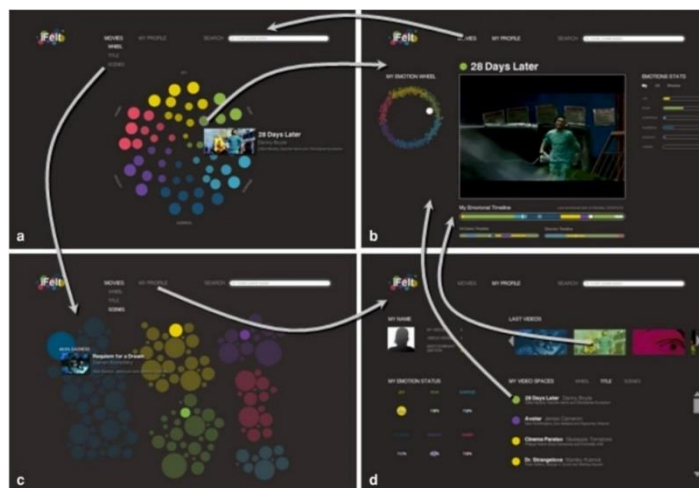


Figura 3.8 - Vistas do iFelt (Oliveira et al., 2013)

a) Vista dos filmes; b) Vista do filme; c) Vista das cenas emocionais; d) Perfil do utilizador (vista em lista)

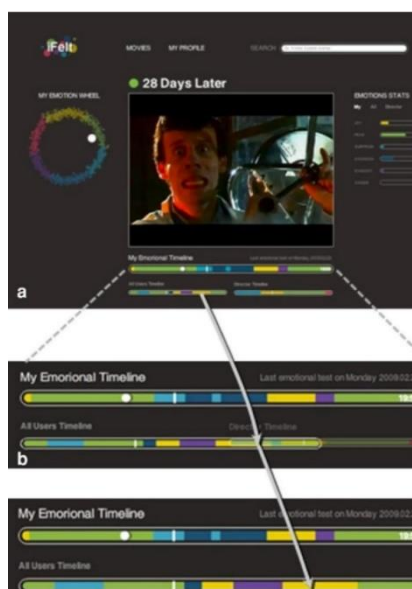


Figura 3.9 - Perfil emocional de um filme (Oliveira et al., 2013)

as linhas do tempo emocionais aumentam de tamanho quando se passa com o rato; as linhas presentes são a do utilizador, de todos os utilizadores e dos realizadores

Na avaliação com utilizadores deste sistema, a funcionalidade da linha do tempo foi particularmente apreciada.

No futuro, planeia-se incluir o modelo *Appraisal* na classificação de emoções e fazer estudos com mais pessoas e mais especializadas (psicólogos, especialistas em filmes, realizadores, atores), estender os sumários dos vídeos de forma a mostrar filmes em perspetivas e preferências emocionais escolhidas, resumir, procurar ou recomendar filmes com base nos estados emocionais atuais dos utilizadores, encontrar filmes com uma linha do tempo emocional semelhante à de um outro (explorado depois no MovieClouds), ter filtros e procuras mais sofisticados, ter um leque mais vasto de emoções e incluir apoio para a informação emocional histórica recolhida ao longo do tempo.

Generalizando, deseja-se que este sistema dentro de um período breve de tempo possa classificar em tempo real os estados emocionais discretos a partir de biosinais para classificação de conteúdo multimédia e mecanismos de interação com o utilizador em aplicações que reajam de acordo com as suas emoções. (Chambel et al., 2011; Oliveira et al., 2013; Oliveira, 2011). O iFelt foi desenvolvido no contexto do projeto VIRUS (Langlois et al., 2010).

3.4.2 MovieClouds

Na sequência do iFelt, este sistema foi mais além, com um foco maior no conteúdo dos filmes. Visto que os vídeos são um meio complexo, cada vez mais disponíveis, tornam-se necessárias ferramentas adequadas de pesquisa, visualização e classificação. As *tag clouds* são referidas como uma forma simples de apresentar informação, aceder a coleções de vídeos e ao seu conteúdo. Estas são compostas de palavras-chave vindas de legendas, emoções expressas nestas, eventos áudio, estados de espírito (*moods*) representado no áudio e emoções sentidas. A análise feita dos vídeos nesta aplicação Web (Figura 3.10) usa o áudio e as legendas, onde há maior semântica.

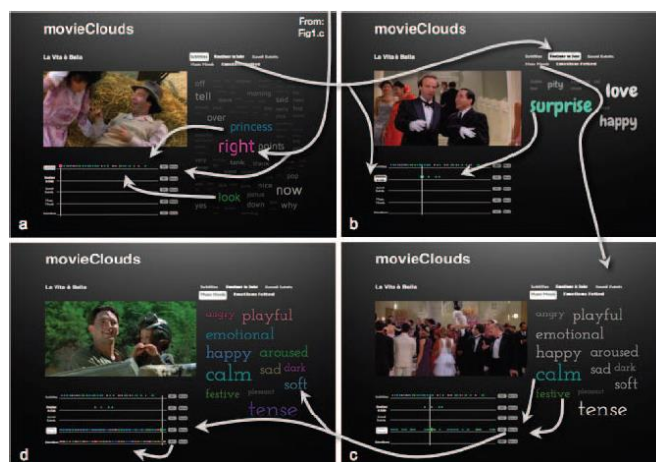


Figura 3.10 - Interface do MovieClouds, com o plano de vídeos individual (Martins et al., 2011)

A classificação de emoções utiliza sinais como respiração, batimento cardíaco e EDA. É usado o processamento de conteúdo e algoritmos de reconhecimento de padrões. Foram consideradas as emoções identificadas por Ekman, como no iFelt.

No plano dos vídeos individuais, é possível ver resumos dos conteúdos e selecionar o que se pretende ver, pois existe uma linha do tempo e *tabs* identificadoras dos diferentes tipos de conteúdo (referidos acima) (Martins et al., 2011).

3.5 Aplicações para Bem-Estar

Existem várias aplicações, quer comerciais quer em pesquisa, que se focam em explorar os estados emocionais ou o nível de relaxamento (mais relacionado com meditação) dos utilizadores com o objetivo de melhorar a experiência deles, levando a emoções mais positivas ou ao aumento geral do bem-estar. Muitas delas são baseadas na prática do mindfulness, tais como o Headspace (url-Headspace), Calm (url-Calm) e Mindfulness App (url-MindfulnessApp). Estas ensinam a meditar usando sessões guiadas (ajudando pessoas com *stress*, problemas de sono e a terem mais foco) e a ter um estado de espírito mais saudável conjugado com o estilo de vida mindfulness, no entanto não medem os estados emocional e meditativo do utilizador em tempo real com precisão.

3.5.1 Headspace

Aplicação que ensina os princípios fundamentais da meditação, dando uma oportunidade para dirigir a atenção para dentro da pessoa e para ver a mente por uma perspetiva diferente; ajuda a desenvolver um sentido de aceitação e apreciação por qualquer tipo de experiência que surja na vida (url-Headspace; ver Figura 3.11). Ao ficar mais consciente de si própria e dos outros, a pessoa começa a ver os vários aspetos da sua vida com mais clareza, melhorando assim a vivência do dia-a-dia.

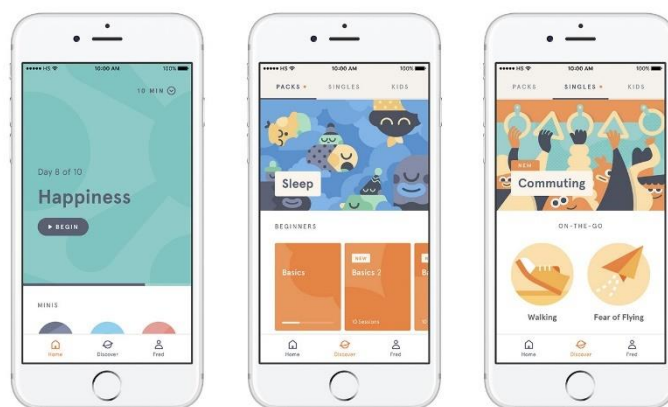


Figura 3.11 – Headspace (url-HS)

Existem pacotes básicos, com lições iniciais, sessões curtas para quando se tem pouco tempo disponível e centenas de meditações diferentes, focadas em tópicos como *stress* ou sono.

3.5.2 Insight Timer

Consiste numa plataforma comercial para professores e estudantes da prática da meditação (url-InsightTimer; ver Figura 3.12). Existem milhões de pessoas que meditam a usá-la, mais de 1700 professores de meditação e tem o maior catálogo do mundo de meditações guiadas grátis, com diferentes origens e temas (mais de 8000). É adaptável, pois permite o uso por pessoas iniciantes ou por pessoas que já fazem da meditação uma prática consistente. O perfil de utilizador é personalizável e podem analisar-se as estatísticas à medida que se progride em experiência a realizar meditação.

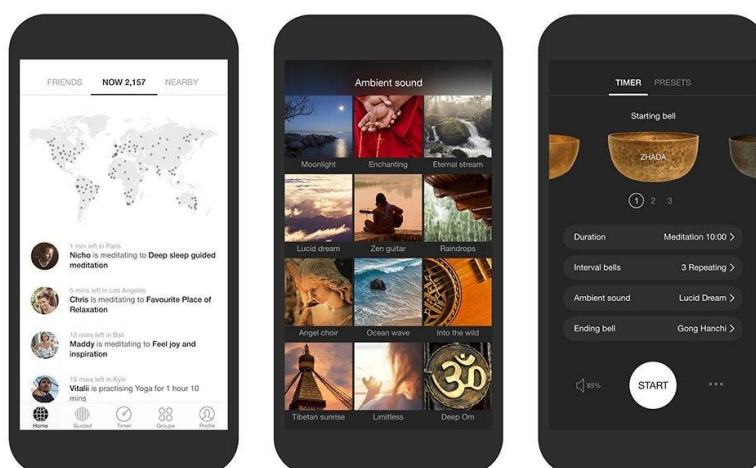


Figura 3.12 – Insight Timer (url-IT)

3.5.3 Muse

É uma aplicação para *smartphone* que dá feedback preciso e confiável em tempo real do que está a acontecer realmente no cérebro enquanto a pessoa medita (url-MUSE; ver Figura 3.13). Fornece desafios motivacionais e recompensas para encorajar a construção da meditação como uma prática regular.

As meditações começam com sessões de 3 minutos, é medido o campo elétrico natural do cérebro fora da cabeça enquanto se medita e no fim de cada sessão é possível ver os dados medidos.

São mostradas as proporções de tempo em que se esteve calmo (foco profundo e descansado na respiração; se se estiver um tempo suficiente neste estado, vão ouvir-se pássaros), neutro (estado normal de descanso; a mente não está dispersa mas não está

profundamente focada) ou ativo (mente ocupada; sempre que se nota que a mente está ativa e se dirige a atenção novamente para a respiração, é dado um ponto de recuperação).



Figura 3.13 – Muse ([url-MU](#))

É recebido 1 ponto por cada segundo em que o cérebro está no estado neutro e 3 pontos por cada segundo passado no estado calmo. Quando a mente está ativa, o som de fundo parece-se com uma tempestade, dando a oportunidade de trazer a consciência novamente para a respiração.

3.5.4 Calm

Aplicação de auxílio à meditação, para melhorar o sono e o estado mental, cuja missão é a de fazer o mundo mais feliz e saudável ([url-Calm](#); ver Figura 3.14).

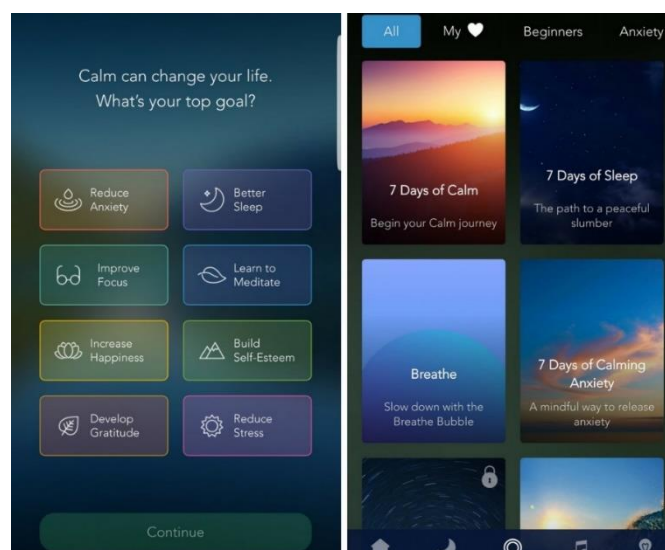


Figura 3.14 – Calm ([url-CA](#))

É criado conteúdo áudio único que fortalece o *fitness* mental e toca em alguns dos maiores desafios de saúde de hoje: *stress*, ansiedade, insónia e depressão. A funcionalidade mais popular no Calm é uma meditação de 10 minutos chamada “The Daily Calm”, que explora um tema de mindfulness inspirador diferente a cada dia. Existem também histórias para dormir, incluindo música para dormir, lições de meditação, sons da natureza, vídeos, programas para vários dias e Masterclasses que são dadas por peritos mundiais.

3.5.5 The Mindfulness App

Aplicação centrada em sessões de meditação proporcionadas por professores de renome mundiais que inclui um alarme que relembra o utilizador para sessões futuras (pode ser ativada em horas e locais específicos). Com este suporte torna-se mais fácil praticar meditação mesmo com uma vida ocupada (url-MindfulnessApp; ver Figura 3.15).



Figura 3.15 - The Mindfulness App (url-TMA)

3.5.6 Wildflowers Mindfulness

Programa de meditação para *smartphones* que tem como objetivo reduzir o *stress* e melhorar o bem-estar (url-WildflowersMindfulness; ver Figura 3.16). Ao exercer um protocolo MBSR (Mindfulness-Based Stress Reduction), as meditações guiadas em áudio são misturadas com características visuais, *feedback* biológico e informação sobre a ligação entre corpo, mente e meditação. Antes e depois de cada sessão, o ritmo cardíaco e outras respostas biométricas são medidas através da câmara do telemóvel e é também obtido o estado do utilizador auto-reportado. À medida que o programa aprende acerca do estado do utilizador, a funcionalidade de meditações sugeridas dá uma lista de meditações entre 5 a 10 minutos adaptadas ao utilizador. Pode-se seguir o progresso do

utilizador, as mudanças no ritmo cardíaco medido e estados auto-avaliados usando o jornal da aplicação.



Figura 3.16 - Wildflowers Mindfulness (url-WM)

As vantagens de usar esta aplicação são o seu preço razoável (comparando com outras aplicações semelhantes de meditação) e a existência do *feedback* biométrico. Este programa pode ser benéfico para pessoas que querem proactivamente aprender sobre a relação entre o mindfulness e as suas próprias experiências de *stress*. Este processo de aprendizagem pode ser melhorado usando as *snapshots* no início e no fim de cada sessão.

3.6 Processamento de Conteúdo numa Perspetiva Emocional

É essencial conseguir extrair informação relevante dos media colocados à nossa disposição (e principalmente associada a dimensões adicionais). Para isso existe a área de processamento de conteúdo, que pode usar características de baixo-nível, como a cor, textura, iluminação, movimentos, sons, ritmo, léxico, ou técnicas manuais, usando descritores como o MPEG-7 ou *tags* que descrevam os vídeos.

Assim, neste contexto é apresentado nesta seção um *software* útil para reconhecer emoções e modelar o *arousal*, utilizando vídeos como o conteúdo a ser analisado, como exemplo, que foi testado (url-eRS). É *open-source* e destinado para Linux (foi testado numa máquina virtual VirtualBox com Ubuntu 14.04). É possível adicionar código e foi programado nas linguagens JavaScript, Python e bash (.sh).

Existem vários comandos que têm de ser executados:

- Celery workers, usando o Redis broker (serve como base de dados e intermediário de mensagens);
- Django REST server (usado para criar uma API Web);

- SwampDragon WebSockets server (cria formas de comunicação através de um servidor);
- Frontend Web server (apresenta a interface no *browser*; o comando “*brunch w -s*” supervisiona o projeto atual e corre um servidor Web que é executado no diretório público do projeto).

Após todos eles estarem a funcionar, abre-se uma janela do *browser* Web, colocando no URL “localhost:3333/#/home”, para que se possa fazer a ligação com o *frontend*, que utiliza a porta número 3333. Depois, a interface é mostrada e pode-se testar o funcionamento de 3 serviços: Django, Celery broker e SwampDragon (Figura 3.17). Na *tab* “Dataset” é que se irá fazer o processamento dos vídeos e das emoções associadas.

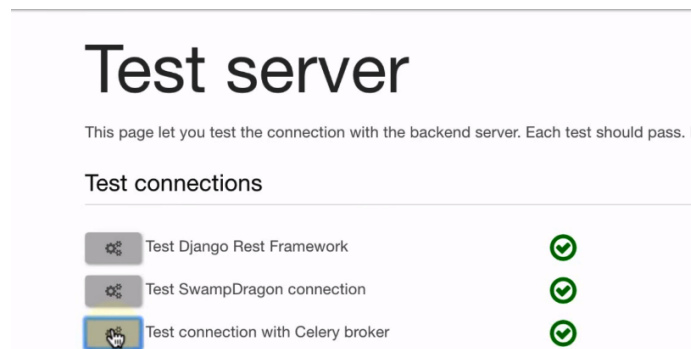


Figura 3.17 – eRS: Testar ligação com Django, SwampDragon ou Celery (Dumoulin et al., 2015)

O programa contém vários separadores com as fases pelas quais um vídeo passa até surgir o gráfico final de modelação.

Primeiro cria-se um conjunto de vídeos. Para adicionar vídeos, pode-se fazer uma pesquisa pela pasta correspondente ou colocá-los manualmente (por procura através do explorador de ficheiros ou arrastando-os; ver Figura 3.18).

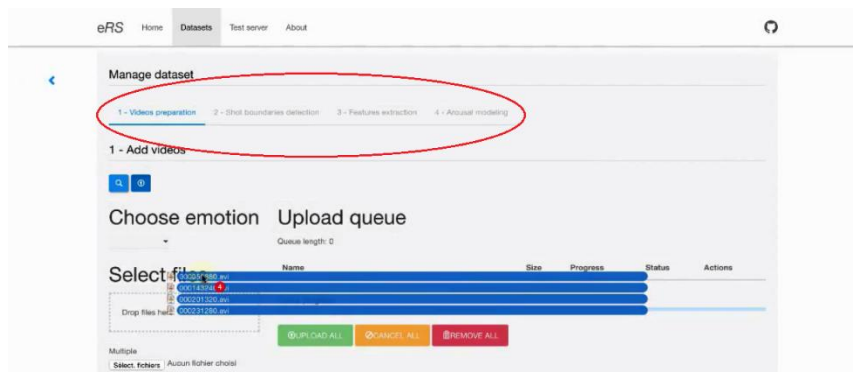


Figura 3.18 – eRS: Adicionar vídeos ao *dataset* (Dumoulin et al., 2015)

As 4 fases pelas quais um vídeo passa estão assinaladas dentro da elipse em vermelho

Depois, os vídeos passam por uma fase de preparação, em que são convertidos (para facilitar o processamento que é feito em fases seguintes) e o seu áudio é tratado.

De seguida faz-se a deteção de cenas, escolhendo-se um algoritmo e um limiar para o fazer. É possível definir as *frames* nas quais ocorre uma mudança de cena (no *ground truth*), para se poder fazer uma comparação com os resultados do algoritmo. Abaixo do vídeo (Figura 3.19) podem observar-se pequenos triângulos correspondentes aos resultados: positivos (quando o algoritmo acertou na mudança de cena; verde), falsos positivos (quando o algoritmo se enganou na mudança de cena, dizendo que ocorre, e não existe nenhuma mudança de cena; laranja) e falhas (o algoritmo não detetou mudanças de cena em determinado instante, existindo aí uma mudança de cena; vermelho).

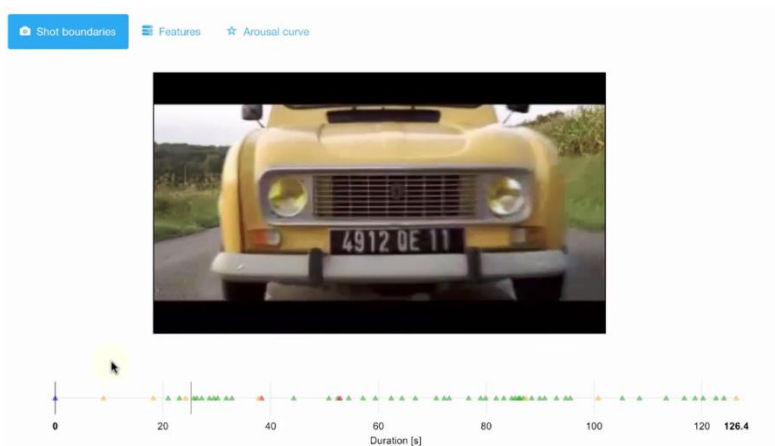


Figura 3.19 – eRS: Deteção de cenas, com o código de cores (Dumoulin et al., 2015)

Na parte seguinte, a de extrair características, existem duas categorias, uma para o áudio e outra para o vídeo. Dentro de cada uma estão as várias características, que podem ser escolhidas para serem extraídas e posteriormente visualizadas no gráfico de modelação.

A evolução das características pode ser analisada nos gráficos correspondentes. Também se pode clicar em qualquer zona da linha, com determinado valor de uma característica, e o vídeo (com a janela acima do gráfico) começa a ser reproduzido a partir desse ponto (Figura 3.20).

Por fim, na modelação, primeiro escolhem-se as características que serão usadas e só depois se pode iniciar essa etapa. Em cada vídeo, existe um ícone azul de um olho, para ver mais informações do vídeo, e aí é que se tem acesso ao gráfico da modelação do *arousal*. Nele, aparecem curvas relativas às características do áudio e vídeo consideradas e uma curva azul, a do *arousal* (Figura 3.21).



Figura 3.20 – eRS: Gráfico da característica Energy (Dumoulin et al., 2015)

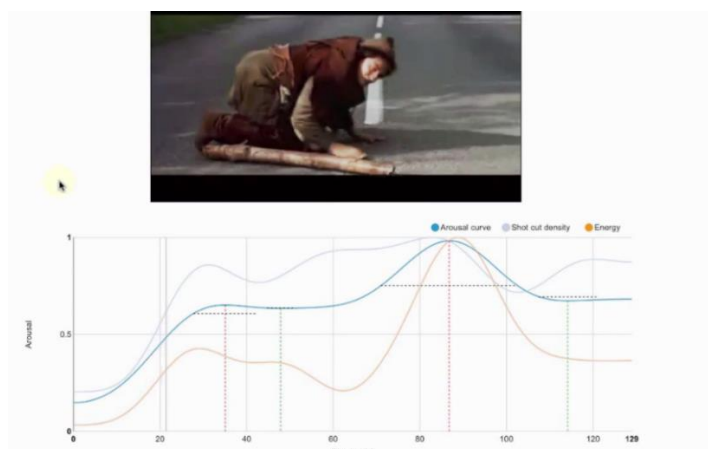


Figura 3.21 – eRS: Modelação do arousal (curva azul-escuro) (Dumoulin et al., 2015)

Após a modelação, consegue-se ver no gráfico de cada característica escolhida os valores em bruto (*raw*), normalizados e processados (sendo estes últimos vindos da etapa de modelação), conforme se pode ver na Figura 3.22.

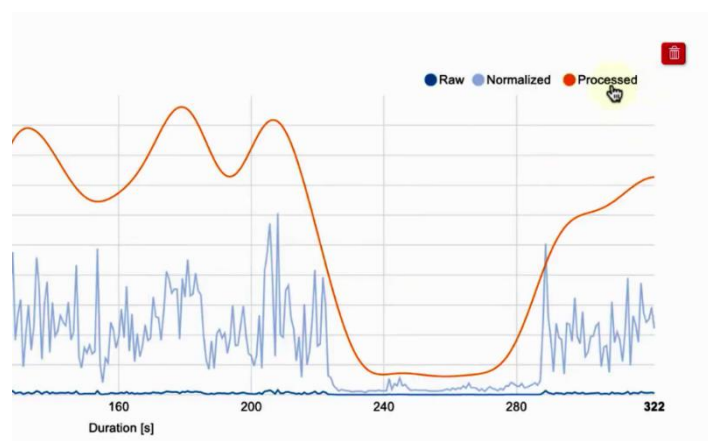


Figura 3.22 - eRS: Gráfico de uma característica (Dumoulin et al., 2015)

Visto que os vídeos são adicionados pelo utilizador a conjuntos segundo a suposta emoção expressada pelos mesmos, estes gráficos de características servem assim para poder avaliar

a presença ou não de determinada emoção em cada vídeo (se a curva de *arousal* for pouco acentuada, a pessoa pode expressar emoções mais calmas, como o medo, que tem menor atividade que a raiva, por exemplo, ou estar neutra).

Este *software* é simples de utilizar, objetivo e permite a análise de muitas características do conteúdo, apresentando uma interface amigável e com boa aparência, que possibilita realizar várias tarefas ao mesmo tempo.

3.7 Discussão

Neste capítulo foram apresentados diversos trabalhos realizados em diferentes áreas, aplicados às temáticas deste trabalho. Assim, o foco em acesso a media tem sido crescente, sendo que as abordagens deste para regulação emocional e para o bem-estar ainda têm de ser desenvolvidas. Por exemplo, atualmente as aplicações que usam sensores não levam muito em conta os media no seu contexto de utilização. Ao agregar o acesso a media eficiente com as medições fisiológicas proporcionadas pelos sensores, será possível a criação de futuras aplicações que ajudem as pessoas a controlar e estudar as suas emoções e a poder também treinar a evolução do seu bem-estar.

Capítulo 4 Análise

Este projeto teve uma forte componente de investigação, tendo sido essencial para poder estabelecer os objetivos e passos essenciais a seguir. Após o levantamento do estado da arte, através da caracterização do enquadramento conceptual e do trabalho relacionado, para a fase de análise de requisitos, foi conduzido um questionário destinado ao público geral sobre a forma como as pessoas consomem conteúdos multimédia, que hábitos têm neste contexto e que medidas tomam ou que aplicações usam para melhorar o seu bem-estar individual. Também foram incluídas questões sobre o que seria interessante proporcionar na aplicação resultante do trabalho e sobre o uso dos sensores, que têm o potencial de ser um pouco intrusivos para o utilizador, se se quiser utilizar a aplicação durante um prolongado período de tempo.

4.1 Questionário sobre Uso de Media, Aplicações Emocionais e Sensores Fisiológicos

Esta seção apresenta os objetivos para a realização do questionário inicial (*user survey*), o método usado para concretizar e obter dados, uma descrição do conjunto de participantes e dos resultados obtidos. No final é feita uma conclusão acerca deste processo, incluindo resultados mais significativos.

4.1.1 Objetivos e Método

Os principais objetivos para a realização do questionário foram compreender a relação das pessoas com os vários tipos de media, os seus hábitos, atitudes, consciência emocional e preferências, sobre a forma como as pessoas relaxam e procuram melhorar o seu bem-estar. Relaciona acesso a media e estados emocionais e analisa experiências passadas e expectativas acerca de aplicações que dão retorno emocional ou usam sensores fisiológicos.

O questionário foi realizado *online* e divulgado por *e-mail* a estudantes, professores e colaboradores de diversas faculdades da Universidade de Lisboa. Tinha sete partes, apresentando maioritariamente questões fechadas com a opção de especificar outras respostas e dar comentários adicionais.

4.1.2 Participantes e Resultados

O questionário foi respondido por 37 pessoas, com idades entre os 21 e os 56 anos (média: 29.4; d.p.: 10.3), 68% do sexo feminino, 24% de informática, 16% de biologia, 16% de línguas e outros de áreas diversas como matemática (11%), química (8%), gestão (5%), psicologia (3%), geologia (3%) e arte (3%). 19% tinham completado o secundário, 5% tinham um curso profissional, 32% licenciatura, 30% mestrado e 14% doutoramento.

Na seção que analisava o uso de media pelos participantes, o que foi referido como referido com maior frequência foi o *e-mail* (70% usam-no sempre) e Facebook, Google+ e LinkedIn (65% usam-nos sempre). Outras respostas dadas foram o DeviantArt, Reddit e *websites* de jogos *online* (preenchidos na caixa para “Outros”). Os conteúdos são mais partilhados através de *e-mail* (19% dos participantes usam este meio como seu preferido de partilha) e de Facebook, Google+ e LinkedIn (16% dos participantes usam-nos sempre para partilhar conteúdo). Os suportes mais usados para aceder a conteúdos são *smartphones* (51% várias vezes por dia), computadores (32% várias vezes por dia) e televisão (43% diariamente; outras opções colocadas foram *tablet*, consola, cinema, rádio e livros).

Tabela 4.1 – Motivações para o uso de media (escala: 1-5; M: média; DP: desvio-padrão).

Resposta	M	DP
Para me sentir mais relaxado/a.	4.0	0.9
Para me sentir bem.	3.9	1.0
Para me sentir mais criativo/a.	3.5	1.0
Para me sentir mais motivado/a.	3.8	1.0
Para conseguir lidar com situações difíceis.	3.3	0.9
Para estar informado/a.	3.7	1.1
Para me conseguir melhorar enquanto pessoa.	3.1	1.2
Para conseguir trabalhar melhor.	3.8	0.8
Para influenciar outros de forma positiva.	3.2	1.2
Para me sentir melhor comigo próprio/a.	3.1	1.1
Para aprender a conhecer-me a mim mesmo/a.	2.8	1.3

As motivações referidas para usar media foram (ver Tabela 4.1): para se sentir mais relaxado (85% concordaram ou concordaram totalmente); para se sentir bem (77.5% concordaram ou concordaram totalmente); para se sentir mais motivado (70%

concordaram ou concordaram totalmente); para trabalhar melhor (62.5% concordaram ou concordaram totalmente); para estar informado (60% concordaram ou concordaram totalmente); para se sentir mais criativo (50% concordaram ou concordaram totalmente; 37.5% responderam indiferente); para lidar com situações difíceis (45% concordaram ou concordaram totalmente; 35% responderam indiferente); para influenciar outros de forma positiva (42.5% concordaram ou concordaram totalmente; 27.5% responderam indiferente); para melhorar enquanto pessoa (37.5% concordaram ou concordaram totalmente; 30% responderam indiferente); para se sentir melhor consigo próprio (35% concordaram ou concordaram totalmente; 40% responderam indiferente); para aprender a conhecer-se a si mesmo (30% concordaram ou concordaram totalmente; 30% responderam indiferente). Conseguiu-se concluir que a música (32% diariamente; 22% várias vezes por dia), seguida de vídeos/filmes (24% diariamente) e por fim imagens/fotografias (38% raramente) são os conteúdos acedidos com mais frequência para alterar o bem-estar.

Tabela 4.2 – Utilização de media como influenciador do estado emocional (escala: 1-5; M: média; DP: desvio-padrão).

Questão	M	DP
Concorda que ao ouvir uma música uma pessoa pode sentir diferentes emoções?	4.9	0.4
Com que frequência recorre a música para alterar o seu estado emocional?	3.7	0.9
Concorda que ao ver um vídeo uma pessoa pode sentir-se preenchida ou até triste?	4.2	0.8
Com que frequência recorre a vídeos para alterar o seu estado emocional?	2.5	1.0

Em relação a música, 82.5% dos participantes concordam totalmente que ao ouvir uma música uma pessoa pode sentir diferentes emoções (ver Tabela 4.2). 60% das pessoas recorrem a música para alterar o seu estado emocional frequentemente ou sempre (25% fazem-no às vezes). Os géneros de músicas que são mais escutados pelo conjunto de pessoas são *pop* (35% muitas vezes; 14% sempre) e *rock* (38% muitas vezes; 19% sempre), estando associados à maioria das emoções positivas (ver Tabela 4.3). 67.5% mencionaram que levam em conta o seu estado emocional quando escolhem uma música. Quando inquiridos sobre as três músicas favoritas, as emoções excitação, entusiasmo/inspiração/motivação, alegria/felicidade e interesse foram referidas.

No que toca a vídeo, os mais visualizados incluem filmes (54% frequentemente e sempre) e vídeos de músicas (22%). Outras opções apresentadas foram palestras, vídeos motivacionais e filmes curtos. 85% dos participantes concordaram ou concordaram totalmente que ao ver um vídeo uma pessoa pode sentir-se preenchida ou até triste. 13.5%

das pessoas recorrem a vídeo frequentemente ou sempre para alterar o seu estado emocional (40.5% fazem-no às vezes; ver Tabela 4.2).

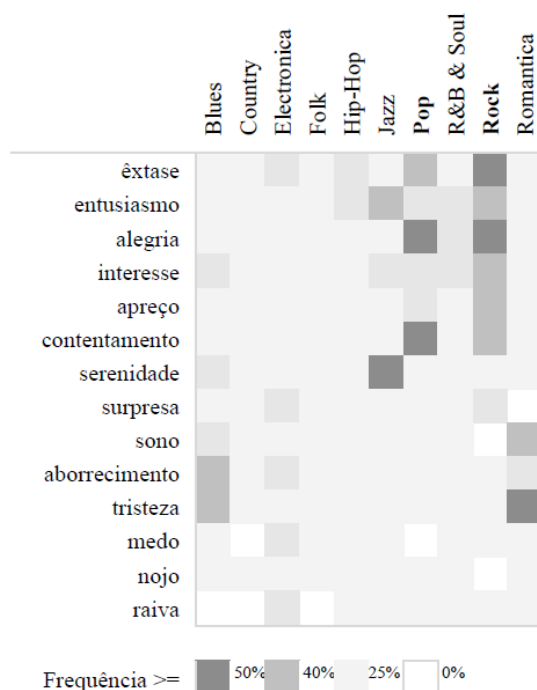


Tabela 4.3 - Relação entre géneros de música e as emoções que cada um mais provoca.

Os géneros de filmes que as pessoas mais veem (comédia, ação e drama) são associados a emoções positivas, com a exceção da tristeza, associada com drama, assim como entusiasmo/inspiração/motivação e interesse (ver Tabela 4.4). 47.5% procuram ter em atenção o seu estado emocional ao escolher um filme. As emoções ligadas aos três filmes favoritos eram as mesmas que na música, ou seja, emoções positivas de alta excitação (*arousal*). Ao pedir para nomear três clipes motivacionais (vídeos semelhantes a palestras inspiradoras, que mostram grandes realizações, necessidades ou movimentos que envolvem participação [como ambientais]) que fossem relevantes, as respostas dadas incidiram mais sobre as emoções de entusiasmo/inspiração/motivação e interesse.

Sobre atividades de bem-estar praticadas pelos participantes, as mais respondidas foram desporto (24% frequentemente ou sempre, 30% às vezes) e meditação (11% frequentemente, 5% às vezes). Outras opções referidas foram *yoga* (3% frequentemente, 3% às vezes) e massagens (5% frequentemente, 8% às vezes). Música e vídeos são os conteúdos mais usados para desporto (30% para música, 11% para vídeos), e música para meditação (16%).

Em relação à relação entre media e bem-estar percebido pelos participantes, foi-lhes pedido que nomeassem três exemplos de uso de conteúdos multimédia: 1) onde tenham

experienciado comoção; 2) que contribuíram para o seu *engagement*, senso de valor, propósito ou significado; 3) que foram impactantes na sua vida, contribuindo para o bem-estar. As emoções associadas com estas experiências foram entusiasmo/inspiração/motivação e tristeza (no ponto 1). Os fatores mais escolhidos para o bem-estar foram emoções positivas, *engagement*, propósito na vida, *self-awareness*, empatia e mindfulness (presença consciente).

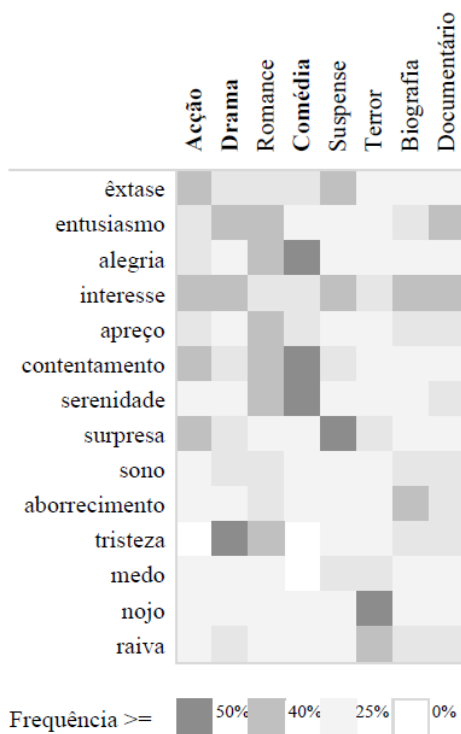


Tabela 4.4 - Relação entre géneros de filmes e as emoções que cada um mais provoca.

Na seção de tecnologia aplicada ao bem-estar, as aplicações informáticas mais usadas pelos participantes para escolher e aceder a diferentes media para proporcionar bem-estar eram o YouTube, Facebook e Spotify; os pontos positivos eram ter conteúdo gratuito, partilha de informação, versatilidade e ser fácil de usar; os pontos negativos ou a melhorar dessas aplicações são a segurança, o consumo de bateria e a publicidade. Apenas foi mencionada uma aplicação que usa biosensores, para monitorizar exercício e corrida. O aspeto positivo referido foi a informação biométrica disponibilizada e a portabilidade e e os aspetos negativos ou a melhorar incluíam ser comercializada, pouca segurança e falta de privacidade dos dados. 55% das pessoas acharam (muito) interessante que uma aplicação de acesso a conteúdos multimédia tivesse em conta o estado emocional e o bem-estar do utilizador. As funcionalidades que os participantes achavam mais interessantes de ter neste tipo de aplicação são a recomendação de media baseada no impacto emocional e de bem-estar (45% interessante e muito interessante) e a

visualização do estado emocional e bem-estar associados com os diferentes media acedidos pelo utilizador (55% interessante e muito interessante; ver Tabela 4.5).

Tabela 4.5 – Tipos de funcionalidades a incluir consideradas interessantes (escala: 1-5; M: média; DP: desvio-padrão).

Resposta	M	DP
Retorno para uma maior consciência emocional e do bem-estar quando acede aos media.	3.1	1.3
Escolha de media com base no impacto emocional e de bem-estar.	3.1	1.4
Recomendação de media com base no impacto emocional e de bem-estar.	3.3	1.3
Visualização do seu estado emocional e de bem-estar associado a diferentes media acedidos por si.	3.1	1.2
Visualização do estado emocional e de bem-estar associado aos diferentes media acedidos pelos utilizadores, de forma global e anónima.	3.3	1.2
Visualização do estado emocional e de bem-estar associado aos diferentes media acedidos por outros utilizadores, de forma individualizada e mediante a sua partilha ou permissão.	3.2	1.3

As formas preferidas de ter a informação emocional e de bem-estar mostradas eram gráficos coloridos (46%) e texto (16%), apesar de a maioria dos participantes não ter uma opinião prévia a este respeito. O uso de sensores fisiológicos foi visto como interessante e muito interessante por 25% e 17.5% dos participantes, respectivamente, para ajudar a obter melhores medidas, auto-consciência emocional e uma base científica (15% nada interessante, 12.5% pouco interessante e 30% indiferente).

Foram dadas algumas sugestões para uma aplicação de acesso a media que usasse sensores fisiológicos, com o propósito de melhorar o bem-estar (o foco deste projeto), nomeadamente que se incluísse a “*reação emocional em tempo real usando uma câmara frontal*” (através das expressões faciais), a “*procura de conteúdos associados a diferentes estados de espírito*”, ajudasse numa crise de depressão e ajudasse a meditar e a avaliar os resultados obtidos pelo sensor e conforme os mesmos dar sugestões para atingir os níveis ideais.

4.1.3 Conclusões

Nesse questionário, que serviu de base para o artigo para a conferência TVX (Bernardino et al., 2016), conseguiu-se entender que o conteúdo mais valorizado é o vídeo (a principal incidência eram filmes) e que na música a maioria dos participantes recorre a este tipo de media para alterar o estado emocional e levam em conta o estado emocional quando escolhem uma música (e vídeos também). Os conteúdos referidos como preferidos são os que provocam emoções de teor mais positivo. As pessoas que

responderam ao questionário revelaram que os seus hábitos de saúde/bem-estar envolvem mais frequentemente desporto e meditação; para o desporto, usam mais música e vídeos; para a meditação, música. Em relação às funcionalidades da aplicação a criar, foi preferido um formato visual, com cores, para as representações a mostrar, como por exemplo gráficos em detrimento de texto puro. Os participantes acharam interessante poder incorporar o uso de sensores fisiológicos no contexto da avaliação emocional.

4.2 Requisitos Funcionais e Não-Funcionais

Nesta fase do trabalho, ainda preliminar, antes do desenvolvimento propriamente dito, começaram a ser planeadas as funcionalidades a suportar e como o utilizador iria usá-las e ao mesmo tempo tirar benefício das mesmas, através da definição de requisitos, sendo os funcionais listados abaixo.

- **Retorno do estado emocional e de bem-estar.** Deve ser possível observar a evolução de estados emocionais que o utilizador sente ao interagir com um conteúdo (ou ao reproduzi-lo), usando uma visualização que recorre à deteção e identificação dos mesmos, para ter consciência do que está a sentir e para entender como é que o conteúdo escolhido pode afetar as emoções que vai sentindo. O utilizador pode querer ver esta informação enquanto acede ao conteúdo ou *a posteriori* para não interferir com a imersividade (vendo a evolução de forma sincronizada com o conteúdo ou apenas o estado final ou no modo de animação).
- **Escolha de conteúdos com base no estado emocional.** O utilizador pode querer escolher um vídeo (ou música ou imagem) que lhe consiga proporcionar uma determinada emoção (pode estar a sentir-se em baixo e querer sentir-me entusiasmado, por exemplo). Ao guardar a informação emocional sobre os conteúdos, é depois mais fácil exibi-los em relação às emoções que mais provocam.
- **Navegação pelo conteúdo e interação com visualizações emocionais.** Deve ser possível conseguir interagir com o conteúdo usando a informação retornada pela página (por exemplo, indo para trás num certo momento para ver o que despoletou certa emoção) e com as visualizações emocionais que mostram o que o utilizador vai sentindo e com que frequência, nomeadamente por poder analisar os valores obtidos e poder alterar aspetos específicos de comportamento, que se podem adequar melhor a diferentes situações.
- **Agregação de informação emocional e de bem-estar.** Para poder listar e analisar os hábitos do utilizador em termos de tipos de conteúdos mais vistos e a frequência absoluta dos estados emocionais detetados.

Os requisitos não-funcionais incluem o desenvolvimento de uma interface limpa, agradável e fácil de usar (a navegação não ser confusa), o suporte à proteção contra o acesso não permitido, bom dinamismo entre as funcionalidades, um retorno emocional simples de perceber e robustez nas páginas (para o caso de conteúdos mais longos).

4.3 Discussão

Com esta fase de análise foi possível perceber as relações das pessoas com media, estados emocionais e bem-estar, e a utilização prévia de sensores fisiológicos e aplicações focadas em emoções e em proporcionar bem-estar, e o que era mais procurado numa aplicação de acesso a media com base em emoções e o que deveria ser incluído nesta (em termos funcionais e não-funcionais). O questionário inicial ajudou muito nestes pontos, tendo sido um passo importante na realização deste trabalho.

Com o questionário realizado foi possível concluir que as pessoas costumam recorrer a música e vídeo para alterar o seu estado emocional com bastante frequência; os seus conteúdos preferidos transmitem-lhes emoções positivas; o uso de aplicações ligada a emoções ou com o objetivo de proporcionar bem-estar, usando sensores, não é muito frequente.

Os participantes mostraram-se bastante interessados em ver esta aplicação desenvolvida, particularmente com o retorno em tempo real a ser dado com gráficos coloridos ou texto, ajudando na definição dos requisitos a considerar. Todas estas informações foram cruciais para serem levadas em conta na fase de desenvolvimento (ver Capítulos 5 e 6).

Capítulo 5 Desenho

Este capítulo descreve as escolhas tomadas para o design e desenvolvimento da aplicação interativa Media4WellBeing, os sensores fisiológicos utilizados na deteção dos estados emocionais e de bem-estar, e as suas funcionalidades interativas.

5.1 Design Rationale

Nesta seção são apresentadas as razões para diversas escolhas em relação ao modelo emocional, as cores que foram associadas às emoções usadas e à identificação e representação das emoções na aplicação, através das suas visualizações.

5.1.1 Modelo Emocional

No trabalho prévio sobre o impacto emocional dos filmes (Chambel et al., 2011; Oliveira et al., 2013), adoptámos o modelo de emoções de Ekman, porque era um modelo bem aceite pela comunidade, cobrindo as emoções universalmente reconhecidas das diversas culturas, era mais rico que o modelo bi-dimensional por si só (baseado em valência e intensidade), adoptado pela maioria dos trabalhos relacionados, e tinha um número razoavelmente pequeno de emoções que permitia tornar relativamente viável alguma automação no seu reconhecimento. No entanto, num estudo que realizámos com utilizadores (Chambel et al., 2011), apercebemo-nos que no contexto dos filmes existe uma tendência para a preferência de emoções positivas associadas à diversão, bem-estar e felicidade, e mais ainda, imaginação, sonho, inspiração e motivação, alinhado com os objectivos da psicologia positiva, em levar uma vida feliz (Seligman, 2000): através de emoções positivas, envolvimento e significado; resultados confirmados e estendidos no mais recente estudo reportado em (Bernardino et al., 2018).

O *rationale* para o modelo emocional adoptado para o Media4WellBeing baseou-se em fornecer riqueza emocional (ter um número alargado de estados emocionais, positivos e negativos), cobrir as emoções associadas aos media e ao bem-estar (levando em conta o que foi reportado pelos utilizadores no questionário inicial) e ser suficientemente simples para permitir automação na identificação das emoções. O modelo de representação de emoções acaba por ser uma fusão entre o modelo categórico e o dimensional, servindo-se de duas dimensões/eixos, *arousal* e *valence* (a primeira refere-

se à intensidade de certa emoção e a segunda a se essa emoção tem um caráter positivo ou negativo).

Quanto às emoções escolhidas, incluíram-se as seis emoções básicas de Ekman; apreço (ou admiração) e interesse, completando as oito emoções de Plutchik; e as outras duas intensidades no modelo de Plutchik associadas a alegria/felicidade (a única emoção positiva no modelo de Ekman): êxtase e serenidade; entusiasmo/inspiração/motivação para enquadrar as escolhas frequentes dos utilizadores em (Chambel et al., 2011); contentamento, serenidade e aborrecimento (ambas também no Plutchik) e sono, para garantir uma boa cobertura do modelo dimensional de Russell (Russell, 1980; Wolf, 2009) (com pelo menos duas emoções por quadrante), para facilitar a identificação de emoções categóricas baseadas em valência e intensidade (cuja deteção pode ser suportada por sensores, ou por autoavaliação com métodos como o Self-Assessment Manikin [SAM; descrito em Lang, 1980]).

O modelo é apresentado na Figura 5.1, com as emoções representadas no circunplexo de Russell, sendo feita a correspondência entre as emoções em português e em inglês na Tabela 5.1.

1. êxtase/excitação	1. ecstasy/excitement
2. entusiasmo/inspiração/motivação	2. enthusiasm/inspiration/motivation
3. alegria/felicidade	3. joy/happiness
4. interesse	4. interest
5. apreço	5. appreciation
6. contentamento/satisfação	6. contentment/satisfaction
7. serenidade	7. serenity
8. surpresa	8. surprise
9. sono	9. sleepiness
10. aborrecimento	10. boredom
11. tristeza	11. sadness
12. medo	12. fear
13. nojo	13. disgust
14. raiva	14. anger

Tabela 5.1 – Emoções incluídas em Media4WellBeing

5.1.2 Cores das Emoções

Devido à familiaridade no reconhecimento de emoções, cada uma das escolhidas para o modelo tinha a cor baseada no modelo de emoções de Plutchik, estendidas e adaptadas do circunplexo de Russell. As emoções com médio a alto *arousal* e *valence*, como o entusiasmo, tinham cores mais vibrantes e quentes (por exemplo, laranja); as com baixo a médio *arousal* e média a alta *valence*, como serenidade, foram associadas a cores menos saturadas e mais frias (como o azul-claro); as com baixo a médio *arousal* e *valence*, como a sonolência e o aborrecimento têm cores com um tom mais suave; para a tristeza, medo, nojo e raiva, foram usadas as cores do modelo de Plutchik.

5.1.3 Identificação e Representação das Emoções

As emoções foram detectadas com a ajuda dos sensores de ECG, AED e EEG (descritos em maior detalhe na próxima seção) e pela computação dos valores de arousal e valence, mapeando com o modelo circunplexo de Russell. Após o período inicial de baseline (fase de calibração, realizada para obter os valores base de cada uma das dimensões para cada pessoa), os valores obtidos são calculados para a valence (eixo x) e arousal (eixo y) e mapeados para coordenadas no gráfico emocional.

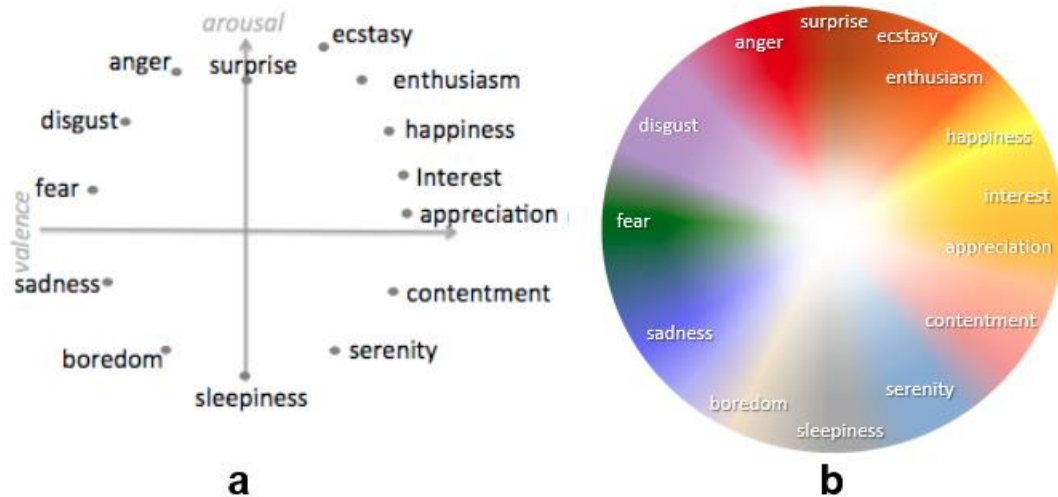


Figura 5.1 - Modelo emocional usado no Media4WellBeing

a) Posições das emoções; b) Mapeamento entre emoções e cores

Para cada coordenada, existe uma correspondência de cor; a correspondência entre coordenadas e emoções categóricas é depois feita com base na proximidade geométrica às emoções mostradas no gráfico (cada emoção pertence a uma região do gráfico, que é definida por um polígono). Depois, as emoções são apresentadas ao utilizador de diferentes formas, que podem ser escolhidas e configuradas pelo mesmo (ver seção 5.3.4).

5.1.4 Interface da Aplicação

Sendo o *front-end* o primeiro plano de foco no desenvolvimento da aplicação, o passo inicial foi o esboço da estrutura das páginas a apresentar: idealizou-se um esquema de cores básico leve (cinzento no fundo e cor-de-rosa mais escuro para os títulos ou elementos delimitadores ou clicáveis, como botões), com a parte superior contendo o nome da aplicação (que permite navegar até à página inicial), uma dropdown com *links* para o perfil do utilizador, calibração, *journal* (incluído na aplicação mas desenvolvido no âmbito do trabalho de uma colega de Mestrado) e logout, uma seção média com os conteúdos mais relevantes (dependente da página – por exemplo, painéis, visualizações; aqui as várias áreas disponíveis encontram-se delimitadas por um outro tom de cinzento,

um pouco mais escuro, de modo a se poder fazer a diferenciação). Nas próximas subseções serão apresentadas imagens onde se pode ver o esquema de cores e de disposição dos elementos utilizados.

5.2 Sensores Fisiológicos, Estados Emocionais e Bem-Estar

Nesta seção serão apresentados os sensores fisiológicos e o seu modo de uso para obter os dados fisiológicos que foram depois traduzidos em valores emocionais e de bem-estar.

5.2.1 MUSE

É uma *headband* que é um assistente pessoal de meditação usado na cabeça, como mostrado nas Figuras 5.2 e 5.3. Capta sinais de EEG nos pontos Fp1, Fp2, TP9, TP10 (associados ao sistema de posicionamento 10/10 para EEG – ver Figura 5.4) e no Fpz como referência, com uma resolução de 10 bits e uma taxa de amostragem de 220 Hz ([url-MUSE](#); [url-MUSEAvailableData](#)). Para além de dados *raw* de EEG, também permite obter valores absolutos e relativos para as cinco bandas de frequência das ondas cerebrais (densidade espectral) calculadas a partir de uma janela FFT (Fast Fourier Transform¹⁹) de um segundo em conjunto com uma janela deslizante (*sliding window*) de 100 ms.



Figura 5.3 – MUSE ([url-MUS](#))

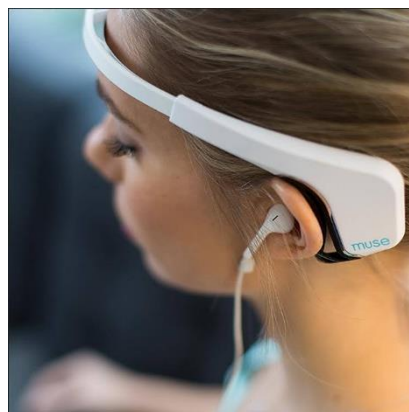


Figura 5.2 – Utilização do MUSE
([url-UMU](#))

¹⁹ Algoritmo eficiente para se calcular a Transformada discreta de Fourier (DFT) e a sua inversa. A análise de Fourier converte um sinal do seu domínio original para uma representação no domínio da frequência e vice-versa. Uma Transformada Rápida de Fourier (FFT em inglês) calcula rapidamente essas transformações factorizando a matriz da Transformada discreta de Fourier num produto de factores dispersos (principalmente zero) (Van Loan, 1992).

Por fim, os valores de atenção/concentração e relaxamento/meditação (o *website* que descreve os dados disponíveis refere que este último tem tendência a aumentar quando a pessoa está a relaxar, a largar os julgamentos, deixar de tentar controlar coisas associadas a ela, largar o apego ao objetivo, não está a pensar em nada com um objetivo ou estar sem uma tarefa ativa; não se está envolvido em processamento mental extenuante mas ainda se está alerta aos sentidos; é um estado de prontidão e de espera [url-MUSEAvailableData]) são computados a partir dos dados de EEG.

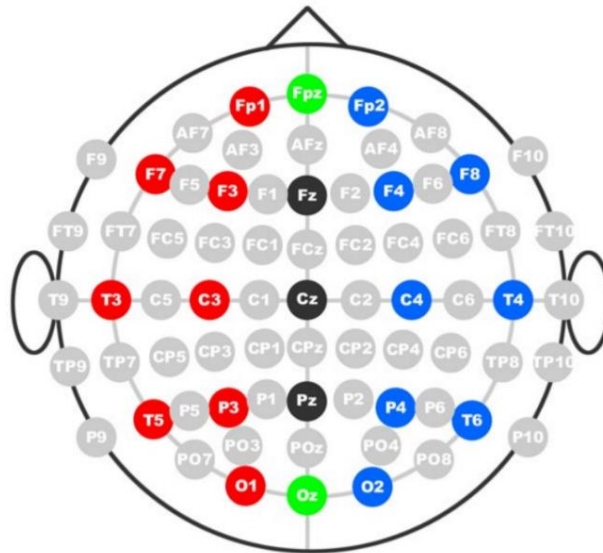


Figura 5.4 - Sistema de posicionamento 10/10 para EEG (Morimoto & Sketch, 2014)

Pode ser ligada a um *smartphone* através de Bluetooth, onde a pessoa interage com a aplicação própria (descrita em maior pormenor na seção 3.5.3), na qual pode escolher vários temas para poder calibrar as medidas das suas ondas cerebrais e por fim é envolvida num ambiente relaxante (por exemplo, praia ou chuva). Com base nas ondas cerebrais analisadas, ajusta os sons que são libertados, de forma a poder acalmar a pessoa (url-MUSE).

O seu modo de uso é bastante simples, bastando colocá-la na cabeça, sendo que a parte mais fina fica posicionada na zona da testa (ver Figura 5.3); é ajustável, podendo adaptar-se a diferentes diâmetros de cabeça.

5.2.2 BITalino

Aparelho de origem portuguesa (fabricado pela marca Plux, que defende a democratização da exploração de biosinais) com uma placa de base com módulos aos quais podem ser ligados sensores, fisiológicos ou não (tipo *plug-and-play*; na Figura 5.5 pode-se ver os seus componentes e os sensores que podem ser conectados).

Estes módulos têm uma resolução de 10 *bits* e taxas de amostragem de 10, 100 ou 1000 Hz (url-BITalino). É ao mesmo tempo um circuito e uma ferramenta que pode ser usada no desenvolvimento de aplicações.

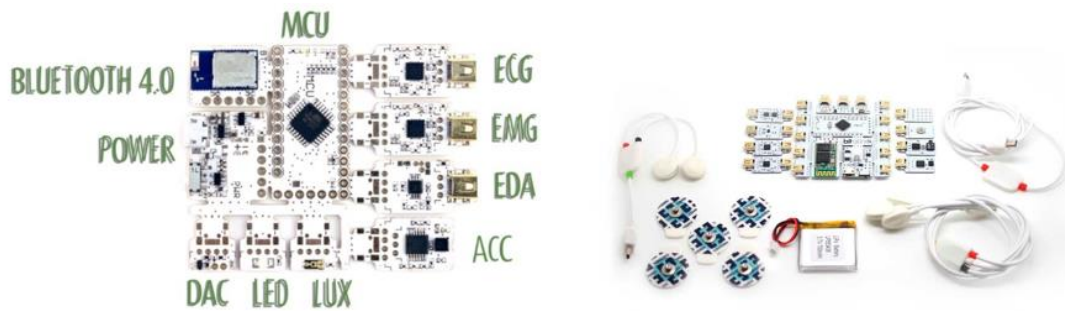


Figura 5.5 - Circuito do Bitalino (url-BC; BK)

MCU – *Micro-Controller Unit*; DAC – conversor digital-analógico; LED – *Light-Emitting Diode*; LUX – converte luz em voltagem; ECG – eletrocardiograma; EMG – eletromiografia; EDA – *electrodermal activity*; ACC - acelerómetro.

Foram usados os sensores de AED e de ECG; para AED, foram usados dois eléctrodos de gel isotónico²⁰ (EL507, BIOPAC), sendo colocados na ponta polposa dos dedos indicador e médio da mão esquerda; para ECG foram usados dois eléctrodos de gel hipertónicos²¹ (EL503, BIOPAC), cada um colocado na palma inferior das mãos (ver Figura 5.6) .



Figura 5.6 - Posicionamento dos sensores do BITalino

²⁰ Gel cuja concentração de moléculas é semelhante aos fluidos do corpo humano.

²¹ Gel cuja concentração de um componente é maior que à dos outros.

Ambos os aparelhos utilizam conectividade a Bluetooth 2.0 e as suas taxas de amostragem são adequadas para leituras em tempo real, tal como foi feito nesta aplicação para dar retorno aos utilizadores e catalogar media. Com o auxílio destes, a deteção de emoções é facilitada e passa a ser possível o reconhecimento e modelação de estados emocionais e o estudo do perfil dos utilizadores.

5.3 Funcionalidades Interativas da Aplicação

Esta seção descreve e ilustra as funcionalidades interativas incluídas na aplicação, algumas pressupondo o uso de sensores fisiológicos para a deteção dos estados emocionais e de bem-estar.

5.3.1 Página Inicial, Instruções e Créditos

Foi incluída uma página inicial para a aplicação, com um *slideshow* que inclui três imagens com a temática do bem-estar e botões que permitem a navegação para as páginas de instruções e de créditos (ver Figura 5.7), e no topo, para o registo e para o login.

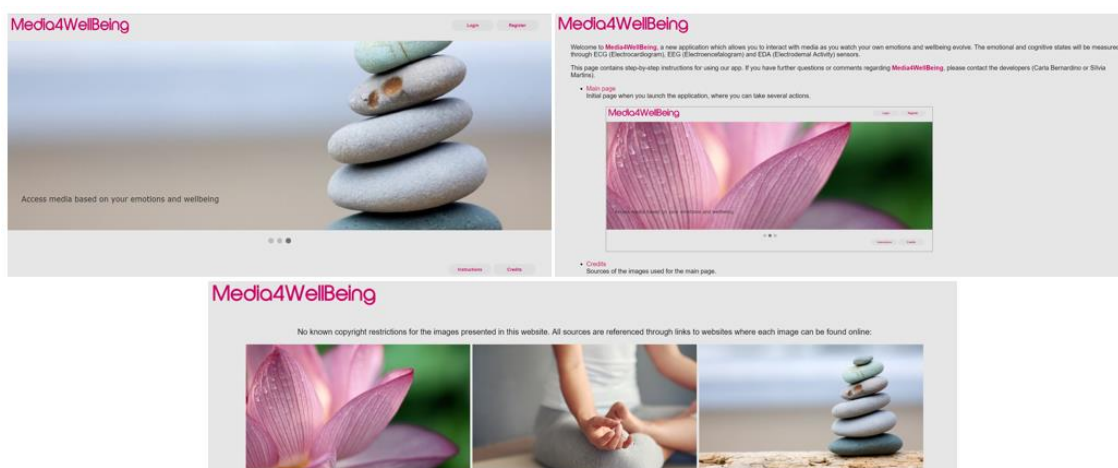


Figura 5.7 - Página inicial, instruções e créditos

A página de instruções incorpora um pequeno guia brevemente descritivo das funcionalidades existentes na aplicação, com imagens a acompanhar, para auxiliar o utilizador no uso da aplicação, caso necessário.

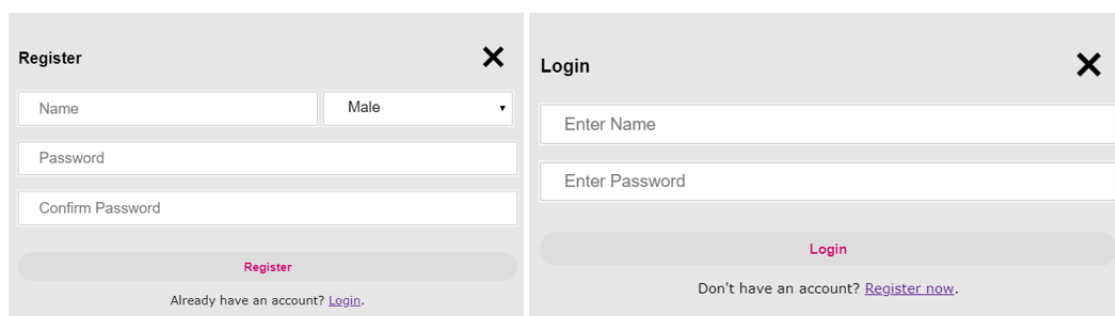
Na página de créditos são mostradas as fontes das imagens usadas para o *slideshow* da página inicial.

5.3.2 Registo, Login e Logout

Para que se possa utilizar a aplicação, cada pessoa precisa de criar a sua conta, no passo de registo. Este processo consiste em preencher um pequeno formulário com o nome, data de nascimento, género e *password* a utilizar.

No login, o utilizador insere o *username* e *password* escolhidos no registo. Caso estes estejam corretos, o utilizador é redirecionado para o painel de vídeos (ver seção 5.3.3), sendo o seu *username* mostrado na *dropdown* no topo do lado direito; a partir daí, o utilizador tem acesso a todas as funcionalidades da aplicação.

As duas janelas com campos de preenchimento podem ser vistas na Figura 5.8.



The image shows two side-by-side form windows. The left window is titled 'Register' and contains three input fields: 'Name', 'Male' (a dropdown menu), and 'Password'. Below these is a 'Confirm Password' field. At the bottom, there is a 'Register' button and a link 'Already have an account? Login.'. The right window is titled 'Login' and contains two input fields: 'Enter Name' and 'Enter Password'. At the bottom, there is a 'Login' button and a link 'Don't have an account? Register now.'.

Figura 5.8 - Formulários para o registo e para o login

Por fim, quando é escolhida a opção “Logout” na *dropdown*, o utilizador sai da aplicação (caso a queira continuar a usar, deve voltar a fazer login).

5.3.3 Painéis de Conteúdos

Como a aplicação incide sobre a interação com conteúdos multimédia, os tipos de conteúdos incluídos foram imagens, música e vídeo.

As imagens são conteúdos estáticos, no entanto, podem provocar ou influenciar reações emocionais no indivíduo, devido a vários fatores, como as cores (principalmente as dominantes na paleta), a resolução e/ou definição (por exemplo, ao ver uma imagem da Lua em alta resolução, o utilizador pode ficar deslumbrado, sendo captadas emoções de valência positiva e mais elevadas), o fenómeno ou entidade representada e a ordem ou intensidade de visualização (isto é, no primeiro ponto, ao ver-se uma imagem neutra e depois uma imagem que provoque felicidade, e no segundo, ao ter interações maioritariamente com imagens que provoquem nojo, por exemplo).

A música e os vídeos têm tendência de ter um maior impacto sobre os estados emocionais. São conteúdos dinâmicos (evoluem ao longo do tempo), e, no caso do vídeo, devido à existência adicional da componente da imagem, a quantidade de informação mostrada é maior, sendo assim estímulos mais ricos a apresentar.

Não foi escolhido texto pois é um conteúdo de cariz muito passivo e, consequentemente, difícil de extrair e analisar as possíveis reações fisiológicas associadas ao contacto com o mesmo.

Os vídeos, músicas e imagens são listados com uma informação adicional sobre a emoção dominante (representada numa barra vertical à esquerda dos vídeos, com a emoção representada pela sua cor, baseada no modelo de Plutchik, e pela percentagem de dominância, como representado na Figura 5.9).

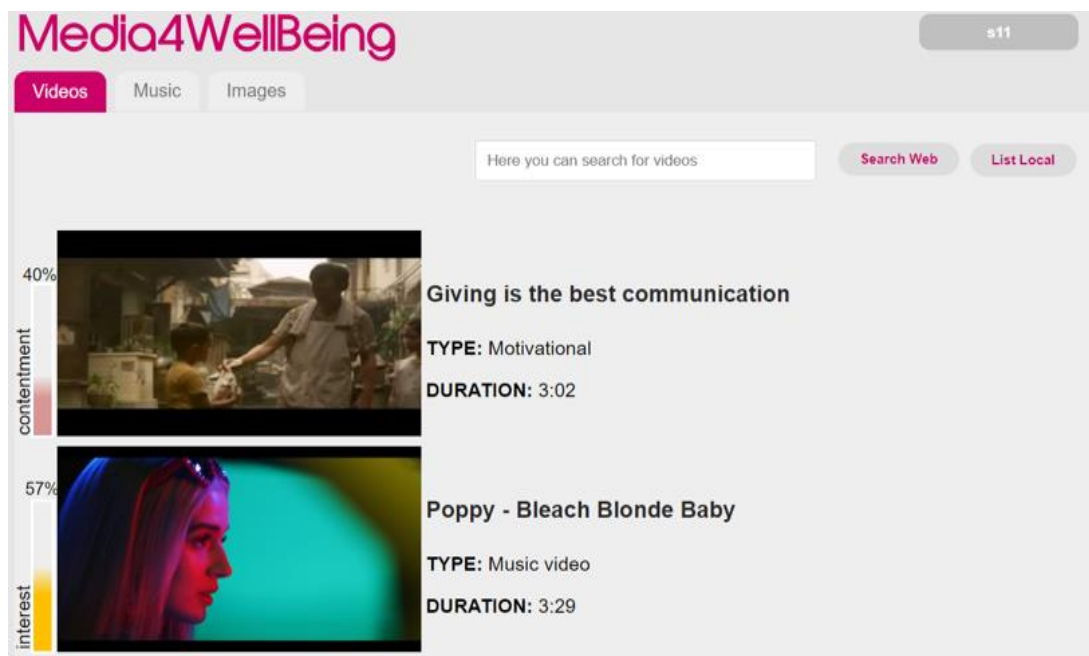


Figura 5.9 - Paineis de vídeos

5.3.4 Visualizações Emocionais

Nesta sub-seção são descritas as quatro visualizações emocionais desenvolvidas neste trabalho. De notar que nas três primeiras visualizações as cores aplicadas aos diferentes elementos correspondem às cores individuais de cada emoção do modelo desenvolvido (por exemplo, amarelo para felicidade, verde para medo, etc.). Esta escolha permite que exista uma coerência ao longo destas páginas relativas a visualizações emocionais – no fundo, o objeto de estudo é sempre o mesmo.

O ponto mais interessante de todas estas visualizações é o dinamismo, neste caso em tempo real, do seu funcionamento. Efetivamente, só faria sentido implementá-las desta forma, dado que a interação que o utilizador tem com a aplicação é muito viva, para visualizar um certo conteúdo e ter retorno emocional acerca do mesmo no momento posterior a estar exposto (ou ter clicado começado a reproduzi-lo, no caso de música ou vídeo).

5.3.4.1 emoPaint

As emoções detectadas vão sendo pintadas como linhas contínuas ou como pontos coloridos no circunplexo emocional, baseadas nos valores de *arousal* e *valence*, enquanto o utilizador visiona o conteúdo. As palavras das emoções são mostradas na imagem do modelo, para ajudar a identificar as emoções mais próximas (ver Figura 5.10a).



Figura 5.10 - Visualizações emocionais em Media4WellBeing

a) emoPaint; b) emoClouds; c) emoChart; d) wellbeing. É destacada a navegação possível entre as páginas.

As cores que vão aparecendo baseiam-se no fundo do gráfico, representando as diferentes cores associadas às emoções (quando uma das dimensões diminui, a pintura aproxima-se do centro, onde as cores são menos saturadas; o centro é completamente branco e representa a emoção neutra). É possível ver a concentração das emoções, pois as formas pintadas têm maior densidade em zonas onde certas emoções foram detectadas.

A emoção atual é evidenciada no circunplexo e na *timeline* do vídeo, e assim consegue-se evidenciar a essência de cada emoção e estudar melhor o impacto dos

conteúdos. A pintura é sincronizada com o vídeo e serve de índice para o vídeo (por exemplo, para um momento em que foi sentida determinada emoção).

Existem opções disponíveis para serem selecionadas que permitem alterar o comportamento e vista da visualização:

- ícone no canto superior direito da visualização – ao clicar esconde/mostra toda a área da visualização (o utilizador pode querer apenas ter a aplicação a detetar emoções, mas não as querer ver a serem representadas na imagem do modelo – pode ser útil para comparar uma auto-avaliação emocional com o que foi detetado durante a reprodução de um conteúdo);
- desenho do tipo linhas vs. pontos – primeiro *slider* do lado esquerdo abaixo da visualização que altera o tipo do desenho efetuado entre linhas contínuas (um dois pontos no modelo entre si) e pontos (formas circulares do tipo aerógrafo);
- ritmo do desenho – segundo *slider* abaixo da visualização, permite escolher entre desenhar as emoções detetadas de forma uniforme (segundo a segundo) (frequência default) ou de acordo com o batimento cardíaco (quanto mais alto o batimento cardíaco, mais rápido é o ritmo de desenho dos pontos no gráfico; esta opção foi baseada no senso de conforto e intimidade que pode provocar [Janssen, 2010] e como um factor extra de bem-estar).

5.3.4.2 emoClouds

A frequência das emoções é representada através da variação do tamanho da letra em palavras, num formato de *tag cloud* (ver Figura 5.10b). Uma palavra cresce em tamanho sempre que a emoção correspondente é detectada. A apresentação da *tag cloud* é feita em sincronia com o vídeo, ou pode ser feita a posteriori estaticamente ou por animação.

Esta visualização reflecte o poder, flexibilidade, engagement e diversão normalmente associadas a tag clouds, normalmente conhecidas pelas pessoas.

5.3.4.3 emoChart

Nesta visualização, a frequência das emoções é representada por um gráfico de barras colorido com as cores das emoções respectivas (14 barras no total; ver Figura 5.10c). Sempre que determinada emoção é detectada, a barra correspondente aumenta de tamanho (altura). É ainda explicitado o nome das emoções e as percentagens de dominância (ao passar o rato por cima de uma barra, são mostrados o nome da emoção e a sua contagem numa *tooltip*). A frequência acumulada poderá ir sendo apresentada ao longo do visionamento ou no final.

5.3.4.4 wellbeing

Utiliza as dimensões de atenção/concentração e de relaxamento, mostrando os valores associados a cada uma vindos do MUSE em tempo real, em duas bolhas cujo tamanho e cor são proporcionais ao valor das dimensões respectivas (quanto maior o relaxamento, maior e com um laranja mais saturado a bolha da esquerda se torna) e são atualizados sempre que existem diferenças nos valores actuais lidos para as duas dimensões mencionadas (ver Figura 5.10d).

Ao passar o rato por cima de uma bolha, é mostrada uma *tooltip* com o nome da dimensão e o valor que esta possui no momento.

Esta visualização ajuda a identificar os media que ajudam a alcançar os estados desejados (de atenção ou de relaxamento), bem como auxilia no treino para atingir esses mesmos estados, através do retorno em tempo real.

5.3.5 Imersividade e Flexibilidade

Para além das quatro visualizações emocionais descritas anteriormente, foram desenvolvidas funcionalidades adicionais, cujo objetivo é o de personalizar o uso da aplicação e melhorar a interatividade com os conteúdos multimédia disponíveis.

É possível rever estados emocionais anteriores usando o *switch* 'now/previous' (presente em todo o tipo de conteúdos) e a *dropdown* com datas e horas abaixo (apenas mostrada se existirem dados, sendo que cada opção disponível para selecção é um conjunto de dados). Ao escolher uma opção, o utilizador pode reproduzir essa evolução emocional em modo normal (em sincronização com o tempo do vídeo) ou em modo rápido (animação é feita de forma acelerada, de forma a proporcionar um resumo da evolução).

Existe o modo cinema (Figura 5.11), disponível em vídeos, no qual a página onde o utilizador se encontra fica com um aspeto mais escurecido (cores usadas: cinzento-escuro, preto, os botões também ficam com as cores invertidas), com o intuito de se prestar mais atenção ao conteúdo e ver melhor o resultado das visualizações emocionais.

No modo *full-screen*, presente em vídeos, estes passam a ocupar todo o tamanho do ecrã e numa região do canto inferior direito é mostrada a visualização atual, num tamanho reduzido comparado com o normal das outras páginas, para dar o retorno emocional de forma menos intrusiva.

Estão disponíveis dois tipos de *timelines* em vídeos, mostradas na Figura 5.12, que permitem ter noção da evolução dos estados emocionais. A de cima, que tem uma pequena linha vertical que se desloca à medida que o vídeo é reproduzido, mostra as cores

de todas as emoções detectadas pela aplicação (vai sendo preenchida ao longo do tempo); por outro lado, a *timeline* de baixo representa o detalhe do período de tempo ao qual a linha vertical já referida corresponde (é como um *zoom* no momento em que o vídeo está a ser visto).

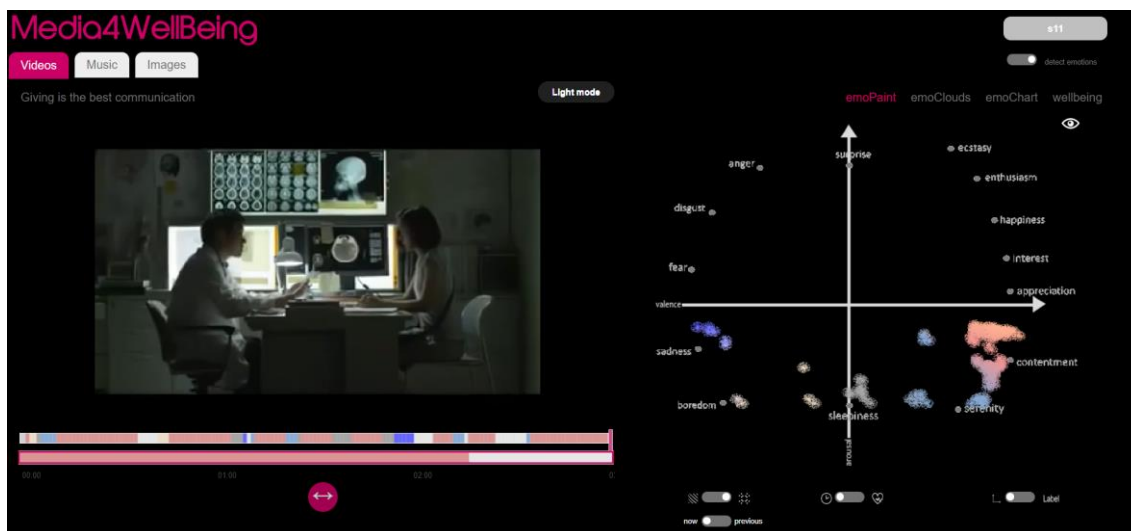


Figura 5.11 - Modo cinema num vídeo

Estas *timelines* estão sincronizadas com o conteúdo a ser reproduzido, sendo actualizadas a cada momento conforme a emoção detectada; são também interactivas, sendo possível indexar qualquer tempo no conteúdo (ao clicar num momento do vídeo, as *timelines* ajustam-se por forma à linha vertical se deslocar para esse momento, recomeçando a pintura a partir daí; a *timeline* de baixo pode ser arrastada, para analisar emoções detectadas perto do momento actual).

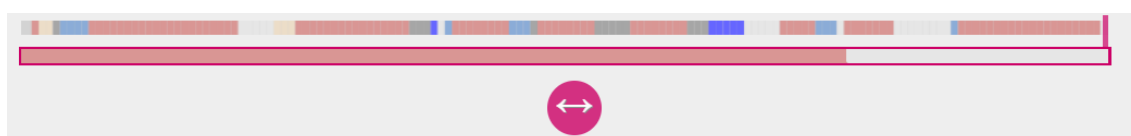


Figura 5.12 - Detalhe das *timelines*

global (cima), *zoom* no momento actual (baixo)

5.3.6 Perfil de Utilizador

Cada utilizador tem acesso à sua página pessoal a partir da *dropdown* no topo (opção “*Statistics*”). Esta página contém duas áreas principais: a barra lateral do lado esquerdo e a zona central (ver Figura 5.13). Na primeira é incluído um contador com o número de

vídeos já vistos até ao momento e na segunda existem três sub-áreas: “*EmoData*”, “*most watched*” e “*last watched*”.

Na *tab* “*EmoData*” é apresentado um gráfico dinâmico, com possibilidade de *drilldown* (navegação para níveis mais profundos, com dados e/ou representação diferentes); no primeiro nível, é um gráfico circular, em que cada porção com cor diferente corresponde à percentagem em que determinada emoção foi sentida (em todo o uso da aplicação por parte de um utilizador) e no segundo (acedido ao clicar em uma porção do gráfico circular) é um gráfico de barras com três categorias, que representa a percentagem da mesma emoção escolhida no *drilldown* distribuída pelos tipos de conteúdo (imagens, música e vídeo; qual foi a percentagem detectada de interesse em vídeos, por exemplo).

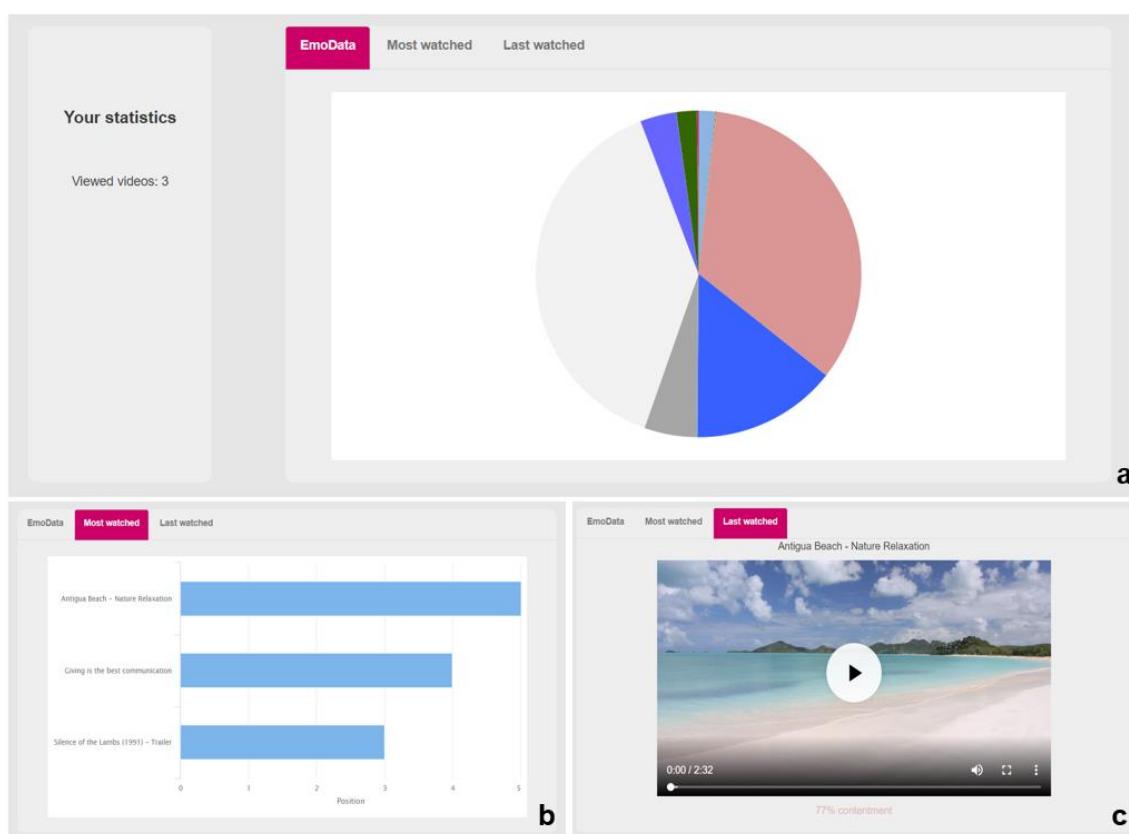


Figura 5.13 - Vistas disponíveis no perfil de utilizador

a) número de vídeos vistos e EmoData; b) Gráfico com conteúdos mais acedidos; c) Último conteúdo acedido

Com a opção “*most watched*” pode-se aceder a um gráfico de barras horizontal com informação acerca dos conteúdos que foram mais vezes acedidos pelo utilizador (incluindo os seus títulos, ordenados por número de acessos).

Em “*last watched*”, é mostrado o último conteúdo escolhido, assim como informação sobre a percentagem da emoção dominante (para todos os acessos do mesmo).

5.4 Discussão

Algumas das escolhas tomadas para certas componentes do trabalho foram baseadas em trabalhos na área das emoções, como o modelo de Plutchik e de Russell (para as emoções e cores usadas). O método escolhido para identificar e representar emoções acaba por ser de uma complexidade de concretização razoável, tendo em conta os objetivos do trabalho (associando emoções a áreas pré-definidas do gráfico emocional).

Os sensores usados são altamente flexíveis na captação de sinais fisiológicos e com uma forma simples de utilização, o que se mostrou essencial para poder tirar medições exactas e fiáveis para depois serem transformadas em valores de *arousal* e *valence*.

A aplicação desenvolvida proporciona uma navegação agradável, tendo uma interface suave, com um tema coerente em todas as páginas; em termos de funcionalidades, foi incorporado um sistema de registo e login para incluir maior segurança no sistema; os conteúdos disponibilizados eram de vários tipos e em quantidade significativa, para dar completa liberdade ao utilizador de explorar o que existe; as visualizações incluídas são dinâmicas, permitindo o retorno dos estados emocionais e de bem-estar em tempo real, podendo também perceber a frequência e concentração dos mesmos, sendo estes sincronizados com a duração do conteúdo (para músicas e vídeos); é possível interagir com os conteúdos com base nos estados emocionais (por exemplo, em vídeos, navegando para um determinado momento em que se sentiu uma determinada emoção); certas opções imersivas, como a possibilidade de rever estados emocionais anteriores (através de animações), o modo full-screen, modo cinema e as timelines em vídeos enriqueceram o modo de interacção com conteúdos multimédia; por fim, o perfil de utilizador mostra de forma agregada e resumida as frequências absolutas das emoções para o utilizador e os conteúdos que este mais acede.

Esta fase de desenho permitiu que a evolução para a implementação fosse mais coesa, pois cada ponto a considerar na aplicação foi aqui definido, para de seguida ser posto em prática.

Capítulo 6 Implementação

A fase seguinte na realização do projeto consistiu em definir a arquitetura do sistema e escolher que tecnologias, ferramentas e bibliotecas seriam usadas na implementação da aplicação para uso final pelos utilizadores. Este capítulo apresenta essa informação, incluindo as dependências em componentes externos e algumas opções específicas de implementação.

6.1 Arquitectura

Este trabalho possui uma arquitetura orientada a serviços, mostrada na Figura 6.1, com três camadas principais, descritas nos parágrafos seguintes.

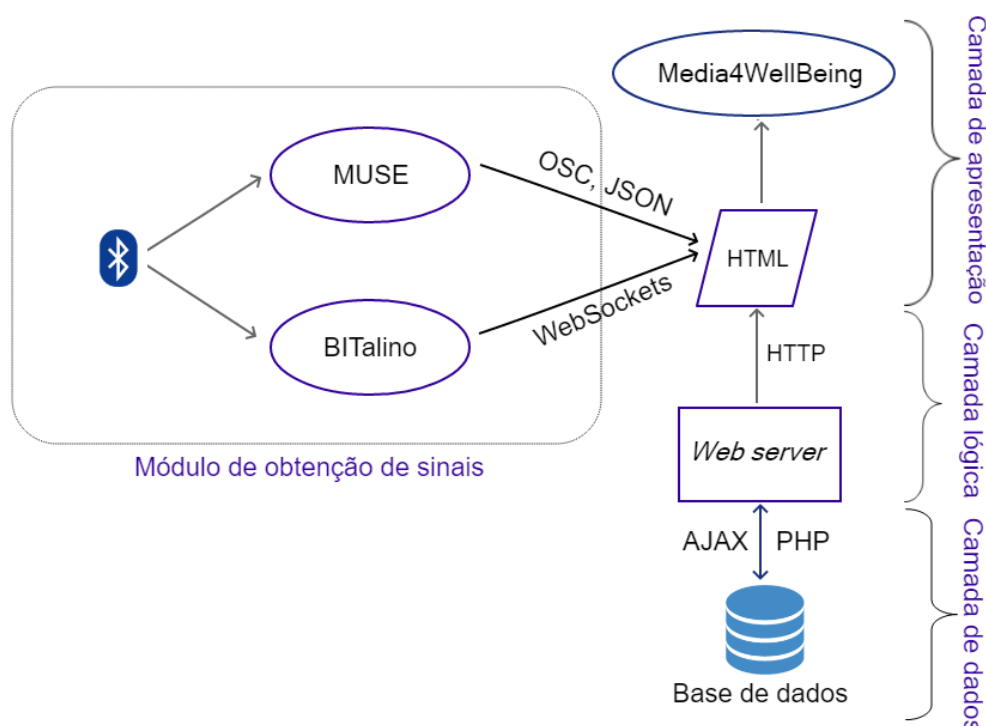


Figura 6.1 - Arquitectura do Media4WellBeing

Seguindo a ordem *top-down*, na camada de apresentação, composta pelos componentes de *front-end*, como o HTML, CSS e JavaScript, pelo *browser* e pelas páginas da aplicação, é onde ocorre toda a construção dos elementos a mostrar e onde realmente se pode interagir com a aplicação – isto é o que está exposto para o utilizador.

É também nesta camada que, nas páginas HTML, se utilizam as bibliotecas auxiliares incorporadas no projeto (como o Highcharts e o vis.js).

A segunda camada, a de camada lógica, é a que efetua a lógica aplicacional, nomeadamente a filtragem e processamento dos dados vindos da camada imediatamente abaixo.

Na camada de dados é onde reside a base de dados com toda a informação sobre utilizadores, conteúdos e registos emocionais e de bem-estar (ver seção 6.1.1), que são consultados por PHP e AJAX, para cálculos ou processos de construção de elementos (por exemplo, gráficos do perfil do utilizador). Os pedidos AJAX são muito úteis, quer para obter informação mais abrangente quer mais específica ou filtrada por certos parâmetros (são definidas *actions* que são posteriormente executadas no lado da base de dados, usando PHP).

Por fim, na camada de obtenção de sinais são feitas as ligações aos sensores por Bluetooth e são enviados os dados medidos por estes para o HTML, para depois serem processados. Estas ligações usam os componentes de conectividade com os sensores, neste caso o *muse-io* (permite estabelecer uma conexão com a banda e envia as mensagens em formato Open Sound Control (OSC) para uma porta que pode ser definida) e MuseOscServer (que capta os valores das ondas alfa, da atenção e da concentração com base no padrão que encontra em cada pacote OSC) para o MUSE (ver Anexo 3) e o ServerBIT para o BITalino. Depois, o MuseOscServer envia as mensagens obtidas usando um ficheiro JSON que é construído pela leitura dos dados e os dados vindos do ServerBIT são lidos através de WebSockets (e depois processadas usando algoritmos na definição das próprias páginas).

6.1.1 Modelo de Dados

Em relação ao modelo de dados, foram utilizadas quatro tabelas de base de dados para armazenar informação e estabelecer as relações necessárias (ver esquema na Figura 6.2). São elas:

- USER – guarda informação sobre o username e password usados para entrar na aplicação e o género (para cada utilizador é definido um ID único);
- CONTENT – tem o nome, título, tipo, sub-tipo e duração dos conteúdos; (existe um ID que identifica cada entrada);
- USER_EMOCONTENT – representa um conjunto de dados emocionais; DATETIMESTAMP é a data e hora em que foi guardado, DATASET é o conteúdo dos dados, em JSON, USER_ID faz uma relação para a tabela USER com base no campo ID

desta, CONTENT_ID estabelece uma relação com a tabela CONTENT com base no campo ID;

- USER_WELLBEINGDATA – representa um conjunto de dados de atenção e relaxamento; DATETIMESTAMP é a data e hora em que foi guardado, DATASET é o conteúdo dos dados, em JSON, USER_ID faz uma relação para a tabela USER com base no campo ID desta, CONTENT_ID estabelece uma relação com a tabela CONTENT com base no campo ID.

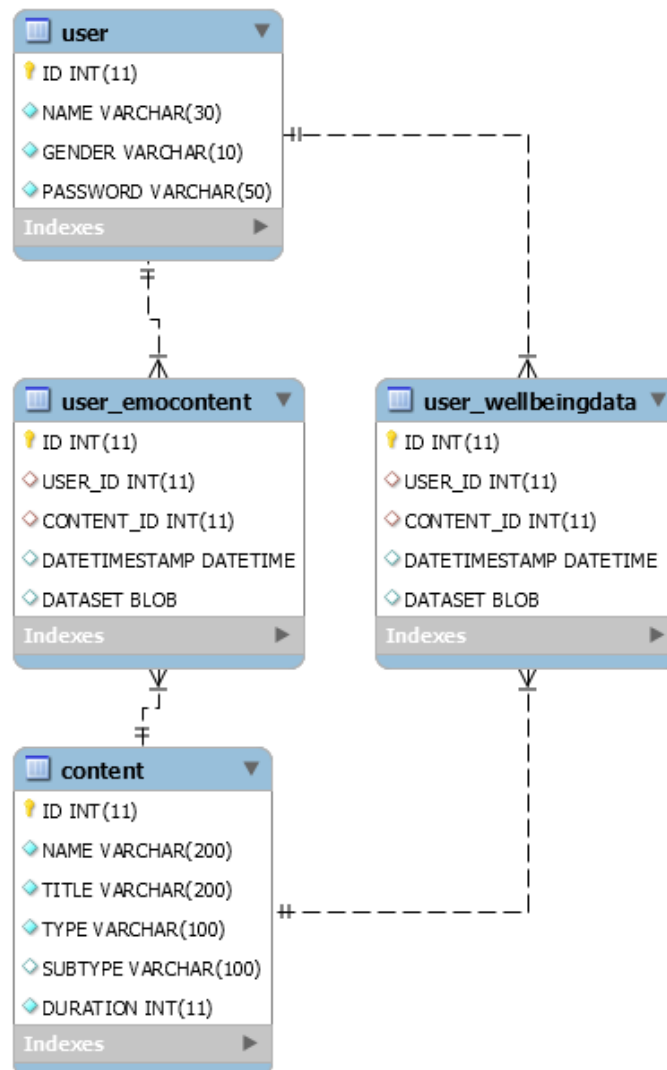


Figura 6.2 - Diagrama das tabelas da base de dados

O conjunto de dados (coluna DATASET) emocionais é composto por um array de pares nome-valor, com os atributos “arousal”, “emotion” (emoção detetada), “index” (momento no conteúdo) e “valence”; para os dados de bem-estar usam-se os atributos “attention”, “relaxation” e “index”.

6.1.2 Componentes da Aplicação

O Media4WellBeing foi construído com vista a suportar diversas funcionalidades, principalmente o acesso a medi e, a análise, deteção e catalogação de estados emocionais e de bem-estar. Podem observar-se na Figura 6.3 os diferentes componentes existentes na aplicação.

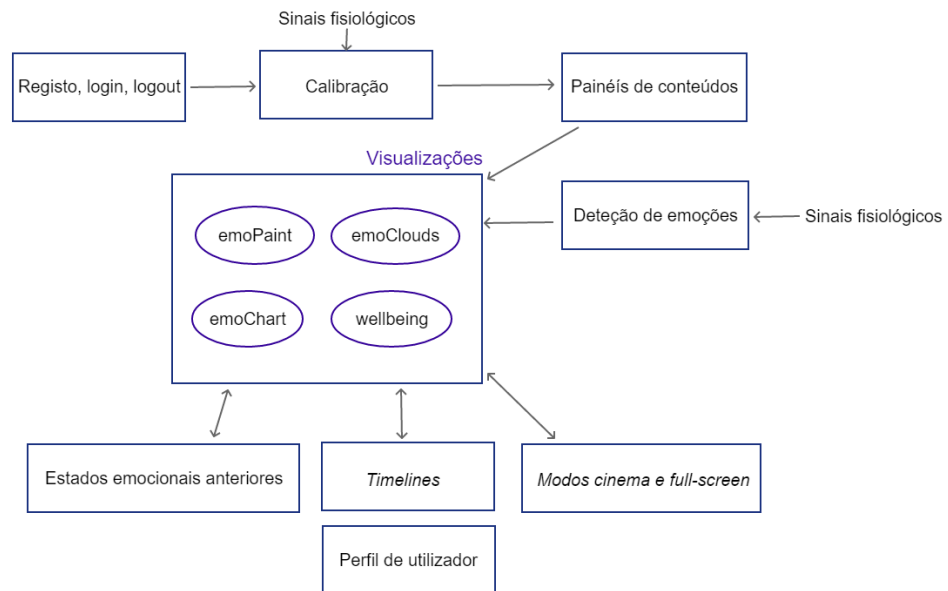


Figura 6.3 - Componentes do Media4WellBeing

No componente de registo, login e logout, usa-se apenas PHP para inserir dados, iniciar ou terminar uma sessão de utilização.

Na calibração, os sensores enviam informação fisiológica para a aplicação através do HTML, que no final do processo é sujeita a um cálculo de média de valores obtidos (que são depois associados à sessão atual).

Nos painéis de conteúdos, mostra-se ao utilizador os conteúdos de cada tipo disponíveis para acesso na aplicação. Este componente apenas necessitou de JavaScript simples e algum jQuery (foram manipulados elementos HTML do tipo ``, `<audio>`, `<video>`, `<div>` e `<p>`).

As visualizações (emocionais e de bem-estar) são o grande núcleo deste trabalho. Nelas, os sinais são recebidos nas respetivas páginas, passam por algoritmos de cálculo das dimensões emocionais e de bem-estar (ver seção 6.5) e são mapeados para emoções ou níveis de bem-estar, em tempo real e de forma contínua enquanto se visualiza um conteúdo.

Os componentes abaixo das visualizações no diagrama da Figura 6.3 correspondem a formas de interação com a aplicação adicionais, que aumentam a imersividade e cujo

objetivo é aumentar a concentração no acesso a media. A possibilidade de rever estados emocionais anterior faz uso de jQuery e AJAX (para obter os dados emocionais e de bem-estar à base de dados). Para as *timelines* foi usado tanto HTML simples como um *plugin* específico para este efeito da biblioteca vis.js. Nos modos cinema e *full-screen*, foi usado bastante jQuery e *binding* de eventos da página (para o comportamento correto das visualizações em modo *full-screen*).

Por fim, no componente relativo ao perfil de utilizador, fez-se uso de alguma informação em sessão para depois invocar funções AJAX e de gráficos Highcharts e é neste que se agregam dados relativos à utilização da aplicação por parte de um utilizador em particular.

6.2 Funcionalidades do Media4WellBeing

Esta seção descreve os diversos passos, métodos e bibliotecas que foram desenvolvidos para ajudar em diversas áreas da aplicação (separadas por sub-seções).

6.2.1 Registo, Login e Logout

Para que se possa utilizar a aplicação, cada pessoa precisa de criar a sua conta, no passo de registo. Este processo consiste em preencher um pequeno formulário com o *username* e *password* a utilizar e género; estes dados são guardados na tabela USER da base de dados (sendo que cada utilizador tem um identificador exclusivo, presente na coluna ID).

No login, o utilizador insere o *username* e *password* escolhidos no registo; é feita uma *query* para validar que os dados inseridos coincidem com o que está guardado na base de dados. Caso o login seja bem-sucedido, o utilizador é redirecionado para o painel de vídeos e o seu *username* é mostrado na *dropdown* (no topo, à direita), sendo iniciada uma nova sessão PHP. A partir daqui a aplicação pode ser explorada (existe uma *flag* que representa se a calibração dos sensores já foi efetuada, logo a seguir ao login esta encontra-se sempre a *false*, o que significa que o utilizador precisa de realizar esse processo caso queira medir as suas emoções).

Para o processo de logout, a sessão PHP atual é destruída, deixando de haver qualquer referência ao utilizador e é apresentada a página inicial.

6.2.2 Fase de Calibração

No processo de calibração, acedido através do *switch* 'detect emotions' presente em qualquer página com uma visualização (depois de selecionar um conteúdo), são executados as funções *getEEGValues()* e *getEDA_ECGValues()* (mostrados abaixo) para

ir guardando os valores dos sensores num *array*. Existem duas barras de progresso na página, abaixo da imagem apresentada ao utilizador (estímulo neutro), que vão sendo preenchidas com o passar do tempo, para se saber quando o processo acaba. No final, é feita a média de todos os valores guardados no *array*, para cada sinal, sendo enviado um *array* com as médias para a página de origem (onde se interagiu com o *switch*).

```
function getEEGValues() {
    var xmlhttp = new XMLHttpRequest();
    xmlhttp.onreadystatechange = function() {
        if (this.readyState == 4 && this.status == 200) {
            var myArr = JSON.parse(this.responseText);
            var alpha = myArr.alpha;
            eegArray.push(alpha);
        }
    };
    xmlhttp.open("GET", "http://127.0.0.1:8887/JsonFile.json", true);
    xmlhttp.send();
}

function getEDA_ECGValues() {
    var ws = new WebSocket("ws://localhost:9001/");

    ws.onopen = function() {
    };

    ws.onmessage = function(e) {
        data = JSON.parse(e.data)
        var d1 = [], d2 = [];
        var ch = 'A3', ch2 = 'A2';

        for (var i = 0; i < data[ch].length; i += 1) {
            d1.push([ i, data[ch][i] ]);
            arousal_eda=res=(((data[ch][i]/(Math.pow(2,10))))*3.3)-
            0.574)/0.132;
            edaArray.push(arousal_eda);
        }

        for (var j = 0; j < data[ch2].length; j += 1) {
            d2.push([ j, data[ch2][j] ]);
            arousal_ecg=res=(((data[ch2][j]/(Math.pow(2,10))))-
            0.5)*3.3)/1100)*1000;
        }
        ecgArray.push(arousal_ecg);
    };
}
```

6.2.3 Painéis de Conteúdos

A disposição dos elementos (conteúdos) na página é feita de forma aleatória, havendo um conjunto de ficheiros possíveis para os três tipos de conteúdo. Para mostrar a barra com a emoção dominante, tem de já existir um conjunto na base de dados para o utilizador em sessão e certo conteúdo (obtido através de AJAX – ver exemplo no ponto

Obter *datasets* no final desta seção); caso exista, é calculada a percentagem da emoção com maior frequência e desenhada a caixa com um preenchimento do tipo gradiente, a refletir a percentagem relativa da emoção dominante, mostrada em texto na lateral esquerda da barra.

Para se poder ter o registo do último conteúdo selecionado, que depois é mostrado ao lado da visualização, são executados os seguintes passos:

1. na página de menu de determinado conteúdo (*-panel.html), ao clicar num elemento que englobe esse conteúdo, é guardado o valor da *source* (atributo “src”) do mesmo na localStorage (objeto que guarda dados sem ter uma “validade”) – abaixo pode ver-se um exemplo para o menu dos vídeos;

```
$(".container video").click(function() {  
  
    var vs = $(this).attr('src').toString();  
  
    localStorage.setItem('objselected', vs);  
  
});
```

2. na página de destino (por defeito a visualização carregada após a escolha do conteúdo é o emoPaint), obter o item previamente guardado e atribuir ao elemento destinado à apresentação do conteúdo a *source* assim obtida.

```
var selected = localStorage.getItem('objselected');  
  
$('.container video').attr('src', selected);
```

No fundo o que se faz neste processo é a transferência do nome do ficheiro do menu de seleção para a página de destino respetiva.

6.2.4 Detecção de Emoções

Após entrar na página de um conteúdo, ao ter a opção *'detect emotions'* ligada (calibração já realizada) e ao começar a reproduzi-lo os valores dos sensores são lidos pela aplicação, sendo que depois são mapeados para as emoções da seguinte forma (aplicável a todas as visualizações exceto wellbeing):

1. são guardados os primeiros 3 valores de AED num *array*, para preencher a janela deslizante e é calculado o *drift* (diferença entre o último valor do *array* e a média vinda da página de calibração);
2. a cada segundo:
 - a. ler os valores dos três sensores (para o BITalino realiza-se um cálculo para obter o valor real para cada sinal pretendido – ver exemplo na função *getEDA_ECGValues()*, com as variáveis *arousal_ecg* e *arousal_eda*);

- b. cálculo dos batimentos por minuto – é feita a diferença entre dois picos QRS caso o valor obtido seja maior que um certo *threshold* (definido como 0.081);
- c. normalização dos valores obtidos – AED: o intervalo de valores permitido é $[4.4\mu S, 21\mu S]$; ECG: o intervalo de valores permitido é $[-1.5mV, 1.5mV]$; EEG: o intervalo de valores permitido é indefinido, pois o elemento '*alpha_absolute*' é o logaritmo da soma das Densidades Espectrais dos dados de EEG sobre o intervalo de frequência das ondas alfa (7.5-13Hz);
- d. execução da função auxiliar *assignEmotion* (que avalia se as coordenadas *x* e *y* passadas como parâmetros pertencem a algum polígono associado a uma emoção; as coordenadas de cada um destes polígonos foram definidas usando a imagem do modelo emocional como base; caso pertençam a algum, retorna o nome da emoção);
- e. atualização da visualização.

6.2.5 Visualizações Emocionais

Cada sub-seção desta seção mostra como cada uma das visualizações foi implementada por forma a serem interessantes e funcionais.

6.2.5.1 emoPaint

Dependendo da opção de desenho escolhida, pontos ou linhas, é executada uma função JavaScript diferente (o código destas funções está no Anexo 4); a cada segundo, para cada emoção detectada: se for linhas, é executada primeiro a *determineLinearEquation*, dando como argumentos os valores das coordenadas a posicionar no modelo, e depois a *putLines*, com os dois pontos calculados, a densidade do desenho e o *canvas* onde desenhar; se for pontos, é apenas executada a função *putBubbles*, com dois pontos (o de destino e o anterior, sendo que este último não é usado para desenhar, apenas fica como referência para nunca perder os últimos valores, e o *canvas* onde se vão pintar os pontos).

O comportamento do desenho da informação emocional com base no batimento cardíaco é muito simples: o valor do batimento cardíaco é obtido a cada segundo, sendo validado a qual de quatro intervalos ele pertence (≤ 60 , >60 e ≤ 80 , >80 e ≤ 100 ou >100). Cada intervalo possui um valor para os milisegundos a aplicar à frequência de execução da função de desenho dos pontos (segundo parâmetro do *setInterval*, que contém as chamadas às funções de pintura) – quanto mais alto o valor do batimento cardíaco, menor é esse parâmetro, e assim a função é executada em ciclos menores.

O *switch* mais à direita abaixo permite alterar a imagem de fundo para a área da visualização, caso se queira ter informação mais reduzida do modelo. Esta mudança foi

feita usando jQuery, para carregar o ficheiro correto dependendo da opção escolhida (a da esquerda apenas mostra os eixos; a da direita apenas mostra as etiquetas das emoções).

6.2.5.2 emoClouds

Ao ser iniciada a recolha de valores vindos dos sensores, é instanciado um objeto do tipo wordCloud (foi usado o código de um *plugin* baseado na biblioteca d3 para criar *wordclouds* [url-d3Wordcloud]), sendo que no início as palavras têm posições já pré-definidas, para se poder evitar mais facilmente as colisões entre elas. No início, nenhuma emoção é mostrada na área da visualização, pois apenas faz sentido aparecerem quando são efetivamente sentidas. As palavras de cada emoção têm contadores (relativos ao tamanho da letra nas *clouds*) que começam a 0 e que aumentam em 3 unidades sempre que a emoção correspondente é detectada (é executada a função *showNewWords* que atualiza apenas a palavra cujo atributo tamanho foi alterado).

6.2.5.3 emoChart

Pretende-se mostrar um gráfico de barras onde cada barra corresponde à frequência de cada emoção, agregada ao longo do tempo. O tipo do gráfico Highcharts é *bar*, com uma única série composta por um conjunto de elementos que se relaciona com as emoções existentes no modelo; existe um contador para cada barra, que é inicializado a 0 ao carregar a página e que é atualizado ao ser feito o mapeamento dos valores de *arousal* e *valence* para a emoção correta (a frequência de atualização é de segundo a segundo). É mostrada uma *tooltip* com o valor da frequência da emoção para cada barra ao passar o cursor por cima da mesma.

6.2.5.4 wellbeing

Foi exclusivamente usada a banda MUSE, usando os elementos '*concentration*' e '*mellow*' (ver Anexo 3). O gráfico usado foi um Highcharts do tipo *bubbles*, com duas séries distintas (para diferenciar as duas dimensões possíveis), em que cada uma tem uma cor: laranja para atenção e azul-claro para relaxamento. É executado o método *getSourceCode()* de segundo a segundo que lê os valores dos elementos '*concentration*' (para atenção) e '*mellow*' (para relaxamento), que têm um intervalo de [0, 1], escreve-os para um ficheiro JSON e atualiza o tamanho e a opacidade da cor de cada bolha do gráfico de acordo com o valor lido, por fazer *update* a cada série incluída no gráfico (se for 1, o *output* mostrado na *tooltip* ao ter o cursor sobre a bolha é 100% e a cor da mesma é a mais saturada, sem transparência).

6.2.6 Estados Emocionais Anteriores

Por forma a apresentar as opções disponíveis na *dropdown* ao lado do *switch* 'now/previous', é executada uma função AJAX, *datesWithDatasets* (recebe os IDs do conteúdo e do utilizador atual e retorna um *array* contendo todos os conjuntos de dados presentes na BD para os quais os IDs correspondem aos enviados, pesquisando na tabela USER_EMOCONTENT ou USER_WELLBEINGDATA). Quando o utilizador clica numa das opções, a função *getEmoDataFilename* (também AJAX; recebe o ID do conteúdo e a data escolhida, que vai buscar às tabelas com dados o que estiver na coluna DATASET para os parâmetros enviados) é executada.

Após escolher uma data e hora da *dropdown*, para ver a evolução emocional ou de bem-estar desse período, aparecem dois botões que dão a opção de visualizar a animação com uma frequência uniforme (modo normal), de um ponto por segundo, ou de forma mais rápida, como um resumo dos estados emocionais (para este caso, é diminuído o valor do intervalo no qual a função que desenha cada ponto é executada).

6.2.7 Timelines em Vídeos

Cada *timeline* foi desenvolvida usando um método diferente:

- a de cima foi criada usando apenas elementos HTML (como um `<div>` que contém um `<canvas>`, onde as emoções são colocadas e um `<input>` que se desloca em sincronia com o vídeo); na função *drawColorsTimeline*, a posição do `<input>` é alterada por mudar o *value* do *inputRange* e cada emoção é desenhada com a sua cor correspondente usando o *context* do objeto *canvass* e desenhando uma linha da grossura de cada porção do vídeo, proporcional ao tamanho da *timeline*;
- para implementar a de baixo foi usado o componente Timeline da biblioteca vis.js, bastando fazer *vis.Timeline(container, items, options)* para a desenhar na página no elemento de nome *container*, com os conjuntos de dados definidos por *items* e com as opções de personalização de *options* (como máximo, mínimo ou espaçamento entre os minutos); para atualizar os itens da *timeline*, na função *drawColorsTimeline*, faz-se uma atualização do *array itemData* com os novos valores que vão sendo modificados ao longo do tempo (com a deteção das emoções) e move-se a vista atual da *timeline* para o do momento paralelo do vídeo (a variável *index* representa o número de segundos que passaram desde o início de visualização do vídeo); pode-se arrastar para os lados o que está representado na *timeline* usando o botão com a seta por baixo dela.

A função abaixo é usada para posicionar uma emoção nas duas *timelines* (a função auxiliar *getColorEmotion* obtém a cor associada à emoção passada como argumento de um *array* com as cores usadas para as emoções na aplicação):

```
function drawColorsTimeline(moveTo, index, emotion, lineWidth) {
  var canvass=document.getElementById("canvas");
  var inputRange=document.getElementById("myRange");
  inputRange.value=(index*lineWidth)+lineWidth;
  var split1=index.toString().split(".")[0];
  var date=moment('2018-06-16 00:00:00');

  timeline[0].itemsData.update(timeline[1]);
  date.add(index, 'seconds');

  var newoptions={
    timeAxis: {scale: 'minute', step:1},
    showMinorLabels: true,
    showMajorLabels: false,
    showCurrentTime: true,
    format: {
      minorLabels: {
        millisecond:'SSS',
        second: 's',
        minute: 'mm:ss',
        hour: 'mm:ss',
        weekday: 'ddd D',
        day: 'D',
        week: 'w',
        month: 'MMM',
        year: 'YYYY'
      }
    },
    stack : false,
    zoomMin: (lineWidth-index)*1000,
    zoomMax: (lineWidth+index)*1000
  };

  timeline[0].setOptions(newoptions);
  timeline[0].moveTo(date);
  timeline[0].setCurrentTime(date);
  timeline[0].redraw();

  var context = canvass.getContext("2d");
  context.beginPath();
  context.moveTo(moveTo,0);
```

```

context.lineTo(moveTo,20);
context.lineWidth=lineWidth;
context.strokeStyle=getColorEmotion(emotion);
context.stroke();
context.lineWidth = 1;
context.strokeStyle = '#000';
}

```

6.2.8 Modos Cinema e *Full-Screen*

No modo cinema, para escurecer o tema da página foram aplicadas regras básicas de CSS aos diversos elementos a afetar da página, usando jQuery para facilitar a procura dos elementos (por exemplo, alterar cor do fundo, posições e texto mostrado no botão que ativa o modo).

Em vídeos, ao clicar no ícone de *full-screen* (ou clicar duas vezes sobre o vídeo em reprodução), o vídeo é mostrado por forma a ocupar todo o tamanho do ecrã e o gráfico da visualização escolhida é colocado na vista, em tamanho menor; quando o utilizador começa a reproduzir o conteúdo, o gráfico começa a ser atualizado, tal como na vista normal.

6.2.9 Perfil de Utilizador

O contador de vídeos visualizados é obtido através da impressão da variável PHP *countVideos*, que é atualizada quando um conjunto de dados emocionais ou de bem-estar são persistidos (guardados) na base de dados para determinado utilizador.

Para a construção do gráfico na *tab* “*emoData*” foi utilizado um gráfico Highchart do tipo *pie* no primeiro nível e do tipo *column* no segundo nível do *drilldown* (acessível ao clicar numa porção do gráfico circular; este *drilldown* é feito por associar um ID a cada sub-gráfico; por exemplo, na série Emotions, para a emoção ‘*interest*’ existe um atributo chamado ‘*drilldown*’ que identifica qual é o ID a referenciar dentro do *array* ‘*drilldown*’, cujo atributo ‘*data*’ tem os valores para as colunas ‘*Images*’, ‘*Music*’ e ‘*Videos*’ – ver bloco com a estrutura após este parágrafo). Nesse segundo nível são mostradas as frequências de cada emoção para cada tipo de conteúdo (imagens, música e vídeo). Para preencher o gráfico circular, são invocadas as funções AJAX *allContentsType* (número de cada tipo de conteúdo), *countContents* (número total de conteúdos) e *datasetEmotionalDataTypeContent* (que recebe o tipo do conteúdo como argumento; é executada 3 vezes, uma vez para cada tipo de conteúdo). Os *arrays* com todos os *datasets* são percorridos, sendo filtrados pelo valor de “*emotion*”; cada emoção possui um contador, inicializado a 0, que vai aumentando sempre que encontra determinada emoção

no conjunto de dados a ser analisado; a porcentagem de frequência de cada emoção é calculada através da divisão entre a contagem de cada emoção em cada tipo de conteúdo e o número total de conteúdos na aplicação. Para o *drilldown* ser populado (os gráficos de segundo nível são gerados ao entrar na página, não ao clicar numa porção do gráfico de primeiro nível), o valor de cada coluna correspondente a um tipo de conteúdo e a uma determinada emoção provém da porcentagem de frequência previamente mencionada.

```
series: [{
  name: 'Emotions',
  colorByPoint: true,
  data: [{
    name: 'interest',
    y: percInterestI+percInterestM+percInterestV,
    color: 'rgba(255,192,0,1)',
    drilldown: 'interest'
  },
  ...
  ],
  type: 'pie'
}],
...
drilldown: {
  series: [{
    id: 'interest',
    data: [
      ['Images', percInterestI],
      ['Music', percInterestM],
      ['Videos', percInterestV],
    ]
  },
  ...
  ]
}
```

O gráfico presente na *tab* “*most watched*” do perfil de utilizador é construído através de um objeto Highcharts do tipo *bar*, com uma série com 5 valores (este top de conteúdos mais vistos vai sendo preenchido à medida que vão sendo acedidos). É obtido depois o conjunto de dados emocionais e de bem-estar (executando a função *allEmotionalData*, que retorna um *array*), que é processado através de ordenação por ID conteúdo e fazendo a contagem dos conteúdos mais vistos (é usado um mapa auxiliar com ID e frequência de acesso). Os títulos dos conteúdos são obtidos através da função *getContentTitleByID* e mostrados no eixo do lado esquerdo.

Para obter informação sobre o último conteúdo acedido pelo utilizador (“last watched”), são executadas as funções AJAX *getLastContent* (usa o último ID para o qual existe um conjunto de dados guardados na BD e retorna o ID desse conteúdo) e *getLastContentInfo* (recebe o ID obtido com a função anterior e retorna um *array* com os valores de cada coluna da tabela CONTENT para o conteúdo). Depois, o texto do título, tipo e duração são mostrados com base nos vários dados que o *array* contém (dependendo do conteúdo; se for uma imagem, apenas a mostra a ela mesma, sem qualquer texto).

6.2.10 Inserção e Obtenção de Dados Emocionais e de Bem-Estar

- **Inserir *dataset***

Quando um conteúdo é visualizado até ao fim, os dados emocionais ou de bem-estar são guardados na BD (nas tabelas `USER_EMOCONTENT` e `USER_WELLBEINGDATA`, respetivamente) através de funções AJAX que usam PHP e executam depois um *statement* em SQL, como por exemplo o que é mostrado abaixo (para dados emocionais):

```
function insertEmoData(userId, contentId, dateTimestamp, arrayValues) {
    var dataset=[];
    dataset.push(arrayValues);
    var datasJSON = JSON.stringify(dataset);

    $.ajax({
        url : "db/sql_queries.php",
        type : "POST",
        data : { action: 'insertDataDB', userid: userId, contentid:
                contentId, datetimestamp: dateTimestamp, dataset:
                datasJSON},
        dataType: "text",
        success : function (response) {
        }
    });
}
```

```
function insertDataDB($userid, $contentid, $datetimestamp, $dataset){
    $connection = mysqli_connect('localhost', 'root', 'admin', 'm4wb');
    $dataset2=json_decode($dataset);
    $query = "INSERT INTO USER_EMOCONTENT(`USER_ID`, `CONTENT_ID`,
        `DATETIMESTAMP`, `DATASET`) VALUES ('$userid', '$contentid',
        '$datetimestamp', '$dataset2')";
    $query_result=mysqli_query($connection, $query);
    mysqli_commit($connection);
    return "SUCCESS!";
}
```

- **Obter *datasets***

Para poder obter conjuntos emocionais ou de bem-estar que se encontram guardados na BD, é executada outra função AJAX, *getEmoDataFilenameByContentID* (recebe o ID do conteúdo e do utilizador – este último é guardado para a sessão atual na variável `localStorage`, no atributo “`userID`”), mostrada abaixo:

```
function getEmoDataFilenameByContentID($cid, $uid) {
    $connection = mysqli_connect('localhost', 'root', 'admin', 'm4wb');
    $query = "SELECT DATASET FROM USER_EMOCONTENT WHERE CONTENT_ID = $cid AND
        USER_ID=$uid";
    $query_result=mysqli_query($connection, $query);
    $array = array();
}
```

```

if ($query_result = $connection->query("SELECT DATASET FROM
USER_EMOCONTENT WHERE CONTENT_ID = $cid AND USER_ID= $uid")) {
    while($row = mysqli_fetch_array($query_result)) {
        array_push($array, $row['DATASET']);
    }
}
mysqli_close($connection);
return json_encode($array);
}

```

Com estas opções particulares para cada componente do sistema, as tecnologias e ferramentas escolhidas puderam ser usadas com o objetivo de criar a aplicação deste trabalho.

6.3 Descrição das Tecnologias

Esta fase de desenvolvimento do *front-end* ocorreu antes da realização de toda a estrutura para comunicação com os sensores fisiológicos, obtenção e tratamento dos dados vindos dos mesmos e definição prática das visualizações a disponibilizar. Para construir esta interface foram utilizados:

- HTML 5.0 – linguagem para estruturar e apresentar páginas Web, interpretadas pelos *browsers* usados no dia-a-dia. Consiste em marcadores (*tags*) que definem os vários elementos que podem ser colocados numa página. Um exemplo de *tag* é `<div>`, que representa um bloco de dimensões determinadas. Cada *tag* deve ser fechada, na forma `</div>`, para assim se estruturar mais facilmente e coerentemente todo o DOM (Document Object Model) da página a construir, sendo que entre a sua abertura e fecho podem ser colocados texto, mais *tags* e até funções. Atualmente a versão recomendada pelo W3C (World Wide Web Consortium) é a 5, que contém elementos, atributos e APIs novos, já suportados pela maioria dos *browsers*;
- CSS3 – linguagem que permite definir o *layout* e design das páginas Web. Podem ser definidas classes a aplicar aos elementos HTML, que agregam atributos relativos a posição, dimensões, cores e comportamento dos mesmos. A última versão foca-se essencialmente em transformações 2D e 3D e animações, mantendo a compatibilidade com as versões anteriores;
- JavaScript – linguagem de programação para estabelecer o comportamento das páginas, por exemplo, o que acontece quando a página é carregada, qual a funcionalidade dos botões clicáveis ou algoritmos a executar. Interage fortemente com os elementos HTML, permitindo a alteração do seu conteúdo ou apresentação. Os *scripts* de JavaScript podem ser colocados no próprio

documento HTML ou em ficheiros separados. São executados no lado do cliente, permitindo desta forma uma melhor *performance* e aplicações mais responsivas.

Foi necessário recorrer a algumas bibliotecas já desenvolvidas para conseguir manipular mais facilmente elementos ou até dados. Listam-se abaixo as bibliotecas incluídas no projeto:

- jQuery – biblioteca JavaScript que simplifica a programação nesta linguagem, por exemplo, na pesquisa de elementos do DOM da página, para lhes aplicar uma determinada alteração, ou em captação de eventos. É compatível com a maior parte dos *browsers* e a própria API é bastante simples, tornando o entendimento dos métodos mais intuitivo, diminuindo a curva de aprendizagem;
- Highcharts – biblioteca JavaScript de gráficos baseada em SVG (Scalable Vector Graphics), multi-plataforma, com altos níveis de personalização, *responsiveness* (os gráficos adaptam-se às diferentes dimensões de ecrã, alteradas pelo utilizador ou dependentes do *browser*) e velocidade de execução;
- vis.js – biblioteca de visualização dinâmica baseada em JavaScript que permite usar grandes quantidades de dados e manipulação e interação com estes. Para este projeto foi usada extensamente a componente Timeline, integrado nas páginas de visualizações de vídeo, sendo colocados na linha do tempo pontos correspondentes à emoção sentida em determinado momento. A informação relativa à emoção é obtida em tempo real, enviada através de funções JavaScript;
- JSON – consiste numa sintaxe destinada ao armazenamento e troca de dados entre um servidor e o *browser*, em texto puro, com a notação de objetos existente no JavaScript. Neste projeto, os dados vêm sob o formato JSON, sob a forma de pares atributo-valor, que depois é tratado no lado cliente (através do *parse*), produzindo as diversas visualizações emocionais disponíveis;
- AJAX – Para ser carregado na classe de *XmlHttpRequest* e fazer os pedidos à base de dados (por exemplo, obter os conjuntos de dados emocionais associados a determinado utilizador).

As linguagens de programação usadas foram as seguintes (ou com as quais houve algum tipo de interação, tal como configurações):

- Java – orientada a objetos; foi utilizada para o módulo do MUSE, onde se faz a ligação com a banda, é iniciada a medição das ondas cerebrais, a obtenção dos valores de atenção e relaxamento e feito o seu registo num ficheiro JSON, que é usado mais tarde para a construção de elementos gráficos;

- PHP – Hypertext Preprocessor, é uma linguagem baseada em *scripts* que são executados no lado do servidor e que no âmbito do projeto foi usada para manipular a base de dados, efetuando assim a gestão dos utilizadores, dos conteúdos e dos conjuntos de dados com as respostas emocionais. Serviu para realizar algumas *queries*, inserir e atualizar informações de utilizadores, relacionar os conteúdos disponíveis na aplicação a certo utilizador e inserir e realizar *parse* dos ficheiros com as reações emocionais;
- SQL – para poder guardar informação sobre os utilizadores registados, conteúdos e relações entre conteúdos, utilizadores e conjuntos de dados;
- Python – no caso do ServerBIT, foi necessário proceder a determinadas configurações para o ambiente local, nomeadamente colocar a referência para o ficheiro JSON com as definições do BITalino ao qual ligar (endereço MAC, os canais utilizados, as *labels* dos canais, a porta usada e a taxa de amostragem; é mostrado o conteúdo do ficheiro na seção 6.3).

Para além de todos estes pontos, recorreu-se ao uso de ferramentas complementares que, de uma forma ou de outra, auxiliaram no desenvolvimento da aplicação. Foram elas:

- Eclipse – IDE (Integrated Development Environment) robusto e muito usado – a de Java *development* (JEE) e a de Web *development* (PHP). Este IDE permitiu também o controlo em tempo real do módulo do MUSE, pois o mesmo consiste num pequeno projeto em Java construído para a leitura de dados OSC que é executado através de uma classe principal, o MuseOscServer (ver Anexo 4) e, desta forma, pode parar-se a execução quando desejado;
- MySQL – foi utilizado para criar a ligação à base de dados criada para o projeto e fazer a gestão das tabelas utilizadas;
- Web Server for Chrome – permitiu a disponibilização dos ficheiros de páginas HTML num servidor Web HTTP local, para aumentar a segurança e o acesso aos mesmos por parte de algumas bibliotecas;
- ServerBIT – programa proprietário da Flux que permite a obtenção em tempo real de dados provenientes do BITalino; o programa baseia-se maioritariamente em Python, sendo apenas necessário editar o ficheiro de configuração JSON e executar o programa na linha de comandos; acaba por tornar-se bastante versátil em conjunto com o BITalino, pois exige pouca preparação do ambiente, liga-se facilmente ao aparelho, tendo o suporte para Bluetooth ativado, e tem um desempenho altamente satisfatório;

- *muse-io* – ferramenta fornecida pelo pacote de *Research tools* do Muse cujo objetivo é a conexão à banda através de Bluetooth; ao ser executada, podem ser adicionados vários parâmetros, como endereço da banda, protocolo de comunicação e porto a usar;
- Linha de comandos (cmd) – para executar os comandos do ServerBIT e do *muse-io*;
- Pencil – ferramenta de construção de diagramas;
- Notepad++/Sublime Text - para abrir ficheiros-fonte isolados e analisar o seu conteúdo (menos utilizado para a sua edição).

Estas tecnologias foram um grande suporte no processo de desenvolvimento, tendo sido bastante interessante aprender sobre cada uma e ver como no final todas se conjugavam de forma coesa.

6.4 Configurações Necessárias para os Componentes

Para se poder ter um ambiente funcional, foi necessário efetuar algumas configurações, descritas nos parágrafos abaixo.

Para o componente da deteção de emoções, em especial o sensor MUSE, foi instalado o *software* proprietário InteraXon (as *Research tools*, entre as quais *muse-io*, *MuseLab* e *muse-player*). Embora tenha havido uma breve investigação e uso das três ferramentas, a que se revelou ser mais útil foi o *muse-io*. Este permite estabelecer uma ligação via OSC com a banda e obter as *streams* de dados que esta envia. OSC é um protocolo aberto, independente de transporte, baseado em mensagens desenvolvido para comunicação entre computador, sintetizadores de som e outros aparelhos multimédia (url-OSC).

Antes de começar a poder obter informação interessante para a aplicação (ondas alfa e elementos de atenção e relaxamento) é necessário executar o seguinte comando:

```
muse-io --device Muse-7D33 --osc osc.udp://localhost:5000
```

Parâmetros usados:

- *--device*: identifica a banda Muse à qual ligar, através do seu identificador;
- *--osc*: estabelece o endereço OSC para o qual serão enviadas as mensagens.

A manipulação de dados vindos do BITalino pressupõe o uso do utilitário ServerBIT, maioritariamente programado em Python e JavaScript, que auxilia a comunicação com o sensor. Ao fazer a sua instalação, é criada uma pasta no diretório principal do utilizador, com um ficheiro JSON (*config.json*) onde podem ser alteradas e/ou adicionadas

configurações para o ServerBIT. O ficheiro de configuração para o ServerBIT tem o seguinte conteúdo:

```
{
    "device": "20:16:12:21:99:37",
    "channels": [1, 2, 3, 4, 5, 6],
    "sampling_rate":1000,
    "labels": ["I1", "I2", "O1", "O2", "A1", "A2", "A3", "A4", "A5", "A6"],
    "port": 9001
}
```

Parâmetros definidos:

- device: o endereço MAC do BITalino;
- channels: que canais do BITalino serão usados para receber dados fisiológicos (no caso, 2 para EDA e 3 para ECG);
- labels: nomes associados aos canais do BITalino;
- port: porta usada para receber os dados;
- sampling_rate: taxa de amostragem (número de mensagens por segundo).

Dos ficheiros instalados, no ficheiro *ServerBIT.py* estão definidas funções para inicializar o BITalino em questão e para indicar qual a localização do ficheiro de configuração a usar (mencionado anteriormente). O ficheiro *bitalino.py* contém diversas funções auxiliares que tratam da aquisição de sinais (podem ser modificadas segundo as necessidades).

O passo a dar de seguida é abrir um terminal, mudar a diretoria para a pasta de instalação do ServerBIT e executar o ficheiro *.bat* para iniciar o programa de recepção dos dados do BITalino.

Para criar a estrutura representada no modelo de dados, foi criado um *script* em SQL para criar as tabelas da base de dados e para popular as informações sobre os conteúdos (como o título, tipo, sub-tipo e duração).

Para que os ficheiros pudessem ser carregados apropriadamente, foi configurado um *web server* que apontava para a pasta onde estavam contidos os ficheiros HTML do projeto.

6.5 Algoritmos para Cálculo de Dimensões Emocionais

A *valence* foi computada como a assimetria frontal entre os hemisférios esquerdo e direito derivada da frequência absoluta das ondas alfa.

Para o *arousal*, foi usada uma taxa de amostragem de 1000 Hz. O ritmo cardíaco foi obtido através dos intervalos RR determinados usando um algoritmo de detecção de pico do complexo QRS. Os batimentos cardíacos foram calculados a partir da variação do ritmo cardíaco a cada três segundos.

Os sinais de EDA foram suavizados através de um filtro de média móvel e as mudanças eram computadas a cada segundo (usando uma janela deslizantes de três segundos).

Antes de começar a utilizar a aplicação, para se começar a detetar emoções, é necessário passar por uma fase de calibração, num ambiente calmo e estando exposto a um conteúdo neutro, onde se obtêm os valores de referência (1 minuto para o MUSE e 15 minutos para o BITalino, devido ao sensor de AED, que necessita de mais tempo até estabilizar).

6.6 Discussão

A aplicação é composta por uma arquitetura robusta, baseada em serviços, capaz de obter e manipular os dados fisiológicos de forma simples e direta. As tecnologias utilizadas são atualmente as bases para o desenvolvimento de muitas aplicações, mas mesmo assim foi necessário pesquisar sobre a utilização de algumas delas e sobre os dois módulos relacionados com os sensores usados (*muse-io* e *ServerBIT*).

Os algoritmos para o cálculo de emoções foram desenvolvidos especialmente para esta aplicação e eram bastante bons, conseguindo-se ter a computação dos dados feita de segundo a segundo.

Para algumas funcionalidades foram definidas opções, parâmetros e funções destinados às mesmas, como por exemplo nos gráficos, desenho e comportamento das *timelines* e obtenção da informação acerca do último conteúdo acedido.

Apesar de terem sido encontrados alguns obstáculos para iniciar o desenvolvimento, estes foram ultrapassados com sucesso, tendo-se assim criado a aplicação com as funcionalidades inicialmente planeadas. As páginas que continham as visualizações foram as mais desafiantes, no entanto foi onde foram adquiridos mais conhecimentos (de processamento dos dados fisiológicos e do uso correto de bibliotecas e ferramentas externas) e as mais impactantes para o utilizador.

Capítulo 7 Avaliação com Utilizadores

Este capítulo irá apresentar o método, participantes, resultados e conclusões da fase de avaliação das funcionalidades da aplicação Media4WellBeing feita com utilizadores. Desejou-se avaliar a usabilidade, utilidade, facilidade de uso de cada funcionalidade implementada e o uso dos sensores fisiológicos e seu possível impacto.

7.1 Método

Neste processo de avaliação com utilizadores foram levadas em conta todas as exigências éticas e legais, sendo os dados recolhidos tratados de forma confidencial; foi submetido a uma revisão por parte da Comissão de Ética para Recolha e Proteção de Dados em Ciências (CERPDC), tendo sido aprovado.

Foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas em conjunto com observação individual dos utilizadores enquanto realizavam um conjunto pré-definido de tarefas. Antes de dar início a cada sessão, foi feita uma breve descrição acerca dos objetivos da aplicação e da avaliação.

Foi utilizado um guião de entrevista composto por três partes (Anexo 2): informação demográfica e uso de media e de sensores fisiológicos; lista de tarefas a realizar, com perguntas específicas para cada funcionalidade, pontos relativos às dimensões do questionário USE (Usefulness, Satisfaction e Ease-of-use) (Lund, 2001), que foram adoptados à eficácia das visualizações e à validação da identificação dos estados emocionais, baseados nos sensores. A entrevista terminava com uma avaliação global da aplicação, incluindo a selecção de termos que cacterizassem os aspetos percebidos (na aplicação nas categorias: ergonómico, hedónico e apelativo; ver Anexo 2, na parte da avaliação hedónica) (Hassenzahl, 2000).

Antes de se dar início às tarefas, os sensores fisiológicos foram calibrados (15 segundos para o MUSE e 15 minutos para o BITalino – o sensor de EDA requeria mais tempo para que o sinal estabilizasse). Após a realização de cada tarefa, foram respondidas questões específicas e dadas avaliações (com base em escalas de nível) para os critérios

USE, de acordo com o guião. As hesitações e erros foram anotados e os participantes foram encorajados a dar comentários e sugestões a qualquer altura.

7.2 Participantes e Uso de Media e Sensores

A população de participantes consistiu em 10 pessoas, 60% do sexo masculino, com idades entre os 18 e os 29 anos (média: 22.5), com experiência informática e uso frequente da Internet; 4 deles concluíram cursos superiores (3 em Engenharia Informática e 1 em Fisioterapia) e os restantes terminaram o Ensino secundário vocacionado para o prosseguimento de estudos a nível superior.

As questões da Tabela 7.1 representam a percepção dos utilizadores no seu uso de media e como estes podem afetar os seus estados emocionais (a escala usada foi de 1 a 5, em que 1 representa discordo totalmente e 5 concordo totalmente). Concordaram fortemente que consumir media pode afetar as emoções de uma pessoa (4.9 para música, 4.8 para vídeos e 4.5 para imagens). Sentiam frequentemente a necessidade de ouvir música (4.6, 4.2 de ver vídeos e 4.5 de ver imagens). Os aparelhos mais usados para aceder a media são computadores (5) e *smartphones* (4.6).

Tabela 7.1 - Percepção dos participantes no uso de media e sua influência nos estados emocionais (escala: 1-5; M: média; DP: desvio-padrão).

Questão	M	DP
Q1: Concorda que ao ver imagens uma pessoa pode sentir-se preenchida ou até triste?	4.5	0.7
Q2: Concorda que ao ouvir música uma pessoa pode sentir-se preenchida ou até triste?	4.9	0.3
Q3: Concorda que ao ver vídeos uma pessoa pode sentir-se preenchida ou até triste?	4.8	0.4
Q4: Com que frequência recorre a imagens para alterar o seu estado emocional?	3.6	1.5
Q5: Com que frequência recorre a música para alterar o seu estado emocional?	4.6	1.3
Q6: Com que frequência recorre a vídeos para alterar o seu estado emocional?	4.2	1.2

Em relação às motivações para usar media, foi apresentada uma lista de dez possíveis razões aos participantes; os resultados foram os seguintes (numa escala de 1 a 5, em que 1 significa ‘discordo fortemente’ e 5 significa ‘concordo fortemente’): “para me sentir mais relaxado” (M: 4.5; DP: 0.8), “para me sentir bem” (M: 4.4; DP: 1.1), “para me sentir mais criativo” (M: 3.8; DP: 1.2), “para me sentir mais motivado” (M: 4.3; DP: 0.9), “para lidar com situações difíceis” (M: 3.9; DP: 1.3), “para estar informado” (M: 4.6; DP: 0.8), “para me melhorar enquanto pessoa” (M: 3.3; DP: 0.8), “para trabalhar melhor” (M: 4.1; DP: 1.0), “para influenciar outros de forma positiva” (M: 3.1; DP: 1.0), “para me sentir

melhor comigo mesmo” (M: 3.7; DP: 1.3) e “para aprender a conhecer-me” (M: 2.7; DP: 1.3).

Os contextos nos quais os participantes mais recorrem a media são para acompanhar a realização de tarefas (5), aprendizagem (5) e relaxar (3); as opções vinham de uma lista pré-definida para escolha.

As aplicações mais usadas pelos participantes para aceder a media com o intuito de transmitir bem-estar são o YouTube e o Spotify (4.6 e 3.5, respetivamente, numa escala de 1 a 5); o Facebook e o Instagram também foram mencionados. 60% dos participantes já tinham alguma experiência em usar sensores fisiológicos. 80% disseram que usariam este tipo de sensores para avaliar e estar consciente do seu estado emocional e de bem-estar (algumas razões descritas para essa escolha foram: “para controlar o ritmo cardíaco e níveis de *stress*”, “para estar consciente do estado emocional a qualquer momento (para me focar numa tarefa ou para melhorar o controlo sobre emoções específicas)” e “curiosidade”). Sobre o uso de aplicações que usam sensores fisiológicos, dois participantes referiram que usam o MUSE ocasionalmente e um participante disse que usa a aplicação “Sleep as Android” (que monitoriza o sono do utilizador para encontrar o momento certo de acordar); como aspetos positivos do MUSE foram mencionados “a sua capacidade de treinar a capacidade de relaxamento do utilizador”, “boa interface”, “sons agradáveis” e “histórico e estatísticas de sessões”; quanto à “Sleep as Android”, “pode servir como um alarme que consegue acordar o utilizador na melhor hora (quando este se sente ainda meio a dormir)” e “mostra gráficos comparativos dos ciclos de sono, tendo por base um ciclo saudável”. Os aspetos negativos ou a melhorar na aplicação MUSE são “a falta de um suporte guiado (por exemplo, uma gravação áudio de voz) para ajudar quando se está a relaxar em sessões de meditação” e no geral (para aplicações que usem dados de atividade cerebral) é “incluir um jogo com um certo objetivo”.

7.3 Resultados

De seguida são descritas as tarefas realizadas em cada sessão de avaliação e os respetivos resultados, que se apresentam de forma resumida na Tabela 7.2.

A primeira tarefa (T1) do processo consistiu numa fase de calibração na qual os valores de baseline dos sensores fisiológicos foram obtidos antes de começar a utilizar a aplicação. Foi pedido aos utilizadores para “escolher a primeira imagem disponibilizada, escolher a opção ‘detect emotions’ e navegar para a fase de calibração”. 70% dos utilizadores sentiu-se relaxado durante o período de 15 minutos da calibração. Todos os utilizadores concluíram a tarefa em pouco tempo (E: 4.3). A maioria dos participantes referiu sentir-se neutro, relaxado, sonolento e sentir emoções positivas (por exemplo,

interesse e curiosidade). Metade dos utilizadores mencionou que mostrar diferentes imagens na página de calibração afetou o seu estado de concentração (S: 2.9).

Na T2.1, foi pedido para “aceder à primeira imagem e detetar emoções enquanto a visualiza”. Todos os utilizadores foram capazes de dizer que emoção estava a ser detetada e desenhada a cada momento (IE: 3.7). 70% dos utilizadores concordaram que as emoções detetadas foram bem mostradas na visualização.

Os passos para a T2.2 foram: “selecione um vídeo curto, oculte a visualização, após ver o vídeo, descrever brevemente que emoções sentiu, volte a mostrar a visualização e analise a representação final”. 70% dos utilizadores disseram que as emoções que sentiram foram desenhadas corretamente (IE: 3.8). Foi dito que a possibilidade de esconder e mostrar a visualização era útil e divertida, embora a maioria dos utilizadores referiu preferir manter a visualização escondida, para estarem mais concentrados no conteúdo.

Para a T2.3, foi pedido aos utilizadores para “ver um vídeo relaxante e deixar a visualização ser desenhada até ao fim”. Este vídeo era-lhes indicado ao dizer que a *thumbnail* consistia na imagem de uma praia. 80% dos mesmos concordou que a visualização mapeava bem as várias emoções sentidas ao longo do tempo (EV: 4.3).

Na tarefa T2.4, os utilizadores tinham de “mudar o tipo de desenho para pontos e reproduzir o vídeo novamente”. A maioria reportou sentir-se neutro, relaxado, curioso, contente e com apreciação; as emoções representadas na visualização (identificadas pelos utilizadores) foram maioritariamente sonolência, serenidade e aborrecimento.

A tarefa T2.5 consistiu em “configurar a visualização para ser desenhada de acordo com os batimentos do coração e reproduzir o vídeo”. 30% dos utilizadores notaram que existiram variações no ritmo do desenho, mas a maioria deles reportou que este tipo de desenho não os fizera sentir-se mais calmos (um até disse que removeria a timeline abaixo do vídeo, para ter o mínimo de elementos presentes na página; S: 4.3). Os utilizadores preferiram a configuração dos pontos, seguida pelo desenho baseado no ritmo cardíaco. Metade disse que nenhuma das possíveis configurações conseguiram aumentar a sua concentração no conteúdo; um utilizador disse que o desenho baseado no ritmo cardíaco era o mais adequado para este propósito, visto que o faria tentar acalmar-se enquanto visualizava o que estava a ser representado e outro disse que enquanto a visualização fosse mostrada, sempre o ia distrair.

Para a tarefa T3, os utilizadores deveriam “navegar para a visualização emoClouds e reproduzir o vídeo”. Estes reportaram sentir sonolentos, neutros, serenos, entusiasmados e interessados; as emoções identificadas foram contentamento, sonolência, serenidade e

interesse. Todos os utilizadores identificaram facilmente as emoções menos/mais frequentes (E: 4.9).

Na tarefa T4, os participantes tinham de “visualizar o vídeo na visualização emoChart”; disseram que sentiram serenidade, contentamento, interesse e sonolência. As emoções identificadas que foram representadas no gráfico foram serenidade, aborrecimento, contentamento, sonolência e tristeza. O reconhecimento das emoções menos/mais frequentes foi concluído com sucesso por todos os participantes (E-M: 4.9; E-DP: 0.3).

Na tarefa T5, foi pedido que “o vídeo de *trailer* do filme “Silence of the Lambs” fosse visualizado usando o emoChart” (para avaliar as *timelines* abaixo do vídeo). Os utilizadores disseram sentir contentamento, medo, surpresa e interesse nos últimos dez segundos do vídeo. Mais de metade (60%) compreenderam a relação entre a *timeline* de cima e a de baixo; os restantes 40% não perceberam exatamente o propósito da *timeline* mais abaixo (E: 4.9).

Durante a tarefa T6, os utilizadores tinham de “colocar o vídeo em modo *full-screen* e depois em modo cinema, para o vídeo atual” (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.8). A maioria dos utilizadores preferiram o modo *full-screen*. Usariam esse modo em sessões longas, filmes de terror, vídeos em geral e para se concentrarem mais nas emoções sentidas. O modo cinema seria usado durante a noite e quando os olhos estivessem cansados. O modo *light (default)* seria escolhido em situações de conteúdos curtos, durante o dia, para vídeos de relaxamento ou ao usar dois ecrãs e apenas querer ter uma vista geral das emoções.

Na tarefa T7.1, os utilizadores “navegaram para o painel de imagens e notaram a barra lateral ao lado da primeira imagem selecionada na T2.1”. 80% concordou que a cor mostrada na barra correspondeu à cor da emoção mais sentida quando escolheram a imagem pela primeira vez (EI: 3.9; S: 4.5). As emoções mais sentidas foram serenidade, sonolência e contentamento.

Na tarefa T7.2, os participantes precisavam de “escolher essa imagem, clicar no modo ‘Previous’ na próxima página e escolher uma opção das disponíveis”. 80% dos utilizadores disse que haviam poucas mudanças entre as emoções registadas no momento da tarefa e o conjunto de dados escolhido da lista (S-M: 4.5; S-DP: 0.5).

Para a tarefa T8, os utilizadores “escolheram uma música e usaram a visualização wellbeing”. Todos conseguiram identificar facilmente os valores de atenção e relaxamento (E: 4.9).

Durante a tarefa T9, os participantes podiam “explorar a página de estatísticas da aplicação”. Todos conseguiram identificar a emoção mais sentida durante a sessão, o tipo de conteúdo mais acedido e os seus títulos (E-M: 4.8; E-DP: 0.4).

Tabela 7.2 - Resultados USE e de EV (Eficácia da Visualização) e de IE (Identificação de Emoções) (M: média; DP: desvio-padrão).

Tarefa		Usefulness		Satisfaction		Ease of use		EV		IE	
T#	Funcionalidade	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
T1	Calibração dos sensores	4.7	0.7	2.9	1.0	4.3	0.8	-	-	-	-
	emoPaint (<i>média</i>)	4.5	0.6	4.5	0.5	4.7	0.5	3.9	0.9	2.9	0.8
T2.1	emoPaint + imagem	4.6	0.7	4.3	0.5	4.8	0.4	3.5	1.5	3.7	1.3
T2.2	emoPaint + vídeo curto	4.5	0.7	4.6	0.5	4.7	0.7	3.9	0.7	3.8	0.9
T2.3	emoPaint+vídeo relaxante	4.6	0.5	4.6	0.5	4.9	0.3	4.3	0.6	3.9	0.9
T2.4	emoPaint (pontos)	4.8	0.4	4.7	0.5	4.8	0.4	-	-	-	-
T2.5	emoPaint (bpm)	4.2	0.8	4.3	0.7	4.5	0.7	-	-	3.1	0.8
T3	emoClouds	4.5	0.7	4.8	0.4	4.9	0.3	3.6	1.3	-	-
T4	emoChart	4.7	0.5	4.8	0.4	4.9	0.3	4.1	0.9	-	-
T5	Timelines num vídeo	4.1	1.0	4.4	0.7	4.9	0.3	-	-	-	-
T6	Modos full-screen e cinema	4.8	0.4	4.7	0.7	4.8	0.3	-	-	-	-
	Histórico de estados emocionais (<i>média</i>)	4.6	0.6	4.5	0.6	4.8	0.4	-	-	3.9	1.2
T7.1	Barras com emoção dominante	4.6	0.7	4.5	0.7	4.9	0.3	-	-	3.9	1.2
T7.2	Rever estados emocionais anteriores	4.6	0.5	4.5	0.5	4.7	0.5	-	-	-	-
T8	wellbeing	4.8	0.4	4.6	0.5	4.9	0.3	4.7	0.4	5.0	0.0
T9	Estatísticas	4.5	1.0	4.5	0.7	4.8	0.4	-	-	-	-
	Total (<i>média</i>)	4.6	0.6	4.4	0.6	4.8	0.4	4.0	0.9	3.9	0.7

Na avaliação global, a ordem de preferência das quatro visualizações é a seguinte: emoPaint (90%), emoChart e wellbeing (80%) e emoClouds (60%). Foi pedido aos utilizadores para identificarem a visualização que achavam adequada para cada tipo de

conteúdo: para imagens, preferiram emoClouds; para música, escolheram o emoPaint pelo seu dinamismo ao longo do tempo; para vídeos em geral, foi escolhido o emoChart; para vídeos de relaxamento, referiram o wellbeing, devido às dimensões mostradas. As métricas de USE e Design foram avaliadas com altos valores, especialmente 4.6 para Design, Usabilidade e Utilidade e 4.4 para Satisfação. Foi também possível observar que após o uso do MUSE durante cerca de 30 minutos todos os utilizadores começaram a sentir desconforto e dor atrás das orelhas. A Tabela 7.3 mostra os termos hedónicos mais escolhidos. Os termos pertencentes à categoria ergonómico (E; H-hedónico; A-apelativo) foram os mais escolhidos pelos participantes. Todos os termos excepto “Imprevisível” foram positivos, embora esta seja uma propriedade esperada, ao mesmo tempo que “Inovador” e “Original”, como neste caso.

Tabela 7.3 - Avaliação hedónica da aplicação.

#	Termos	#	Termos	#	Termos
10	E Compreensível	10	H Inovador	9	E Confiável
10	E Apoio	10	A Agradável	9	H Caro
10	E Limpo	10	E Bom	9	A Convidativo
10	H Interessante	10	A Estético	7	E Simples
10	H Excitante	10	A Atrativo	6	E <i>Imprevisível</i>
10	A Exclusivo	10	A Simpático	6	E Familiar
10	A Impressionante	10	A Motivador	5	E Controlável
10	H Original	10	A Desejável		

7.4 Discussão

Com este processo de avaliação, conseguiu-se perceber que os utilizadores estavam bastante entusiasmados em usar a aplicação, comportamento notório ao longo da realização de todas as tarefas. O mapeamento das emoções sentidas foi avaliado como interessante e correto a maior parte das vezes. Os utilizadores apreciaram bastante a inclusão das visualizações, tendo preferido o emoPaint sobre as outras, por ser mais interativa e ter uma forma de representação inovadora. Também acharam bastante bom ter a possibilidade dos modos cinema e *full-screen*, referindo até que os usariam em situações específicas (mais à noite, para sessões curtas/longas, dependendo da preferência). Na avaliação hedónica, observou-se que existiu uma avaliação muito positiva, especialmente nos pontos referentes à categoria ergonómico (como por exemplo, “Compreensível”, “Apoio” e “Limpo”).

As hesitações registadas foram pontuais, apenas a encontrar o slider correto para habilitar o desenho no emoPaint baseado nos batimentos cardíacos e, após a T6, que avaliava os modos cinema e *full-screen*, no contexto de visualização de um vídeo, em algumas das tarefas seguintes, alguns utilizadores questionaram se o vídeo deveria ser colocado em *full-screen*.

Foi apontado que era interessante incluir etiquetas identificadoras para as emoções (quando se começa a usar a aplicação, não se associa logo a cor à emoção), um modo *full-screen* com informação da visualização de forma mais subtil e discreta (para interferir menos com a apreciação do conteúdo) e desenvolver alguma atividade interativa, como um jogo, que pudesse ser realizada enquanto o processo de calibração dos sensores fisiológicos decorre.

No geral, a aplicação foi considerada útil, fácil de usar e transmitia informação fidedigna sobre as emoções e o bem-estar a cada momento.

Capítulo 8 Conclusão e Trabalho Futuro

Este capítulo aborda as conclusões que se podem retirar deste trabalho de Mestrado e alguns pontos relacionados com trabalho que pode vir a ser realizado no futuro.

8.1 Conclusão

Este trabalho foi um bom desafio na medida em que as tarefas realizadas permitiram desenvolver e consolidar conhecimentos e competências e ter uma experiência própria de como as componentes de um sistema deste tipo são montadas e geridas. Embora tenham havido algumas pausas (num ano letivo e entre fases do projeto, por questões pessoais e profissionais; ver seção 1.5), a perspetiva geral é bastante positiva, tendo sido cumprido o objetivo inicial e inclusive superadas algumas das expetativas iniciais. As contribuições que resultaram deste projeto são discutidas mais abaixo, incluindo comentários de natureza reflexiva.

Questionário inicial sobre uso de media, experiência com sensores e com aplicações dirigidas ao bem-estar: foi realizado um questionário (*user survey*) cujo objetivo era entender o uso de media pelas pessoas (quais usam mais, com que frequência, para que fins e as emoções que lhes associam), experiência prévia com sensores fisiológicos (usados em aplicações ou apenas os aparelhos) e com aplicações que levem ao bem-estar.

Reflexão: este questionário cobriu os aspetos mais significativos para o trabalho, e apesar de se ter revelado extenso para alguns participantes, permitiu confirmar a sua relevância e efetuar uma recolha de dados importantes para a sua realização.

Mecanismos de visualização interativa de conteúdos multimédia com as dimensões emocionais e de bem-estar integrados numa aplicação *desktop* de acesso a media: ao interagir com os conteúdos (imagens, música ou vídeo), o utilizador consegue ter a percepção das emoções que vai sentindo, havendo um histórico dos resultados por toda a duração da interação. As quatro visualizações desenvolvidas (*emoPaint*, *emoChart*, *emoClouds* e *wellbeing*) são formas simples e cativantes de analisar a frequência e evolução das emoções detetadas e do nível de bem-estar. Existem outras funcionalidades importantes que foram bastante apreciadas pelos utilizadores, tais como a possibilidade de rever estados emocionais anteriores e de poder animar o desenho de uma visualização emocional após ver o conteúdo.

Reflexão: as visualizações que a aplicação contém são dinâmicas e interativas, mostrando o estado emocional a cada momento tendo como base a divisão do modelo emocional em regiões, cada uma pertencente a uma emoção. No futuro poderiam ser incluídas formas alternativas de apresentar a informação emocional e de bem-estar, seja através de outros gráficos ou usando outras métricas adicionais.

Funcionalidades de interação imersivas para melhorar a experiência do utilizador: foram incluídas diversas funcionalidades que compõem a aplicação, para além das visualizações emocionais que enriqueceram a aplicação de forma significativa, nomeadamente um processo de registo para proteger os dados dos utilizadores, o perfil do utilizador, no qual se concentram as opções de consultar o histórico de conteúdos com os quais houve interação, verificar que emoções foram mais sentidas, em que tipo de conteúdo existe uma maior concentração de determinada emoção (por exemplo, se o utilizador sentiu mais alegria ao ouvir música), as barras com a emoção dominante associada aos conteúdos, as *timelines* de evolução emocional em vídeos e os modos cinema e *full-screen*. Todas elas foram recebidas de forma muito positiva pelos participantes da avaliação com utilizadores.

Reflexão: particularmente no perfil de utilizador, seria interessante adicionar mais funcionalidades que pudessem agregar mais informação, como por exemplo em que períodos existe uma maior concentração de determinada emoção (por exemplo, se o utilizador sentiu mais aborrecimento num certo mês ou porção do dia), quais são os modos de apresentação de conteúdos mais usados (normal, cinema ou *full-screen*) e possibilitar a comparação dos dados do utilizador atual com registos de outros utilizadores.

Novo modelo misto de representação de emoções: combinando os resultados de vários estudos científicos relacionados com as emoções humanas, foi possível conceber e utilizar em todo o trabalho um modelo de representação de emoções simples de entender e que cobre um conjunto alargado de emoções.

O modelo usado é baseado nos modelos categórico e dimensional, destacando um conjunto de 14 emoções categóricas, posicionadas ao longo do gráfico bi-dimensional de Russell, usando a intensidade (*arousal*) e a polaridade (*valence*) como as dimensões dos eixos (Russell, 1980).

O conjunto de emoções inclui as emoções básicas de Ekman (felicidade, surpresa, raiva, nojo, medo e tristeza), apreciação e interesse (para se utilizar as oito do modelo de Plutchik), êxtase e serenidade (para corresponder a outras intensidades usadas no modelo de Plutchik), entusiasmo (levando em conta o que foi escolhido em [Chambel et al., 2011]), contentamento, aborrecimento e sonolência. Foi escolhido este conjunto de emoções para poder colocar pelo menos duas emoções em cada quadrante do gráfico,

para ser coerente com a maioria dos modelos emocionais usados, para ser mais rico que o conjunto de Ekman (só com uma emoção positiva, a felicidade), para poder detectar emoções regularmente associadas com media (Chambel et al., 2011) e para simplificar o processo de identificar emoções categóricas usando *arousal* e *valence*.

Reflexão: o modelo é bastante rico, cobrindo um intervalo significativo de emoções, contém legendas para facilitar a identificação e as cores são bem visíveis; também permite avaliar a intensidade relativa das emoções (comparando com a distância ao centro do gráfico). Embora se tivesse tentado que houvesse uma correspondência alta entre as emoções e as cores usadas associadas, algumas cores presentes no modelo podem não estar a mapear totalmente a emoção de forma mais adequada em termos das suas dimensões (*arousal* e *valence*). Esta situação deve-se a algumas das cores intermédias usadas (por exemplo, nos casos de contentamento e aborrecimento) ou do gradiente circular criado para o fundo não incluir sempre cores relevantes para emoções intermédias (casos mais significativos são os do verde e rosa, que têm uma grande variação no RGB e azul e bege – existe uma mudança um pouco abrupta, sem ter uma interpolação de cores).

Catálogo das emoções sentidas pelos utilizadores: a identificação das emoções é feita recorrendo à posição no gráfico das coordenadas obtidas, usando esta abordagem geométrica em vez de outras (por exemplo, outras baseadas métodos de classificação e aprendizagem).

Reflexão: o processo usado para identificar as emoções mostrou-se eficaz (na fase de avaliação com utilizadores, a maioria referiu que a aplicação mapeou corretamente as emoções que sentia ao aceder a um conteúdo), no entanto pode vir a ser integrada com aprendizagem automática, aprendendo sobre o tipo de utilização que ocorre.

Medida e análise em simultâneo e em tempo real de três tipos de sinais fisiológicos (AED, ECG e EEG): após as ligações com os sensores MUSE e BITalino serem realizadas, são capturados os dados de três sinais fisiológicos (AED, ECG e EEG), todos em paralelo, usando as ferramentas das empresas proprietárias de cada sensor, sendo apenas necessário efetuar pequenas configurações de ligação aos aparelhos. A obtenção dos sinais mostrou-se bastante eficiente, com boas taxas de amostragem, permitindo a atualização das dimensões emocionais e de bem-estar de forma constante.

Reflexão: na mão esquerda do utilizador estão posicionados dois elétrodos em gel (de ECG), sendo que a liberdade de movimentos fica comprometida; este pormenor pode influenciar os valores lidos, e, conseqüentemente, a fiabilidade e precisão dos resultados calculados em termos emocionais. Uma possível solução seria a de incluir todos os sensores numa espécie de pulseira fixa, ou separar os elétrodos de ECG (por exemplo usá-los no peito). No momento da escrita deste relatório, havia pouca automatização nos

módulos dos quais a aplicação estava dependente (i.e., *muse-io* e ServerBIT) – o possível futuro desenvolvimento deste aspeto pode permitir uma utilização integrada destes módulos já embutidos na aplicação.

Armazenamento de dados emocionais e de bem-estar para consulta na aplicação: nesta aplicação, os conjuntos de dados sobre as emoções e o bem-estar do utilizador são guardados numa base de dados na qual se faz a relação entre utilizadores e conteúdos.

Reflexão: no acesso a ficheiros, seja da base de dados ou do disco local, existe pouca segurança, pois estes são obtidos de forma transparente, sem métodos de proteção de dados envolvidos (poderia ser algo a incluir em futuras iterações, sendo que neste projeto o importante era ter a aplicação a funcionar, fornecendo o tipo de análise planeado).

Escrita de três artigos científicos em colaboração com os Orientadores do Projeto: um ponto a atingir com a realização deste projeto consistia em elaborar um artigo científico, numa conferência relacionada com a temática, que fosse revelador dos objetivos deste projeto e ajudasse ao mesmo tempo a divulgá-lo; assim, o primeiro artigo resumia o projeto numa fase em progresso (depois de realizado o primeiro questionário sobre a relação das pessoas com media), descrevendo as razões para as escolhas do modelo de emoções, emoções a considerar, visualizações que estavam a ser concebidas, propósito dos sensores fisiológicos e como todos estes fatores se relacionam com a consciência emocional e o bem-estar (Bernardino et al., 2016); nesta segunda fase já se levaram em conta os recentes desenvolvimentos efetuados na aplicação e os resultados da fase de avaliação com utilizadores, não descurando uma descrição mais pormenorizada dos processos e ferramentas usados (Bernardino et al., 2018).

8.2 Trabalho Futuro

Embora este projeto tenha tocado em tópicos diversos, como desenvolvimento de *software*, uso de sensores fisiológicos, interpretação de sinais e avaliação de emoções, pode ser identificado um conjunto de pontos a acrescentar ou a melhorar, que são enumerados e explanados de seguida.

Refinar a visualização emoPaint: esta visualização foi a mais desafiadora (mas também a mais interessante), pois combinava diversos comportamentos e eventos em simultâneo, para aparecer de forma harmoniosa ao utilizador. O que poderá ser melhorado aqui é a inclusão de outros padrões para o desenho dos grafismos e permitir uma maior interatividade (um exemplo seria o de selecionar uma zona da imagem renderizada, em tempo real, e analisar em maior detalhe a concentração dos pontos (por exemplo, conseguir clicar numa mancha pintada e verificar a disposição das emoções em zoom e indexar o vídeo nos tempos correspondentes). O outro poderia ser a escolha inicial da

emoção a atingir, antes de qualquer interação com o conteúdo multimédia e acompanhar o progresso das emoções, como um jogo, cujo objetivo era o de atingir a emoção escolhida.

Desenvolver e adicionar outras visualizações de dados: as visualizações incluídas no sistema criado foram interessantes, porém, incluir novas formas de visualizar os dados obtidos pelos sensores seria interessante para se poderem fazer comparações emocionais mais facilmente e permitir um maior número de escolhas aos utilizadores de verem as suas emoções e estados de bem-estar.

Adicionar mais informação relevante no perfil de utilizador: seria interessante incluir mais informação no perfil de utilizador, como por exemplo gráficos comparativos do uso da aplicação (por alturas do dia ou dias da semana) e comparação dos usos pelos utilizadores (por exemplo, que utilizadores, a que tenho acesso, mais sentiram uma certa emoção, ou apenas comparar com valores agregados dos restantes utilizadores, por questões de privacidade e para ter uma ideia de como me assemelho ou difiro dos restantes).

Incorporação de sinais fisiológicos adicionais: um bom sinal a adicionar seria o EMG, que é bastante diferente dos já usados; desta forma, aumentar-se-ia a imersividade e a qualidade da leitura dos dados (mais fiáveis e passíveis de construir um modelo das emoções mais preciso, completo e interessante).

Afinar a deteção das dimensões emocionais e incluir outros sensores: seria benéfico poder detetar com maior precisão as emoções (inclusive incluir mais que façam sentido) para que se possa regular o que se está a sentir, e fazer uso de sensores fisiológicos diversos (para além do MUSE e BITalino).

Incluir mecanismos mais específicos para dar suporte à regulação emocional e de estados de concentração, de relaxamento e meditativos: um bom ponto a considerar seria o de adicionar auto-avaliação nas visualizações, em que o utilizador dava a sua opinião sobre a eficácia da deteção das emoções diretamente na aplicação, ou outros mecanismos, numa perspetiva de crescimento pessoal, aliados à Computação Positiva, psicologia e fisiologia, que ajudariam o estudo e apoio das emoções humanas e do bem-estar a evoluir, contribuindo para o desenvolvimento da humanidade.

Sofisticar estados meditativos: na visualização wellbeing, mostram-se os valores relacionados com atenção e relaxamento, que poderia incluir a análise de mais fatores que induzissem o estado meditativo (e, conseqüentemente, o aumento do bem-estar).

Simplificação da estrutura do *frontend*: o trabalho realizado para o *frontend* fez um forte uso das linguagens Web, no entanto, visto que uma parte considerável de cada

página apresentada recaía sobre este ponto, seria útil colocar a estrutura-base das páginas em *templates*, para evitar a repetição de linhas, de definições e de tratamento de eventos.

Estender a flexibilidade da aplicação: alargar a quantidade de conteúdos disponíveis, através do carregamento a partir do computador ou da criação de um serviço que os obtivesse de *websites* (por exemplo, do YouTube); e a inclusão de um ou mais idiomas alternativos, para auxiliar os utilizadores que têm mais dificuldades no entendimento do Inglês (idioma-base da aplicação).

Realização de testes com uma maior amostragem: a aplicação deverá ser submetida a testes mais profundos, a nível de software e até de experiência de utilização, para garantir que fica estável e é adequada para todos os tipos de utilizadores. Ao submeter mais pessoas à sua avaliação, conseguem-se obter dados mais afinados sobre sua utilidade, eficácia, usabilidade e experiência de utilização.

Divulgação em maior escala do projeto para o público em geral e em meios académicos: tendo sido escritos os três artigos no âmbito deste trabalho, um nacional e dois internacionais, um publicado e dois em revisão, a aplicação desenvolvida poderia ser disponibilizada em formato demo *online*, para desta forma poder ser experienciado por mais pessoas, ou divulgada noutros meios científicos (associações, institutos, grupos de investigação, etc.), quando houver mais desenvolvimentos e resultados.

Abreviaturas

A	Arousal
AED	Atividade eletrodermal
AJAX	Asynchronous Javascript and XML
API	Application Programming Interface
BD	Base de dados
BPM	Batimentos por minuto
BT	Bluetooth
CRUD	Create, Read, Update, Delete
CSS	Cascading Style Sheets
ECG	Eletrocardiografia
EEG	Eletroencefalografia
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IDE	Integrated Development Environment
JDBC	Java Database Connectivity
JS	JavaScript
JSON	JavaScript Object Notation
OO	Object Oriented
OSC	Open Sound Control
PEI	Projeto em Engenharia Informática
PDO	PHP Data Objects
PHP	Hypertext Preprocessor
RGP	Resposta galvânica da pele

SQL	Structured Query Language
TCP	Transmission Control Protocol
URL	Uniform Resource Locator
V	Valence
VR	Realidade Virtual
XML	eXtensible Markup Language

Bibliografia

- Ahani, A., Wahbeh, H., Nezamfar, H., Miller, M., Erdogmus, D. and Oken, B. “Quantitative change of EEG and respiration signals during mindfulness meditation”. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 11(1), 2014, p.1.
- Amores, J., Benavides, X., and Maes, P. “PsychicVR: Increasing mindfulness by using Virtual Reality and Brain Computer Interfaces”. *CHI 2016*.
- Arts Council England. (2007). A prospectus for arts and health. *Review*, 1–124. Retrieved from http://www.artscouncil.org.uk/publication_archive/a-prospectus-for-arts-and-health/
- Association, L. G. (2014). Connecting health and wellbeing boards: a social media guide. *Local Government Association (Guide)*, 1–12.
- Aubrey, B. *Managing Your Aspirations: Developing Personal Enterprise in the Global Workplace* McGraw-Hill ISBN 978-0-07-131178-6 (2010).
- Balters, S., & Steinert, M. (2015). Capturing emotion reactivity through physiology measurement as a foundation for affective engineering in engineering design science and engineering practices. *Journal of Intelligent Manufacturing*, (1), 1–23. <http://doi.org/10.1007/s10845-015-1145-2>
- Bardzell, J., Bardzell, S., & Pace, T. (2008). Emotion, Engagement and Internet Video. *Report: One to One Interactive*.
- Bartlett, M. S., Viola, P. A., Sejnowski, T. J., Golomb, B. A., Larsen, J., Hager, J. C., & Ekman, P. (1996). Classifying facial action. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 21(10), 974–989. <http://doi.org/10.1109/34.799905>
- Bernardino, C., Martins, S., Chambel, T., & Ferreira, H. (2018). Interactive Media Access Based on Emotional and Meditative States. *15th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*.
- Bernardino, C., Ferreira, H. A., & Chambel, T. (2016). Towards Media for Wellbeing. *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video - TVX '16*, 171–177. <https://doi.org/10.1145/2932206.2933565>
- Bohlmeijer, E., Prenger, R., Taal, E., & Cuijpers, P. (2010). The effects of mindfulness-based stress reduction therapy on mental health of adults with a chronic medical disease: A meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 68, 539–544. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychores.2009.10.005>
- Bostock, S., Crosswell, A. D., Prather, A. A., & Steptoe, A. (2018). Mindfulness On-The-Go: Effects of a Mindfulness Meditation App on Work Stress and Well-Being.

Journal of Occupational Health Psychology, (June).
<https://doi.org/10.1037/ocp0000118>

- Cabanac, Michel (2002). "What is emotion?" *Behavioural Processes* 60(2): 69-83.
- Calvo, R. and D'Mello, S., 2010. Affect detection: An interdisciplinary review of models, methods, and their applications., *IEEE Transactions on Affective Computing*, 1(1), 18-37.
- Calvo, R., and Peters, D. Positive Computing: Technology for Wellbeing and Human Potential, MIT Press (2014).
- Calvo, R. A., & Peters, D. (2013). Promoting psychological wellbeing: Loftier goals for new technologies [opinion]. *IEEE Technology and Society Magazine*, 32(4), 19–21.
<https://doi.org/10.1109/MTS.2013.2286429>
- Cambria, E., Hussain, A., Havasi, C., & Eckl, C. (2009a). AffectiveSpace: Blending Common Sense and Affective Knowledge to Perform Emotive Reasoning. *WOMSA: 1st Workshop on Opinion Mining and Sentiment Analysis*, (July), 32–41.
- Cambria, E., Hussain, A., Havasi, C., & Eckl, C. (2009b). Common sense computing: From the society of mind to digital intuition and beyond. *Lecture Notes in Computer Science (including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 5707 LNCS, 252–259.
http://doi.org/10.1007/978-3-642-04391-8_33
- Cambria, E., Hupont, I., Hussain, A., Cerezo, E. & Baldassarri, S. (2010). Sentic Avatar: Multimodal Affective Conversational Agent with Common Sense. 81-95.
[10.1007/978-3-642-18184-9_8](http://doi.org/10.1007/978-3-642-18184-9_8).
- Cambria, E., Livingstone, A., & Hussain, A. (2012). The hourglass of emotions. *Lecture Notes in Computer Science (including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 7403 LNCS, 144–157.
http://doi.org/10.1007/978-3-642-34584-5_11
- Cannon, W. B. (1927). The James-Lange theory of emotions: a critical examination and an alternative theory. *The American Journal of Psychology*, 39(1/4), 106–124.
<http://doi.org/10.2307/1415404>
- Chambel, T., Oliveira, E., & Martins, P. (2011). Being Happy, Healthy and Whole Watching Movies That Affect Our Emotions. *Affective Computing and Intelligent Interaction*, 35–45.
http://doi.org/10.1007/978-3-642-24600-5_7
- Chanfreau, J., Lloyd, C., Byron, C., Roberts, C., Craig, R., Feo, D. De, & McManus, S. (2013). Predicting wellbeing, 150. Retrieved from
<http://www.natcen.ac.uk/study/predictors-of-wellbeing>
- Chec, A., Olczak, D., Fernandes, T. and Ferreira, H. A. “Physiological computing gaming: Use of electrocardiogram as an input for video gaming”. In Proc. of the Int. Conf. on Physiological Computing Systems (PhyCS), 2015, 157-163.
- Chiesa, A., & Serretti, A. (2009). Mindfulness-based stress reduction for stress management in healthy people: A review and meta-analysis.

- The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15, 593–600.
<http://dx.doi.org/10.1089/acm.2008.0495>
- Clynes, M. (1977). Sentic: The touch of emotions. *Voices*, 10(9), 249. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=fLUQAQAIAAJ&pgis=1>
- Cowie, M. & Schröder, R. (2006). Developing a consistent view on emotion-oriented computing. *Machine Learning for Multimodal Interaction*, 3869, 194–205. http://doi.org/10.1007/11677482_17
- Damáso, A. R. (1994). *O Erro de Descartes*.
- Dodge, R., Daly, A., Huyton, J., & Sanders, L. (2012). The challenge of defining wellbeing. *International Journal of Wellbeing*, 2(3), 222–235. <http://doi.org/10.5502/ijw.v2i3.4>
- Dumoulin, J., Affi, D., Mugellini, E. and Khaled, O. (2015). eRS: A System to Facilitate Emotion Recognition in Movies. *Proceedings of the 23rd ACM international conference on Multimedia (MM '15)*. ACM, New York, NY, USA, 697-700. DOI: <https://doi.org/10.1145/2733373.2807409>
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion*, 6(3), 169–200. <http://doi.org/10.1080/02699939208411068>
- Ekman, P., Friesen, W. V., & Ancoli, S. (1980). Facial signs of emotional experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1125-1134. <http://dx.doi.org/10.1037/h0077722>
- Elliott, C., Rickel, J., & Lester, J. C. (1999). Lifelike Pedagogical Agents and Affective Computing: An Exploratory Synthesis. *Collection of Artificial Intelligence Today*, 195–211. <http://doi.org/10.1007/3-540-48317-9>
- England, P. H. (2015). Promoting emotional wellbeing and positive mental health of children and young people. Retrieved from https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/299268/Emotional_Health_and_Wellbeing_pathway_Interactive_FINAL.pdf
- Fernandes, Tiago & Chęć, Adam & Olczak, Dominika & Ferreira, Hugo. (2015). Physiological Computing Gaming - Use of Electrocardiogram as an Input for Video Gaming. *PhyCS 2015 - 2nd International Conference on Physiological Computing Systems, Proceedings*. 10.5220/0005244401570163.
- Freudberg, D. (2010). The search for well-being: Treating the whole person in the new health care era. A primer on integrative medicine. Booklet From *Humankind* public radio.
- Gable, S. L., & Haidt, J. (2005). What (and why) is positive psychology? *Review of General Psychology*, 9, 103–110.
- Gebhard, P. (2005). ALMA – A Layered Model of Affect. *AAMAS '05: Proceedings of the 4th International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems*, 29–36. <http://doi.org/10.1145/1082473.1082478>
- Griffiths, E. (2010). What is a model? *Sheffield University*. Short article.
- Hassenzahl, M., Platz, A., Burmester, M, and Lehner, K.. Hedonic and Ergonomic Quality Aspects Determine a Software's Appeal. ACM CHI 2000. The Hague,

- Amsterdam, pp.201-208, 2000.
- Healey, J., & Picard, R. (1998). Digital processing of affective signals. *Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, ICASSP '98 (Cat. No.98CH36181)*, 6, 3749–3752. <http://doi.org/10.1109/ICASSP.1998.679699>
- Heraz, A., & Frasson, C. (2007). Predicting the Three Major Dimensions of the Learner's Emotions from Brainwaves. *International Journal of Computer Science*, 25(November), 323–329. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.74.9649&rep=rep1&type=pdf>
- Hofmann, S. G., Sawyer, A. T., Witt, A. A., & Oh, D. (2010). The effect of mindfulness-based therapy on anxiety and depression: A metaanalytic review. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 78, 169–183. <http://dx.doi.org/10.1037/a0018555>
- Hume, D. (2012). Emotions and Moods. In Robbins, S. P. and Judge, T. A. (Eds.), *Organizational Behavior*, pp.258-297.
- Huppert, F. a. (2005). Positive emotions and cognition : developmental , neuroscience and health perspectives. *Hearts and Minds: Affective Influences on Social Cognition and Behavior. Psychology Press, New York. Proceedings of the 8th Sydney Symposium 2005*, 1–25.
- INE (2017). Índice de Bem-estar, Instituto Nacional de Estatística, IP, 1–17.
- Izard, C. E. (1993). Four systems for emotion activation: cognitive and noncognitive processes. *Psychological Review*, 100(1), 68–90. <http://doi.org/10.1037/0033-295X.100.1.68>
- James, W. (1884). What is an Emotion? *Mind*, 9(34), 188–205. <http://doi.org/10.1093/mind/LI.202.200>
- Janssen, J., Bailenson, J., IJsselsteijn, W., Westerink, J. Intimate heartbeats: Opportunities for affective communication technology, *IEEE Trans. Affective Computing*, 1(2),72-80 (2010).
- Kabat-Zinn, J. (1982). An outpatient program in behavioral medicine for chronic pain patients based on the practice of mindfulness meditation: Theoretical considerations and preliminary results. *General Hospital Psychiatry*, 4, 33–47. [http://dx.doi.org/10.1016/0163-8343\(82\)90026-3](http://dx.doi.org/10.1016/0163-8343(82)90026-3)
- Kim, J., Bee, N., Wagner, J. and André, E. “Emote to win: Affective interactions with a computer game agent”. *GI Jahrestagung*, 1, 159-164, 2004.
- Kuyken, W., Warren, F. C., Taylor, R. S., Whalley, B., Crane, C., Bondolfi, G., Hayes R., Huijbers M., Ma H., Schweizer S., Segal Z., Speckens A., Teasdale JD., Van Heeringen K., Williams M., Byford S., Byng R., Dalgleish, T. (2016). Efficacy of mindfulness-based cognitive therapy in prevention of depressive relapse: An individual patient data meta-analysis from randomized trials. *JAMA Psychiatry*, 73, 565–574. <http://dx.doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.0076>
- Lang, P. J. (1980). Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: computer

- applications. In J. B. Sidowski, J. H. Johnson, & T. A. Williams (Eds.), *Technology in mental health care delivery systems* (pp. 119-137). Norwood, NJ: Ablex.
- Lang, P. J. (1994). The varieties of emotional experience: a meditation on James-Lange theory. *Psychological Review*, *101*(2), 211–221.
<http://doi.org/10.1037/0033-295X.101.2.211>
- Lazarus, R. S. (1991). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American Psychologist*, *46*(8), 819–834. <http://doi.org/10.1037/0003-066X.46.8.819>
- Lisetti, C. L., & Nasoz, F. (2004). Using Noninvasive Wearable Computers to Recognize Human Emotions from Physiological Signals. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*, *2004*(11), 1672–1687.
<http://doi.org/10.1155/S1110865704406192>
- Lund, A. M. (2001). Measuring usability with the USE questionnaire. *Usability Interface*, *8*(2), 3–6. <https://doi.org/10.1177/1078087402250360>
- Manovich, L. (2008). The Practice of Everyday (Media) Use. *Video Vortex Reader: Responses to YouTube*, 33–44. Retrieved from
http://networkcultures.org/wpmu/portal/files/2008/10/vv_reader_small.pdf
- Martinho, J., & Chambel, T. (2009). ColorsInMotion: interactive visualization and exploration of video spaces. *MindTrek*.
- Martins, J., Simões, M., Rosa, N., D'Alimonte, D., Mendes, V. M., Correia, M. J., Barros, M., Manadas, B. (2016). Happiness as a self state and trait of consciousness: clinical hypnosis and saliva molecular biomarkers - a brief revision. *Experimental Pathology and Health Sciences: Research, Clinics, Teaching and Society*, *8* (1): 51-54.
- McDuff D., Kaliouby R., Demirdjian, D., and Picard R.W. “Predicting Online Media Effectiveness Based on Smile Responses Gathered Over the Internet”. *The 10th IEEE Int. Conf. on Automatic Face and Gesture Recognition*, Shanghai, China, 2013.
- Michael, K., & Miller, K. (2013). Big Data: New Opportunities and New Challenges [Guest editors' introduction], *Computer*, vol. 46, no. 6, pp. 22-24, June 2013. doi: 10.1109/MC.2013.196
- Minsky, M. L. (2006). *The Emotion Machine: Common Sense Thinking, Artificial Intelligence And The Future Of Human Mind*.
- Morimoto, T.K., & Sketch, S.M. (2014). Classifying the Brain’s Motor Activity via Deep Learning.
- Oliveira. (2011). Video access and interaction based on emotions. Retrieved from
<http://www.academia.edu/download/30918661/oliveira.pdf>
- Oliveira, E., Chambel, T., & Ribeiro, N. M. (2013). Sharing video emotional information in the web. *International Journal of Web Portals*, *5*(3), 19–39.
<http://doi.org/10.4018/ijwp.2013070102>
- Oliveira, E., Martins, P., & Chambel, T. (2013). Accessing movies based on emotional impact. *Multimedia Systems*, *19*(6), 559–576. <http://doi.org/10.1007/s00530-013-0303-7>

- Picard, R. W. (1995). *Affective Computing*. MIT Press, (321), 1–16.
<http://doi.org/10.1007/BF01238028>
- Piechowski, M. M. (2011). The logical and the empirical form of feeling, *IS*(1), 31–53.
- Plutchik, R. (2001). The nature of emotions: Human emotions have deep evolutionary roots. *American Scientist*. <http://doi.org/10.1511/2001.4.344>
- Reuderink, B., Mühl, C. and Poel, M. “Valence, arousal and dominance in the EEG during game play”. *International Journal of Autonomous and Adaptive Communications Systems*, 6(1), 45-62, 2013.
- Reynolds, C., & Picard, R. W. (2001). Designing for Affective Interactions. *Proceedings of the 9th International Conference on Human-Computer Interaction*.
- Rocha, T., Chambel, T.: VideoSpace: a 3D Video Experience. *Proceedings of Artech*. (2008).
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality & Social Psychology*, 39(6), 1161–1178. <http://doi.org/10.1037/h0077714>
- Sano, A. Measuring College Students’ Sleep, Stress, Mental Health and Wellbeing with Wearable Sensors and Mobile Phones. MIT PhD Thesis, Oct. 2015.
- Schachter, S. (1964). The Interaction of Cognitive and Physiological Determinants of Emotional State. *Advances in Experimental Social Psychology*, 1, 49–78.
- Schlosberg, H. (1952). The description of facial expressions in terms of two dimensions. *Journal of Experimental Psychology*, 44(4), 229–237.
<http://doi.org/10.1037/h0055778>
- Seligman, M. E. P., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 55(1), 5–14. <http://doi.org/10.1037//0003-066X.55.1.5>
- Stinson, E. “A Music-Making APP Designed to Help Teens Deal with Death”, WIRED, Design 1(15), 2015.
- Stoll, N., & Collett, K. (2014). Video games and wellbeing. *We Are What We Do*, 1–27. Retrieved from
<http://mindfulnessinschools.org/research/research-evidence-mindfulness-young-people-general/>
<http://wearewhatwedo.org/>
<http://www.nominettrust.org.uk/what-we-support/blogs/can-video-games-use-biofeedback-to-improve-wellbeing>
- Tao, J., & Tan, T. (2005). Affective Computing: A Review. *Acii 2005*, 981–995.
http://doi.org/10.1007/11573548_125
- Urry, H. L., Nitschke, J. B., Dolski, I., Jackson, D. C., Dalton, K. M., Mueller, C. J., Rosenkranz M. A., Ryff C. D., Singer B. H., Davidson, R. J. (2004). Making a life worth living: Neural correlates of well-being. *Psychological Science*, 15(6), 367–372.
<http://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00686.x>
- Van Loan, Charles (1992). *Computational Frameworks for the Fast Fourier Transform*. [S.I.]: Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Virgili, M. (2015). Mindfulness-based interventions reduce psychological distress in working adults: A meta-analysis of intervention studies. *Mindfulness*, 6, 326–337.
<http://dx.doi.org/10.1007/s12671-013-0264-0>

- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063–1070. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.1063>
- Wolf, G. Measuring Mood – Current Research and New Ideas. In *Quantified Self*, 2009. Obtido em 18 de julho de 2018 de: <http://quantifiedself.com/2009/02/measuring-mood-current-resea/>

Referências Web

(url-AED) Exemplo de sensor AED (atividade eletrodermal)/RGP (resposta galvânica da pele) e sua utilização.

<https://www.flickr.com/photos/mariajudova/14859967748/in/photolist-8YZkGi-7xoFa3-awTmss-geY7c-eKT6FR-bpc5ej-brrNiV-sduAn-9CgvnZ-brrNwX-ce5Vvm-jKqDZv-dqB9xN-bpc5e1-sduC7-6GE8no-oD8dGu-4xDLuC-9AKJ1E-6GzZKn-eKT662-6GA1yt-6GzZjK-355Ty7> (Acedido em: 9/9/2018).

(url-AffectMIT) Website sobre aplicações da computação afetiva (grupo de Rosalind Picard).

<http://affect.media.mit.edu/areas.php?id=applications> (Acedido em: 21/1/2018).

(url-BC) Horsey, J. (2014). BITalino (r)evolution Arduino Motion Sensors. *Geeky Gadgets*.

<https://www.geeky-gadgets.com/bitalino-revolution-arduino-motion-sensors-14-11-2014/> (Acedido em: 15/9/2018).

(url-BE) What Works For You? Fórum *Healthy Happy Human Beings*.

<http://healthyhappyhumanbeings.com/what-works-for-you-2/> (Acedido em: 8/1/2018).

(url-BelongTo) Website da organização belongTo.

<http://www.belongto.org/resource.aspx?contentid=4574> (Acedido em: 8/11/2018).

(url-Bitalino) Website do BITalino. <http://www.bitalino.com/> (Acedido em: 22/9/2018).

(url-BK) Especificações do Kit (R)evolution Board do BITalino.

<http://bitalino.com/en/board-kit-bt> (Acedido em: 15/1/2018).

(url-BusinessInsider) Hollander, R. (2017). Two-thirds of the world's population are now connected by mobile devices, *Business Insider*.

<https://www.businessinsider.com/world-population-mobile-devices-2017-9> (Acedido em: 27/9/2018).

(url-BW) How BrainCore Works. *BrainCore Therapy Centers of NJ*.
<http://www.braincorenj.com/howitworks.html> (Acedido em: 19/1/2018).

(url-CA) Calm App Review – Mind-blowing Meditation App. (2018). Blog *YourInception*.
<https://www.yourinception.com/calm-app/> (Acedido em: 22/9/2018).

(url-Calm) Website do Calm. <https://blog.calm.com/about/> (Acedido em: 22/9/2018).

(url-d3Wordcloud) *Plugin* baseado em d3 para criar *wordclouds*.
<https://github.com/wvengen/d3-wordcloud> (Acedido em: 27/9/2018).

(url-ECG) CardioPoint-Holter H100 from BTL. *News-Medical*.
<https://www.news-medical.net/CardioPoint-Holter-H100-from-BTL> (Acedido em: 9/3/2018).

(url-EEG) Técnicas de Neuromarketing (III): EEG. (2015). Blog *Brain And Marketing*.
<http://brainandmarketing.blogspot.com/2015/11/que-es-eeg.html> (Acedido em: 9/1/2018).

(url-FACS) Automatic Facial Action Units Recognition. Site pessoal de Yan Tong, do Rensselaer Polytechnic Institute.
<https://www.ecse.rpi.edu/~cvr1/tongy/aurecognition.html> (Acedido em: 20/9/2018).

(url-Flutter) Being and Dying Projects – descrição do projeto Flutter. (2015).
<http://www.beinganddying.com/projects/flutter> (Acedido em: 20/9/2018).

(url-Headspace) Website do Headspace. <http://www.headspace.com/> (Acedido em: 22/9/2018).

(url-HS) The Best Meditation Apps. (2018). Blog *Tuck*.
<https://www.tuck.com/best-meditation-apps/> (Acedido em: 13/2/2018).

(url-HumanIllnesses) Emotions. Fórum *Human Diseases and Conditions*.
<http://www.humanillnesses.com/Behavioral-Health-Br-Fe/Emotions.html> (Acedido em: 28/1/2018).

(url-InsightTimer) Website do Insight Timer. <https://insighttimer.com/> (Acedido em: 22/9/2018).

(url-IT) Gee, H. (2018). 7 best Guided Meditation Apps to choose from with the best mindfulness practice for beginners and advanced meditators. Blog *Leap Essence*. <https://www.leapessence.com/mobile-meditation-apps/> (Acedido em: 13/1/2018).

(url-MD) Modelo circunflexo de Russell. <http://mathdesc.fr/documents/facerecog/PerceptionFacialExpr/> (Acedido em: 9/1/2018).

(url-MindfulnessApp) Website da Mindfulness App. <https://thefmindfulnessapp.com/> (Acedido em: 22/9/2018).

(url-MU) Ballou, A. (2015). Not just a meditation tool: the Muse brain sensing headband in neuroscience research. *Medtech Boston*. <https://medtechboston.medstro.com/blog/2015/10/14/not-just-a-meditation-tool-the-muse-brain-sensing-headband-in-neuroscience-research/> (Acedido em: 13/1/2018).

(url-MUS) Canadian Press. (2014). Canadian-made Muse headband can help you relax. *Design Engineering*. <https://www.design-engineering.com/canadian-made-muse-headband-can-help-you-relax-131326/> (Acedido em: 9/1/2018).

(url-MUSE) Website do MUSE – Banda sensível ao cérebro. <http://www.choosemuse.com/> (Acedido em: 22/9/2018).

(url-MUSEAvailableData) Available Data - Muse developers. <http://developer.choosemuse.com/tools/available--data> (Acedido em: 19/8/2018).

(url-MySahana) Emotion Suppression: Effects on Mental and Physical Health. (2011). Organização mySahana. <http://www.mysahana.org/2011/05/emotion-suppression-effects-on-mental-and-physical-health/> (Acedido em: 23/2/2018).

(url-NAW) What is well-being? (2009). Blog *National Accounts of Well-being*. <http://www.nationalaccountsofwellbeing.org/learn/what-is-well-being.html> (Acedido em: 25/1/2018).

(url-OSC) Especificação do protocolo OSC. http://opensoundcontrol.org/spec-1_0 (Acedido em: 20/3/2018).

(url-Plutchik) Plutchik Emotion Circumplex. (2011). Blog *swissmiss*.
<https://www.swiss-miss.com/2011/05/plutchik-emotion-circumplex.html> (Acedido em: 9/1/2018).

(url-SenticNet) Website Sentic Net – agrega informação sobre *sentic*. <http://sentic.net/> (Acedido em: 9/2/2018).

(url-SL) Fernando, B. (2014). Percepções Olfativa, Gustativa, Auditiva, Musical e Visual. Apresentação no *SlideShare*.
<https://pt.slideshare.net/fernandossb/percepes-olfativa-gustativa-auditiva-musical-e-visual> (Acedido em: 11/9/2018).

(url-SNA) Sistema Nervoso Autônomo: Simpático e Parassimpático – Anatomia. Blog *Anatomia do Corpo Humano*.
<https://www.anatomiadocorpo.com/sistema-nervoso/autonomo-simpatico-parassimpatico/> (Acedido em: 18/2/2018).

(url-SST) USB Sensor Technology. *SensorLand*.
<http://www.sensorland.com/HowPage092.html> (Acedido em: 20/1/2018).

(url-TMA) Rempel, K. (2014). Friday app roundup: mindfulness and moutaineering. Blog *OpenConnection*.
<http://blog.openconnection.com/2014/07/25/friday-app-roundup-featuring-personal-cookbooks-and-mountain-training/> (Acedido em: 13/2/2018).

(url- TWC) Barrett, L. F. (2011). Gossip Can Influence Perception. *The nerve blog*.
<http://sites.bu.edu/ombs/2011/10/03/gossip-can-influence-perception/> (Acedido em: 10/2/2018).

(url-UMU) Thomas, S. (2018). An Invitation to Recharge & Refresh with the Muse Brain-Sensing Headband. Website de Dr. Stacy Thomas.
<https://www.drstacythomas.com/tag/the-muse-brain-sensing-headband/> (Acedido em: 17/1/2018).

(url-WildflowersMindfulness) Website do Wildflowers Mindfulness.
<https://mindtools.io/programs/wildflower-mindfulness/> (Acedido em: 22/9/2018).

(url-WM) The 6 Best Mindfulness Meditation Apps Reviewed. (2017). Centro *The Cabin Chiang Mai*.
<https://www.thecabinchiangmai.com/blog/best-apps-for-mindfulness-meditation/>
(Acedido em: 22/9/2018).

Anexo 1 – Questionário: Utilização de Media, Aplicações Emocionais e Sensores Fisiológicos

Media4WellBeing: uso de media para o bem-estar

Este questionário enquadra-se na realização da tese de Mestrado em Engenharia Informática, com o título "Media4WellBeing: media nos estados emocionais, saúde e bem-estar", realizada no grupo HCIM (Human-Computer Interaction and Multimedia) do laboratório LaSIGE do Departamento de Informática da FCUL (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), em colaboração com o IBEB (Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica), na FCUL, e o Museu dos Valores Universais.

Os vários media (ex. imagens, música, vídeos) têm um impacto importante na nossa vida, uma vez que podem influenciar as nossas emoções. Por sua vez, diversos estudos mostraram que as emoções influenciam o estado de saúde das pessoas, o sistema imunitário e o bem-estar.

Com este questionário pretende-se entender o uso dos media pelas pessoas, as emoções associadas a diferentes media, o tipo de bem-estar procurado, e o potencial suporte da tecnologia para contribuir para a regulação emocional e um maior bem-estar das pessoas.

A sua colaboração será um valioso contributo para uma maior consciência do que as pessoas valorizam neste contexto, e para o desenvolvimento de soluções tecnológicas que possam contribuir para melhorar a relação das pessoas com os media e o seu bem-estar.

O questionário pode ser respondido por qualquer pessoa com mais de 7 anos, em cerca de 10 a 15 minutos, e as respostas são anónimas. Pode expressar-se à sua vontade. As suas respostas, sugestões e comentários são bem-vindos e valorizados.

Obrigada pela sua colaboração.

Seção 1 – Dados pessoais

1.1) Idade [entre 8 e 100]

1.2) Sexo

Masculino Feminino

1.3) Naturalidade

Alemanha <input type="checkbox"/>	Estados Unidos da América <input type="checkbox"/>	Moldávia <input type="checkbox"/>
Angola <input type="checkbox"/>	Estónia <input type="checkbox"/>	Mónaco <input type="checkbox"/>
Argentina <input type="checkbox"/>	Etiópia <input type="checkbox"/>	Marrocos <input type="checkbox"/>
Austrália <input type="checkbox"/>	Finlândia <input type="checkbox"/>	Moçambique <input type="checkbox"/>
Áustria <input type="checkbox"/>	França <input type="checkbox"/>	Nigéria <input type="checkbox"/>
Bélgica <input type="checkbox"/>	Grã-Bretanha <input type="checkbox"/>	Noruega <input type="checkbox"/>
Brasil <input type="checkbox"/>	Grécia <input type="checkbox"/>	Paraguai <input type="checkbox"/>
Bulgária <input type="checkbox"/>	Guiné <input type="checkbox"/>	Portugal <input type="checkbox"/>
Canadá <input type="checkbox"/>	Holanda <input type="checkbox"/>	Reino Unido <input type="checkbox"/>
Cabo Verde <input type="checkbox"/>	Hungria <input type="checkbox"/>	Roménia <input type="checkbox"/>
Chile <input type="checkbox"/>	Índia <input type="checkbox"/>	Rússia <input type="checkbox"/>
China <input type="checkbox"/>	Indonésia <input type="checkbox"/>	São Tomé e Príncipe <input type="checkbox"/>
Colômbia <input type="checkbox"/>	Iraque <input type="checkbox"/>	Sérvia <input type="checkbox"/>
Coreia <input type="checkbox"/>	Irlanda <input type="checkbox"/>	Suécia <input type="checkbox"/>
Croácia <input type="checkbox"/>	Israel <input type="checkbox"/>	Suíça <input type="checkbox"/>
Dinamarca <input type="checkbox"/>	Japão <input type="checkbox"/>	Tailândia <input type="checkbox"/>
Equador <input type="checkbox"/>	Lituânia <input type="checkbox"/>	Timor-Leste <input type="checkbox"/>
Eslováquia <input type="checkbox"/>	Luxemburgo <input type="checkbox"/>	Tunísia <input type="checkbox"/>
Eslovénia <input type="checkbox"/>	Macau <input type="checkbox"/>	Turquia <input type="checkbox"/>
Espanha <input type="checkbox"/>	México <input type="checkbox"/>	Ucrânia <input type="checkbox"/>

Uruguai

Vietname

Outra

Venezuela

Zâmbia

Se respondeu "Portugal", indique o distrito ou região autónoma.

Açores

Évora

Porto

Aveiro

Faro

Santarém

Beja

Guarda

Setúbal

Braga

Leiria

Viana do Castelo

Bragança

Lisboa

Vila Real

Castelo Branco

Madeira

Viseu

Coimbra

Portalegre

1.4) Habilitações académicas

Menos de 4 anos de escolaridade

Curso de especialização tecnológica

4º ano (1º ciclo do ensino básico)

Bacharelato

6º ano (2º ciclo do ensino básico)

Licenciatura

9º ano (3º ciclo do ensino básico)

Pós-graduação

11º ano

Mestrado

12º ano (ensino secundário)

Doutoramento

Curso

Agregação

tecnológico/profissional/outros

(Nível III)

1.5) Área de estudos ou atividade

Informática

Línguas

Química

Outra

Saúde

Biologia

Arte

Psicologia

Geologia

Audiovisual

Matemática

Física

Seção 2 – Media

2.1) Com que frequência costuma utilizar:

E-mail

Nunca <input type="radio"/>	Poucas vezes <input type="radio"/>	Algumas vezes <input type="radio"/>	Muitas vezes <input type="radio"/>	Sempre <input type="radio"/>
-----------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Facebook, Google+, LinkedIn, etc.

Nunca <input type="radio"/>	Poucas vezes <input type="radio"/>	Algumas vezes <input type="radio"/>	Muitas vezes <input type="radio"/>	Sempre <input type="radio"/>
-----------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Twitter

Nunca <input type="radio"/>	Poucas vezes <input type="radio"/>	Algumas vezes <input type="radio"/>	Muitas vezes <input type="radio"/>	Sempre <input type="radio"/>
-----------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Instagram, Pinterest, Flickr, etc.

Nunca <input type="radio"/>	Poucas vezes <input type="radio"/>	Algumas vezes <input type="radio"/>	Muitas vezes <input type="radio"/>	Sempre <input type="radio"/>
-----------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Sites de informação (ex. Google News)

Nunca <input type="radio"/>	Poucas vezes <input type="radio"/>	Algumas vezes <input type="radio"/>	Muitas vezes <input type="radio"/>	Sempre <input type="radio"/>
-----------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------

YouTube, Vimeo, etc.

Nunca <input type="radio"/>	Poucas vezes <input type="radio"/>	Algumas vezes <input type="radio"/>	Muitas vezes <input type="radio"/>	Sempre <input type="radio"/>
-----------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Netflix, Hulu, etc.

Nunca <input type="radio"/>	Poucas vezes <input type="radio"/>	Algumas vezes <input type="radio"/>	Muitas vezes <input type="radio"/>	Sempre <input type="radio"/>
-----------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Blogs

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Tumblr

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Outros _____

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

2.2) Com que frequência costuma partilhar conteúdo na Internet através de:

E-mail

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Facebook, Google+, LinkedIn, etc.

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Twitter

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Instagram, Pinterest, Flickr, etc.

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Sites de informação (ex. Google News)

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

YouTube, Vimeo, etc.

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Netflix, Hulu, etc.

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Blogs

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Tumblr

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Outros _____

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

2.3) Com que frequência costuma aceder aos seguintes conteúdos?

Texto (ex. livros, revistas, etc.)

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana semana
Mensalmente Diariamente

Imagens, fotografias

Nunca <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>	
Mensalmente <input type="radio"/>			

Áudio (ex. falado, ambiente, conversa guiada, etc.)

Nunca <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>	
Mensalmente <input type="radio"/>			

Música

Nunca <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>	
Mensalmente <input type="radio"/>			

Vídeos, filmes

Nunca <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>	
Mensalmente <input type="radio"/>			

Slideshow

Nunca <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>	
Mensalmente <input type="radio"/>			

Jogos

Nunca <input type="radio"/>	Mensalmente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>

Outros _____

Nunca <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>	
Mensalmente <input type="radio"/>			

2.4) Com que frequência costuma criar os seguintes conteúdos?

Texto (ex. livros, revistas, etc.)

Nunca <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>	
Mensalmente <input type="radio"/>			

Imagens, fotografias

Nunca <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>	
Mensalmente <input type="radio"/>			

Áudio (ex. falado, ambiente, conversa guiada, etc.)

Nunca <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>	
Mensalmente <input type="radio"/>			

Música

Nunca <input type="radio"/>	Quinzenalmente <input type="radio"/>	3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/>	Várias vezes por dia <input type="radio"/>
Raramente <input type="radio"/>	1 vez por semana <input type="radio"/>	Diariamente <input type="radio"/>	
Mensalmente <input type="radio"/>			

Vídeos, filmes

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana Diariamente
Mensalmente

Slideshow

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana Diariamente
Mensalmente

Jogos

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana Diariamente
Mensalmente

Outros _____

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana Diariamente
Mensalmente

2.5) Com que frequência costuma partilhar os seguintes conteúdos?

Texto (ex. livros, revistas, etc.)

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana Diariamente
Mensalmente

Imagens, fotografias

Nunca Raramente Mensalmente Quinzenalmente

1 vez por semana 3 a 4 vezes por semana Diariamente Várias vezes por dia

Áudio (ex. falado, ambiente, conversa guiada, etc.)

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana Diariamente
Mensalmente

Música

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana Diariamente
Mensalmente

Vídeos, filmes

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana Diariamente
Mensalmente

Slideshow

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana Diariamente
Mensalmente

Jogos

Nunca Quinzenalmente 3 a 4 vezes por semana Várias vezes por dia
Raramente 1 vez por semana Diariamente
Mensalmente

Outros _____

- | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Nunca <input type="radio"/> | Quinzenalmente <input type="radio"/> | 3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/> | Várias vezes por dia <input type="radio"/> |
| Raramente <input type="radio"/> | 1 vez por semana <input type="radio"/> | Diariamente <input type="radio"/> | |
| Mensalmente <input type="radio"/> | | | |

2.6) Com que frequência costuma aceder aos diferentes media através de:

Smartphone

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Nunca <input type="radio"/> | Quinzenalmente <input type="radio"/> |
| Raramente <input type="radio"/> | 1 vez por semana <input type="radio"/> |
| Anualmente <input type="radio"/> | 3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/> |
| Semestralmente <input type="radio"/> | Diariamente <input type="radio"/> |
| Mensalmente <input type="radio"/> | Várias vezes por dia <input type="radio"/> |

Tablet

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Nunca <input type="radio"/> | Quinzenalmente <input type="radio"/> |
| Raramente <input type="radio"/> | 1 vez por semana <input type="radio"/> |
| Anualmente <input type="radio"/> | 3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/> |
| Semestralmente <input type="radio"/> | Diariamente <input type="radio"/> |
| Mensalmente <input type="radio"/> | Várias vezes por dia <input type="radio"/> |

Computador

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Nunca <input type="radio"/> | Quinzenalmente <input type="radio"/> |
| Raramente <input type="radio"/> | 1 vez por semana <input type="radio"/> |
| Anualmente <input type="radio"/> | 3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/> |
| Semestralmente <input type="radio"/> | Diariamente <input type="radio"/> |
| Mensalmente <input type="radio"/> | Várias vezes por dia <input type="radio"/> |

Consola (PlayStation, Xbox, Wii)

Nunca

Raramente

Anualmente

Semestralmente

Mensalmente

Quinzenalmente

1 vez por semana

3 a 4 vezes por semana

Diariamente

Várias vezes por dia

TV

Nunca

Raramente

Anualmente

Semestralmente

Mensalmente

Quinzenalmente

1 vez por semana

3 a 4 vezes por semana

Diariamente

Várias vezes por dia

Cinema

Nunca

Raramente

Anualmente

Semestralmente

Mensalmente

Quinzenalmente

1 vez por semana

3 a 4 vezes por semana

Diariamente

Várias vezes por dia

Rádio

Nunca

Raramente

Anualmente

Semestralmente

Mensalmente

Quinzenalmente

1 vez por semana

3 a 4 vezes por semana

Diariamente

Várias vezes por dia

Livros

Nunca

Raramente

Anualmente

Semestralmente

Mensalmente

Quinzenalmente

1 vez por semana

3 a 4 vezes por semana

Diariamente

Várias vezes por dia

Outros _____

Nunca

Raramente

Anualmente

Semestralmente

Mensalmente

Quinzenalmente

1 vez por semana

3 a 4 vezes por semana

Diariamente

Várias vezes por dia

2.7) O que o/a motiva a usar media (ex. música, filmes)? [1-discordo totalmente; 5-concordo totalmente]

Para me sentir mais relaxado/a.

1

2

3

4

5

Para me sentir bem.

1

2

3

4

5

Para me sentir mais criativo/a.

1

2

3

4

5

Para me sentir mais motivado/a.

1

2

3

4

5

Para conseguir lidar com situações difíceis.

1 2 3 4 5

Para estar informado/a.

1 2 3 4 5

Para me conseguir melhorar enquanto pessoa.

1 2 3 4 5

Para conseguir trabalhar melhor.

1 2 3 4 5

Para influenciar outros de forma positiva.

1 2 3 4 5

Para me sentir melhor comigo próprio/a.

1 2 3 4 5

Para aprender a conhecer-me a mim mesmo/a.

1 2 3 4 5

Outro _____

1 2 3 4 5

2.8) Com que frequência costuma aceder aos seguintes media, de forma a alterar o seu bem-estar ou estado de espírito?

Texto (ex. livros, revistas, etc.)

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Nunca <input type="radio"/> | 1 vez por semana <input type="radio"/> |
| Raramente <input type="radio"/> | 3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/> |
| Mensalmente <input type="radio"/> | Diariamente <input type="radio"/> |
| Quinzenalmente <input type="radio"/> | Várias vezes por dia <input type="radio"/> |

Imagens, fotografias

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Nunca <input type="radio"/> | 1 vez por semana <input type="radio"/> |
| Raramente <input type="radio"/> | 3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/> |
| Mensalmente <input type="radio"/> | Diariamente <input type="radio"/> |
| Quinzenalmente <input type="radio"/> | Várias vezes por dia <input type="radio"/> |

Áudio (ex. falado, ambiente, conversa guiada, etc.)

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Nunca <input type="radio"/> | 1 vez por semana <input type="radio"/> |
| Raramente <input type="radio"/> | 3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/> |
| Mensalmente <input type="radio"/> | Diariamente <input type="radio"/> |
| Quinzenalmente <input type="radio"/> | Várias vezes por dia <input type="radio"/> |

Música

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Nunca <input type="radio"/> | 1 vez por semana <input type="radio"/> |
| Raramente <input type="radio"/> | 3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/> |
| Mensalmente <input type="radio"/> | Diariamente <input type="radio"/> |
| Quinzenalmente <input type="radio"/> | Várias vezes por dia <input type="radio"/> |

Vídeos, filmes

- | | |
|-----------------------------------|--|
| Nunca <input type="radio"/> | Quinzenalmente <input type="radio"/> |
| Raramente <input type="radio"/> | 1 vez por semana <input type="radio"/> |
| Mensalmente <input type="radio"/> | 3 a 4 vezes por semana <input type="radio"/> |

Diariamente

Várias vezes por dia

Slideshow

Nunca

1 vez por semana

Raramente

3 a 4 vezes por semana

Mensalmente

Diariamente

Quinzenalmente

Várias vezes por dia

Jogos

Nunca

1 vez por semana

Raramente

3 a 4 vezes por semana

Mensalmente

Diariamente

Quinzenalmente

Várias vezes por dia

Outros _____

Nunca

1 vez por semana

Raramente

3 a 4 vezes por semana

Mensalmente

Diariamente

Quinzenalmente

Várias vezes por dia

2.9) Comentários adicionais

Seção 3 – Música

3.1) Concorda que ao ouvir uma música uma pessoa pode sentir diferentes emoções?
[1-discordo totalmente; 5-concordo totalmente]

1

2

3

4

5

3.2) Com que frequência recorre a música para alterar o seu estado emocional? [1-nunca, 5-sempre]

1 2 3 4 5

3.3) Com que frequência ouve os seguintes géneros de música?

Blues

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Country

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Eletrónica

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Folk

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Hip-hop

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Jazz

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Pop

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

R&B e Soul

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Rock

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Romântica

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Outros _____

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

3.4) Que géneros de música o/a fazem sentir cada uma das emoções listadas abaixo?

3.4.1) Êxtase/empolgamento

Blues Folk Pop Romântica Outros _____
Country Hip-hop R&B e Soul _____
Eletrónica Jazz Rock _____

3.4.2) Entusiasmo/inspiração/motivação

Blues Folk Pop Romântica Outros _____
Country Hip-hop R&B e Soul _____
Eletrónica Jazz Rock _____

3.4.3) Alegria/felicidade

Blues <input type="checkbox"/>	Folk <input type="checkbox"/>	Pop <input type="checkbox"/>	Romântica <input type="checkbox"/>	Outros
Country <input type="checkbox"/>	Hip-hop <input type="checkbox"/>	R&B e Soul <input type="checkbox"/>		_____
Eletrônica <input type="checkbox"/>	Jazz <input type="checkbox"/>	Rock <input type="checkbox"/>		_____ <input type="checkbox"/>

3.4.4) Interesse

Blues <input type="checkbox"/>	Folk <input type="checkbox"/>	Pop <input type="checkbox"/>	Romântica <input type="checkbox"/>	Outros
Country <input type="checkbox"/>	Hip-hop <input type="checkbox"/>	R&B e Soul <input type="checkbox"/>		_____
Eletrônica <input type="checkbox"/>	Jazz <input type="checkbox"/>	Rock <input type="checkbox"/>		_____ <input type="checkbox"/>

3.4.5) Apreço/valorização

Blues <input type="checkbox"/>	Folk <input type="checkbox"/>	Pop <input type="checkbox"/>	Romântica <input type="checkbox"/>	Outros
Country <input type="checkbox"/>	Hip-hop <input type="checkbox"/>	R&B e Soul <input type="checkbox"/>		_____
Eletrônica <input type="checkbox"/>	Jazz <input type="checkbox"/>	Rock <input type="checkbox"/>		_____ <input type="checkbox"/>

3.4.6) Contentamento/satisfação

Blues <input type="checkbox"/>	Folk <input type="checkbox"/>	Pop <input type="checkbox"/>	Romântica <input type="checkbox"/>	Outros
Country <input type="checkbox"/>	Hip-hop <input type="checkbox"/>	R&B e Soul <input type="checkbox"/>		_____
Eletrônica <input type="checkbox"/>	Jazz <input type="checkbox"/>	Rock <input type="checkbox"/>		_____ <input type="checkbox"/>

3.4.7) Relaxamento/serenidade

Blues <input type="checkbox"/>	Folk <input type="checkbox"/>	Pop <input type="checkbox"/>	Romântica <input type="checkbox"/>	Outros
Country <input type="checkbox"/>	Hip-hop <input type="checkbox"/>	R&B e Soul <input type="checkbox"/>		_____
Eletrônica <input type="checkbox"/>	Jazz <input type="checkbox"/>	Rock <input type="checkbox"/>		_____ <input type="checkbox"/>

3.4.8) Surpresa

Blues <input type="checkbox"/>	Country <input type="checkbox"/>	Eletrônica <input type="checkbox"/>	Folk <input type="checkbox"/>	Hip-hop <input type="checkbox"/>
--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

Jazz R&B e Soul Romântica Outros
Pop Rock _____

3.4.9) Sonolência

Blues Folk Pop Romântica Outros
Country Hip-hop R&B e Soul _____
Eletrônica Jazz Rock _____

3.4.10) Tristeza

Blues Folk Pop Romântica Outros
Country Hip-hop R&B e Soul _____
Eletrônica Jazz Rock _____

3.4.11) Aborrecimento

Blues Folk Pop Romântica Outros
Country Hip-hop R&B e Soul _____
Eletrônica Jazz Rock _____

3.4.12) Medo

Blues Folk Pop Romântica Outros
Country Hip-hop R&B e Soul _____
Eletrônica Jazz Rock _____

3.4.13) Nojo

Blues Folk Pop Romântica Outros
Country Hip-hop R&B e Soul _____
Eletrônica Jazz Rock _____

3.4.14) Raiva

Blues Folk Pop Romântica Outros
Country Hip-hop R&B e Soul _____
Eletrônica Jazz Rock _____

3.4.15) Outra _____

Blues Folk Pop Romântica Outros
Country Hip-hop R&B e Soul _____
Eletrônica Jazz Rock _____

3.5) Em que critérios se baseia para escolher uma música?

Gênero
Duração
Artista
Ano de lançamento
Tops do momento
Estado emocional
Outro _____

3.6) Indique três das suas músicas preferidas e selecione as emoções que associa a cada uma delas.

1) _____

Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/>	Contentamento/ satisfação <input type="checkbox"/>	Aborrecimento <input type="checkbox"/>
Entusiasmo/inspiração/ motivação <input type="checkbox"/>	Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/>	Medo <input type="checkbox"/>
Alegria/felicidade <input type="checkbox"/>	Surpresa <input type="checkbox"/>	Nojo <input type="checkbox"/>
Interesse <input type="checkbox"/>	Sonolência <input type="checkbox"/>	Raiva <input type="checkbox"/>
Apreço/valorização <input type="checkbox"/>	Tristeza <input type="checkbox"/>	

2) _____

Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/>	Contentamento/ satisfação <input type="checkbox"/>	Aborrecimento <input type="checkbox"/>
Entusiasmo/inspiração/ motivação <input type="checkbox"/>	Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/>	Medo <input type="checkbox"/>
Alegria/felicidade <input type="checkbox"/>	Surpresa <input type="checkbox"/>	Nojo <input type="checkbox"/>
Interesse <input type="checkbox"/>	Sonolência <input type="checkbox"/>	Raiva <input type="checkbox"/>
Apreço/valorização <input type="checkbox"/>	Tristeza <input type="checkbox"/>	

3) _____

Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/>	Contentamento/ satisfação <input type="checkbox"/>	Aborrecimento <input type="checkbox"/>
Entusiasmo/inspiração/ motivação <input type="checkbox"/>	Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/>	Medo <input type="checkbox"/>
Alegria/felicidade <input type="checkbox"/>	Surpresa <input type="checkbox"/>	Nojo <input type="checkbox"/>
Interesse <input type="checkbox"/>	Sonolência <input type="checkbox"/>	Raiva <input type="checkbox"/>
Apreço/valorização <input type="checkbox"/>	Tristeza <input type="checkbox"/>	

3.7) Comentários adicionais

Seção 4 – Vídeo

4.1) Com que frequência costuma visualizar os seguintes tipos de vídeo para melhorar o seu bem-estar?

Filmes

Nunca <input type="radio"/>	Poucas vezes <input type="radio"/>	Algumas vezes <input type="radio"/>	Muitas vezes <input type="radio"/>	Sempre <input type="radio"/>
-----------------------------	---------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------

Videoclips (de música)

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Palestras

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Clips motivadores

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Curtas-metragens

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Outros _____

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

4.2) Concorda que ao ver um vídeo uma pessoa pode sentir-se preenchida ou até triste?
[1-discordo totalmente; 5-concordo totalmente]

1 2 3 4 5

4.3) Com que frequência recorre a vídeos para alterar o seu estado emocional? (Ex. de estados emocionais: alegria, tristeza, motivação, surpresa, ...) [1-nunca; 5-sempre]

1 2 3 4 5

4.4) Com que frequência vê os seguintes géneros de filmes?

Ação

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Drama

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Romance

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Comédia

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Suspense

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Terror

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Biografia

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Documentário

Nunca

Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Outros _____

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

4.5) Que géneros de filmes o/a fazem sentir cada uma das emoções listadas abaixo? (mais de uma opção possível)

4.5.1) Êxtase/empolgamento

Ação Comédia Biografia Outros _____
Drama Suspense Documentário
Romance Terror

4.5.2) Entusiasmo/inspiração/motivação

Ação Comédia Biografia Outros _____
Drama Suspense Documentário
Romance Terror

4.5.3) Alegria/felicidade

Ação Comédia Biografia Outros _____
Drama Suspense Documentário
Romance Terror

4.5.4) Interesse

Ação Comédia Biografia Outros _____
Drama Suspense Documentário
Romance Terror

4.5.5) Apreço/valorização

Ação <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>	Outros _____ <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>	
Romance <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>		

4.5.6) Contentamento/satisfação

Ação <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>	Outros _____ <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>	
Romance <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>		

4.5.7) Relaxamento/serenidade

Ação <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>	Outros _____ <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>	
Romance <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>		

4.5.8) Surpresa

Ação <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>	Outros _____ <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>	
Romance <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>		

4.5.9) Sonolência

Ação <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>	Outros _____ <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>	
Romance <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>		

4.5.10) Tristeza

Ação <input type="checkbox"/>	Romance <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>

Outros

4.5.11) Aborrecimento

Ação <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>	Outros _____ <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>	
Romance <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>		

4.5.12) Medo

Ação <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>	Outros _____ <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>	
Romance <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>		

4.5.13) Nojo

Ação <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>	Outros _____ <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>	
Romance <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>		

4.5.14) Raiva

Ação <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>	Outros _____ <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>	
Romance <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>		

4.5.15) Outra _____

Ação <input type="checkbox"/>	Comédia <input type="checkbox"/>	Biografia <input type="checkbox"/>	Outros _____ <input type="checkbox"/>
Drama <input type="checkbox"/>	Suspense <input type="checkbox"/>	Documentário <input type="checkbox"/>	
Romance <input type="checkbox"/>	Terror <input type="checkbox"/>		

4.6) Em que critérios se baseia para escolher um filme?

- | | | | |
|-------------------------------------|--|---|---|
| Gênero <input type="checkbox"/> | Atores <input type="checkbox"/> | Ratings/críticas <input type="checkbox"/> | Estado emocional <input type="checkbox"/> |
| Realizador <input type="checkbox"/> | Cenário/localização das filmagens <input type="checkbox"/> | Banda sonora <input type="checkbox"/> | |
| Duração <input type="checkbox"/> | | | |

4.7) Quais são os seus três filmes preferidos e que emoções associa a cada um deles? (Ao escolher as emoções, pode selecionar mais do que uma opção como resposta.)

1) _____

- | | | |
|--|---|--|
| Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/> | Contentamento/satisfação <input type="checkbox"/> | Aborrecimento <input type="checkbox"/> |
| Entusiasmo/inspiração/motivação <input type="checkbox"/> | Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/> | Medo <input type="checkbox"/> |
| Alegria/felicidade <input type="checkbox"/> | Surpresa <input type="checkbox"/> | Nojo <input type="checkbox"/> |
| Interesse <input type="checkbox"/> | Sonolência <input type="checkbox"/> | Raiva <input type="checkbox"/> |
| Apreço/valorização <input type="checkbox"/> | Tristeza <input type="checkbox"/> | |

2) _____

- | | | |
|--|---|--|
| Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/> | Contentamento/satisfação <input type="checkbox"/> | Aborrecimento <input type="checkbox"/> |
| Entusiasmo/inspiração/motivação <input type="checkbox"/> | Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/> | Medo <input type="checkbox"/> |
| Alegria/felicidade <input type="checkbox"/> | Surpresa <input type="checkbox"/> | Nojo <input type="checkbox"/> |
| Interesse <input type="checkbox"/> | Sonolência <input type="checkbox"/> | Raiva <input type="checkbox"/> |
| Apreço/valorização <input type="checkbox"/> | Tristeza <input type="checkbox"/> | |

3) _____

- | | | |
|--|---|--|
| Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/> | Apreço/valorização <input type="checkbox"/> | Sonolência <input type="checkbox"/> |
| Entusiasmo/inspiração/motivação <input type="checkbox"/> | Contentamento/satisfação <input type="checkbox"/> | Tristeza <input type="checkbox"/> |
| Alegria/felicidade <input type="checkbox"/> | Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/> | Aborrecimento <input type="checkbox"/> |
| Interesse <input type="checkbox"/> | Surpresa <input type="checkbox"/> | Medo <input type="checkbox"/> |
| | | Nojo <input type="checkbox"/> |

Raiva

4.8) Refira três *clips* motivadores (vídeos como palestras inspiradoras ou que apresentem grandes feitos ou necessidades ou movimentos que incentivem à participação [ex. ambientais]) que tenham sido relevantes para si e selecione as emoções que associa a cada um deles. (Ao escolher as emoções, pode selecionar mais do que uma opção como resposta.)

1) _____

Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/>	Contentamento/ satisfação <input type="checkbox"/>	Aborrecimento <input type="checkbox"/>
Entusiasmo/inspiração/ motivação <input type="checkbox"/>	Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/>	Medo <input type="checkbox"/>
Alegria/felicidade <input type="checkbox"/>	Surpresa <input type="checkbox"/>	Nojo <input type="checkbox"/>
Interesse <input type="checkbox"/>	Sonolência <input type="checkbox"/>	Raiva <input type="checkbox"/>
Apreço/valorização <input type="checkbox"/>	Tristeza <input type="checkbox"/>	

2) _____

Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/>	Contentamento/ satisfação <input type="checkbox"/>	Aborrecimento <input type="checkbox"/>
Entusiasmo/inspiração/ motivação <input type="checkbox"/>	Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/>	Medo <input type="checkbox"/>
Alegria/felicidade <input type="checkbox"/>	Surpresa <input type="checkbox"/>	Nojo <input type="checkbox"/>
Interesse <input type="checkbox"/>	Sonolência <input type="checkbox"/>	Raiva <input type="checkbox"/>
Apreço/valorização <input type="checkbox"/>	Tristeza <input type="checkbox"/>	

3) _____

Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/>	Contentamento/ satisfação <input type="checkbox"/>	Tristeza <input type="checkbox"/>
Entusiasmo/inspiração/ motivação <input type="checkbox"/>	Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/>	Aborrecimento <input type="checkbox"/>
Alegria/felicidade <input type="checkbox"/>	Surpresa <input type="checkbox"/>	Medo <input type="checkbox"/>
Interesse <input type="checkbox"/>	Sonolência <input type="checkbox"/>	Nojo <input type="checkbox"/>
Apreço/valorização <input type="checkbox"/>		Raiva <input type="checkbox"/>

4.9) Comentários adicionais

Seção 5 - Atividades de bem-estar

5.1) Com que frequência costuma praticar as seguintes atividades com o objetivo de melhorar o seu bem-estar?

Desporto

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Meditação

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Yoga

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Massagens

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

5.2) Com que frequência costuma utilizar os seguintes conteúdos media nas atividades listadas abaixo?

5.2.1) Imagens

Desporto

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Meditação

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Yoga

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Massagens

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

5.2.2) Áudio (ex. falado, ambiente, conversa guiada, etc.)

Desporto

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Meditação

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Yoga

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Massagens

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

5.2.3) Música

Desporto

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Meditação

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Yoga

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Massagens

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

5.2.4) Vídeos

Desporto

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Meditação

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Yoga

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Massagens

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

5.2.5) Outros _____

Desporto

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Meditação

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Yoga

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

Massagens

Nunca Poucas vezes Algumas vezes Muitas vezes Sempre

5.3) Comentários adicionais

Seção 6 - Media e bem-estar

6.1) Refira três exemplos de utilização de media em que se tenha comovido e quais as emoções dominantes associadas a cada um deles.

1) _____

Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/>	Contentamento/ satisfação <input type="checkbox"/>	Aborrecimento <input type="checkbox"/>
Entusiasmo/inspiração/ motivação <input type="checkbox"/>	Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/>	Medo <input type="checkbox"/>
Alegria/felicidade <input type="checkbox"/>	Surpresa <input type="checkbox"/>	Nojo <input type="checkbox"/>
Interesse <input type="checkbox"/>	Sonolência <input type="checkbox"/>	Raiva <input type="checkbox"/>
Apreço/valorização <input type="checkbox"/>	Tristeza <input type="checkbox"/>	

2) _____

Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/>	Contentamento/ satisfação <input type="checkbox"/>	Aborrecimento <input type="checkbox"/>
Entusiasmo/inspiração/ motivação <input type="checkbox"/>	Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/>	Medo <input type="checkbox"/>
Alegria/felicidade <input type="checkbox"/>	Surpresa <input type="checkbox"/>	Nojo <input type="checkbox"/>
Interesse <input type="checkbox"/>	Sonolência <input type="checkbox"/>	Raiva <input type="checkbox"/>
Apreço/valorização <input type="checkbox"/>	Tristeza <input type="checkbox"/>	

3) _____

Êxtase/empolgamento <input type="checkbox"/>	Contentamento/ satisfação <input type="checkbox"/>	Aborrecimento <input type="checkbox"/>
Entusiasmo/inspiração/ motivação <input type="checkbox"/>	Relaxamento/serenidade <input type="checkbox"/>	Medo <input type="checkbox"/>
Alegria/felicidade <input type="checkbox"/>	Surpresa <input type="checkbox"/>	Nojo <input type="checkbox"/>
Interesse <input type="checkbox"/>	Sonolência <input type="checkbox"/>	Raiva <input type="checkbox"/>
Apreço/valorização <input type="checkbox"/>	Tristeza <input type="checkbox"/>	

Comentários adicionais

6.2) Refira três exemplos significativos de utilização de media que tenham contribuído para se sentir mais envolvido (*engaged*).

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

Comentários adicionais

6.3) Refira três exemplos significativos de utilização de media que tenham contribuído para a sua sensação de valor ou propósito na vida (*meaning, meaningful life*).

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

Comentários adicionais

6.4) Refira três exemplos significativos de utilização de media que tenham sido impactantes para si, contribuindo para o seu bem-estar, indicando pelo menos uma das seguintes dimensões que associe a cada um deles.

- 1) _____

Emoções positivas

Envolvimento/*engagement*

Relacionamentos

Significado e propósito (*meaning*)

Realização

Auto-consciência (*self-awareness*)

Atenção no momento presente
(*mindfulness*)

Empatia

Compaixão

Outra _____

2) _____

Emoções positivas

Envolvimento/*engagement*

Relacionamentos

Significado e propósito (*meaning*)

Realização

Auto-consciência (*self-awareness*)

Atenção no momento presente
(*mindfulness*)

Empatia

Compaixão

Outra _____

3) _____

Emoções positivas

Envolvimento/*engagement*

Relacionamentos

Significado e propósito (*meaning*)

Realização

Auto-consciência (*self-awareness*)

Atenção no momento presente
(*mindfulness*)

Empatia

Compaixão

Outra _____

Comentários adicionais

Seção 7 - Tecnologia e bem-estar

7.1) Que aplicações informáticas já utilizou para escolher e aceder a diferentes media para lhe proporcionar bem-estar?

7.1.1) Quais os pontos positivos dessa/s aplicação/ões?

7.1.2) Quais os pontos negativos ou a melhorar dessa/s aplicação/ões?

7.2) Que aplicações já utilizou que recorressem a sensores fisiológicos (ex. batimento cardíaco, etc.)?

7.2.1) Quais os pontos positivos dessa/s aplicação/ões?

7.2.2) Quais os pontos negativos ou a melhorar dessa/s aplicação/ões?

7.3) Consideraria interessante que numa aplicação de acesso a media se levasse em conta o estado emocional e de bem-estar? [1-nada interessante; 5-muito interessante]

Nada interessante Pouco interessante Indiferente Interessante Muito interessante

7.4) Que tipo de funcionalidades consideraria interessante ter neste tipo de aplicação? [1-nada interessante; 5-muito interessante]

a) Retorno para uma maior consciência emocional e do bem-estar quando acede aos media.

Nada interessante Pouco interessante Indiferente Interessante Muito interessante

b) Escolha de media com base no impacto emocional e de bem-estar.

Nada interessante Pouco interessante Indiferente Interessante Muito interessante

c) Recomendação de media com base no impacto emocional e de bem-estar.

Nada	Pouco	Indiferente	Interessante	Muito
interessante <input type="radio"/>	interessante <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	interessante <input type="radio"/>

d) Visualização do seu estado emocional e de bem-estar associado a diferentes media acedidos por si.

Nada	Pouco	Indiferente	Interessante	Muito
interessante <input type="radio"/>	interessante <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	interessante <input type="radio"/>

e) Visualização do estado emocional e de bem-estar associado aos diferentes media acedidos pelos utilizadores, de forma global e anónima.

Nada	Pouco	Indiferente	Interessante	Muito
interessante <input type="radio"/>	interessante <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	interessante <input type="radio"/>

f) Visualização do estado emocional e de bem-estar associado aos diferentes media acedidos por outros utilizadores, de forma individualizada e mediante a sua partilha ou permissão.

Nada	Pouco	Indiferente	Interessante	Muito
interessante <input type="radio"/>	interessante <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	interessante <input type="radio"/>

g) Outras

Nada	Pouco	Indiferente	Interessante	Muito
interessante <input type="radio"/>	interessante <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	interessante <input type="radio"/>

7.5) Como gostaria que fosse a apresentação do estado emocional e de bem-estar (ex. com texto, cores, gráficos, etc.)?

7.6) Consideraria interessante que este tipo de aplicação recorresse a sensores fisiológicos? [1-nada interessante; 5-muito interessante]

1

2

3

4

5

Porquê?

7.7) Dê sugestões adicionais do que gostaria de ter numa aplicação de acesso a media, usando sensores fisiológicos, com o objetivo de melhorar o bem-estar.

7.8) Comentários adicionais

Obrigada pela sua colaboração!

Anexo 2 – Guião de Avaliação com Utilizadores

Guião de avaliação - Visualizações emocionais

Introdução

Esta sessão de avaliação enquadra-se na realização do projeto “Media4WellBeing: Media nos Estados Emocionais, Bem-Estar e Saúde”, onde se pretende aumentar a consciência emocional e potenciar a sua regulação em termos de bem-estar. Com esta avaliação pretende-se aferir a usabilidade, utilidade, satisfação, facilidade de uso da aplicação e entender o uso dos media com experiências anteriores.

A avaliação tem uma duração aproximada de uma hora. As suas respostas, sugestões e comentários são bem-vindos e valorizados.

Obrigado por participar!

Seção 1 – Treino inicial

1. Aceda a aplicação (<http://localhost>);
2. Faça o registo e o login com os seus dados;
3. Explore a aplicação livremente.

Seção 2 – Tarefas e perguntas

T1 – Calibrar sensores fisiológicos

Após lhe terem sido colocados os sensores fisiológicos, escolha a primeira imagem disponibilizada. Escolha a opção '*detect emotions*' e avance para a fase de calibração.

P1 - Sente-se calmo, tranquilo, relaxado?

pouco ———— muito

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A5

Comentários e sugestões:

P2 - Que tipo de emoções sentiu ao estar exposto ao conteúdo da página de calibração?

P3 - Ter as imagens a mudar com uma certa frequência influenciou o seu estado de concentração nesta etapa?

pouco ———— muito

T2.1 – Visualização emoPaint + imagem

Visualize a primeira imagem, detetando as suas emoções ao vê-la.

P1 – Que emoção está a ser apresentada no gráfico?

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Eficácia da visualização

pouco ———— muito

A5

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A6

Comentários e sugestões:

P2 – Concorda que as emoções que foram registadas foram bem representadas no gráfico? pouco ———— muito

P3 – Das emoções desenhadas, qual foi a que mais sentiu?

T2.2 – Visualização emoPaint + vídeo curto

Escolha o vídeo com o título ‘*Giving is the best communication*’. Oculte a visualização; após terminar de ver o vídeo, reporte de forma breve o tipo de emoções que sentiu. Reveja a sequência de emoções que sentiu.

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Eficácia da visualização

pouco ———— muito

A5

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A6

Comentários e sugestões:

P1 – Parece-lhe que as emoções que referiu anteriormente estão a ser desenhadas corretamente? pouco ———— muito

P2 – O que achou da possibilidade de detetar emoções e não ter visualização e de detetar emoções e ter visualização?

P3 – Prefere ter o gráfico visível enquanto visualiza o conteúdo ou ocultado?

T2.3 – Visualização emoPaint + vídeo

Escolha o vídeo de título ‘Antigua Beach - Nature Relaxation’. Inicie a reprodução do vídeo e deixe a visualização ser desenhada até ao final.

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Eficácia da visualização

pouco ———— muito

A5

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A6

Comentários e sugestões:

P1 - Concorda que a visualização mapeou bem as emoções que foi sentindo?

pouco ———— muito

P2 - Das emoções desenhadas, qual foi a que mais sentiu?

T2.4 – Visualização emoPaint (com pontos)

Altere o tipo de desenho da visualização para pontos e volte a visualizar o vídeo.

P1 – Que emoção está a sentir?

P2 – Qual é a emoção que está a ser representada?

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A5

Comentários e sugestões:

T2.5 – Visualização emoPaint (com base no batimento cardíaco)

Coloque a visualização a ser desenhada de acordo com os batimentos cardíacos e volte a visualizar o vídeo.

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

P1 – Nota que existem variações no ritmo de desenho?

poucas ———— muitas

P2 – As variações que nota no desenho fazem-no sentir mais calmo?

Overview

P3 – Das variantes de emoPaint que viu (linhas, pontos, normal e com base no batimento cardíaco), qual delas prefere?

P4 – Alguma o deixa mais concentrado no conteúdo?

P5 – Em que tipo de situações usaria cada uma?

A5

Comentários e sugestões:

T3 – Visualização emoClouds

Navegue para a visualização emoClouds e reproduza o vídeo.

P1 – Que emoções estão a ser representadas?

P2 – Que emoção está a sentir?

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Eficácia da visualização

pouco ———— muito

A5

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A6

Comentários e sugestões:

P3 – Qual foi a emoção mais frequente?

P4 – Qual foi a emoção menos frequente?

T4 – Visualização emoChart

Navegue para a visualização emoChart e reproduza o vídeo.

P1 – Que emoções estão a ser representadas?

P2 – Que emoção está a sentir?

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Eficácia da visualização

pouco ———— muito

A5

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A6

Comentários e sugestões:

P3 – Qual foi a emoção mais frequente?

P4 – Qual foi a emoção menos frequente?

T5 – Timelines num vídeo

Escolha o vídeo com o título ‘*Silence of the Lambs (1991)*’, vá para a visualização emoChart, visualize o vídeo e deixe a visualização ser desenhada.

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A5

Comentários e sugestões:

P1 – Que emoção mais sentiu entre os primeiros dez segundos?

P2 – Qual é a relação entre a *timeline* de cima e a *timeline* de baixo?

T6 – Modos *full-screen* e cinema

Coloque o vídeo atual em *full-screen* e reproduza-o. Após terminar de o ver, saia desse modo e coloque o vídeo no modo cinema, voltando a reproduzi-lo.

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A5

Comentários e sugestões:

P1 – Qual dos três modos prefere?

P2 – Em que situações usaria cada um?

P3 – O modo cinema fá-lo ficar mais concentrado no vídeo?

pouco ———— muito

T7.1 – Barras com emoção dominante

Para a primeira imagem que visualizou, note a pequena barra vertical ao lado da mesma.

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A5

Comentários e sugestões:

P1 – Concorda que a cor representada na barra corresponde a cor da emoção mais sentida quando escolheu a imagem pela primeira vez?

muito diferente ———— igual

P2 - Para essa imagem, qual foi a emoção que mais sentiu?

T7.2 – Visualizar estados emocionais anteriores

Escolha essa imagem e na página seguinte escolha o modo *'Previous'*, escolhendo da lista uma das opções mostradas.

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A5

Comentários e sugestões:

P1 – Existem muitas diferenças nas emoções registadas para o momento atual e o que escolheu a partir da lista?

poucas ———— muitas

P2 – Que emoções foi sentindo nessa interação?

T8 – Visualização wellbeing

Escolha a música ‘Imagine’ e verifique o nível de bem-estar associado.

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Eficácia da visualização

pouco ———— muito

A5

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A6

Comentários e sugestões:

P1 – Quais são os níveis de atenção e relaxamento que são representados?

P2 – Concorda que o que está a ser apresentado corresponde à realidade?

T9 – Estatísticas do utilizador

Para esta sessão, responda às seguintes questões.

A1

Concluiu? (sim/não)

A2

Tempo (pouco / normal / muito)

A3

Erros e hesitações:

A4

Utilidade

pouco ———— muito

Facilidade de uso

pouco ———— muito

É satisfatório / agradável / divertido

pouco ———— muito

A5

Comentários e sugestões:

P1 – Qual a emoção que mais sentiu em todo o uso que fez da aplicação?

P2 – Qual foi o tipo de conteúdo para a emoção mais sentida?

P3 – A que tipo de conteúdos mais acedeu?

P4 – Quais foram os conteúdos mais acedidos por si?

Seção 3 – Apreciação global das funcionalidades

1. Classifique de 1 a 5 o grau de preferência para as visualizações indicadas em seguida:

Assinale com um X a resposta que acha mais correta, onde [1 - Pouco; 5 - Muito.]

a) emoPaint

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

b) emoChart

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

c) emoClouds

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

d) wellbeing

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. Para que tipo de conteúdos é que acha mais interessante cada uma das visualizações?

Assinale apenas uma visualização para cada um dos conteúdos.

Imagens emoPaint emoClouds emoChart wellbeing

Música emoPaint emoClouds emoChart wellbeing

Vídeos de compaixão/

inspiradores emoPaint emoClouds emoChart wellbeing

Vídeos de música emoPaint emoClouds emoChart wellbeing

Vídeos de relaxamento emoPaint emoClouds emoChart wellbeing

Vídeos de *trailers*

de filmes emoPaint emoClouds emoChart wellbeing

3. Avalie a aplicação em termos de:

Assinale com um X a resposta que acha mais correta, onde [1 - Muito mau; 5 - Muito bom]

a) Design

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

b) Usabilidade

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

c) Utilidade

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

d) Satisfação

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Indique pelo menos três funcionalidades da aplicação que mais tenha gostado.

5. Indique algumas sugestões para melhorar a aplicação, caso as tenha.

6. Usaria esta aplicação? Se sim, em que contexto e com que frequência?

7. Achou os sensores invasivos/desconfortáveis?

pouco ———— muito

8. Pareceu-lhe adequado o tempo usado para a calibração dos sinais?

pouco ———— muito

9. Comentários adicionais.

Este espaço destina-se a que tenha a possibilidade de comentar alguma questão ou caso queira fazer sugestões sobre o tema (por favor, indique sempre o número da questão em que se refere).

Seção 4 – Avaliação hedónica das funcionalidades

Termos bipolares utilizados com os utilizadores no final da avaliação para poderem classificar as quatro visualizações apresentadas e a aplicação como um todo.

Visualização emoPaint

Categoria	Termos Positivos	Termos Negativos
Ergonómico	Compreensível	Inompreensível
	Apoio	Obstrutivo
	Simples	Complexo
	Previsível	Imprevisível
	Limpo	Confuso
	Confiável	Suspeito
	Controlável	Incontrolável
	Familiar	Estranho
Hedónico	Interessante	Chato
	Caro	Barato
	Excitante	Aborrecido
	Exclusivo	Padrão
	Impressionante	Indefinível
	Original	Banal
	Inovador	Conservador
Apelativo	Agradável	Desagradável
	Bom	Mau
	Estético	Antiestético
	Convidativo	Rejeita
	Atrativo	Não atrativo
	Simpático	Insensível
	Motivador	Desencorajador
	Desejável	Indesejável

Visualização emoClouds

Categoria	Termos Positivos	Termos Negativos
Ergonómico	Compreensível	Inompreensível
	Apoio	Obstrutivo
	Simples	Complexo
	Previsível	Imprevisível
	Limpo	Confuso
	Confiável	Suspeito
	Controlável	Incontrolável
Hedónico	Familiar	Estranho
	Interessante	Chato
	Caro	Barato
	Excitante	Aborrecido
	Exclusivo	Padrão
	Impressionante	Indefinível
	Original	Banal
Apelativo	Inovador	Conservador
	Agradável	Desagradável
	Bom	Mau
	Estético	Antiestético
	Convidativo	Rejeita
	Atrativo	Não atrativo
	Simpático	Insensível
	Motivador	Desencorajador
	Desejável	Indesejável

Visualização emoChart

Categoria	Termos Positivos	Termos Negativos
Ergonómico	Compreensível	Inompreensível
	Apoio	Obstrutivo
	Simples	Complexo
	Previsível	Imprevisível
	Limpo	Confuso
	Confiável	Suspeito
	Controlável	Incontrolável
Hedónico	Familiar	Estranho
	Interessante	Chato
	Caro	Barato
	Excitante	Aborrecido
	Exclusivo	Padrão
	Impressionante	Indefinível
	Original	Banal
Apelativo	Inovador	Conservador
	Agradável	Desagradável
	Bom	Mau
	Estético	Antiestético
	Convidativo	Rejeita
	Atrativo	Não atrativo
	Simpático	Insensível
	Motivador	Desencorajador
	Desejável	Indesejável

Visualização wellbeing

Categoria	Termos Positivos	Termos Negativos
Ergonómico	Compreensível	Inompreensível
	Apoio	Obstrutivo
	Simple	Complexo
	Previsível	Imprevisível
	Limpo	Confuso
	Confiável	Suspeito
	Controlável	Incontrolável
Hedónico	Familiar	Estranho
	Interessante	Chato
	Caro	Barato
	Excitante	Aborrecido
	Exclusivo	Padrão
	Impressionante	Indefinível
	Original	Banal
Apelativo	Inovador	Conservador
	Agradável	Desagradável
	Bom	Mau
	Estético	Antiestético
	Convidativo	Rejeita
	Atrativo	Não atrativo
	Simpático	Insensível
	Motivador	Desencorajador
Desejável	Indesejável	

Aplicação Media4WellBeing (no geral)

Categoria	Termos Positivos	Termos Negativos
Ergonómico	Compreensível	Inompreensível
	Apoio	Obstrutivo
	Simples	Complexo
	Previsível	Imprevisível
	Limpo	Confuso
	Confiável	Suspeito
	Controlável	Incontrolável
Hedónico	Familiar	Estranho
	Interessante	Chato
	Caro	Barato
	Excitante	Aborrecido
	Exclusivo	Padrão
	Impressionante	Indefinível
	Original	Banal
Apelativo	Inovador	Conservador
	Agradável	Desagradável
	Bom	Mau
	Estético	Antiestético
	Convidativo	Rejeita
	Atrativo	Não atrativo
	Simpático	Insensível
	Motivador	Desencorajador
Desejável	Indesejável	

Seção 5 – Apreciação da sessão de avaliação

1. O participante mostrou-se interessado na temática do projeto?

2. O participante mostra-se confortável a:

a) Participar no estudo/avaliação/entrevista?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

b) Usar sensores fisiológicos?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

c) Ter os seus dados fisiológicos medidos e interpretados?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

d) Utilizar a aplicação?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Anexo 3 – Classe MuseOscServer.java

```
package museoscsserver;

import museoscsserver.oscP5.OscMessage;
import museoscsserver.oscP5.OscP5;
import java.applet.Applet;
import java.io.File;
import java.io.FileWriter;
import java.io.IOException;
import org.json.simple.JSONObject;

public class MuseOscServer extends Applet {
    private static final long serialVersionUID = -4829148672999489519L;

    static MuseOscServer museOscServer;
    OscP5 museServer;
    static int recvPort = 5000;
    static float alpha;
    static float concentration;
    static float relaxation;

    public static void main(String [] args) {
        museOscServer = new MuseOscServer();
        museOscServer.museServer = new OscP5(museOscServer, recvPort);
    }

    private static void writeValuesJSON(float alpha, float concentration,
float relaxation) {
        File input = new File("C:\\Users\\Carla B\\eclipse-php-
workspace\\m4wb\\JsonFile.json");
        JSONObject json = new JSONObject();
        json.put("alpha", alpha);
        json.put("concentration", concentration);
        json.put("relaxation", relaxation);
    }
}
```

```

    try {
        FileWriter fileWriter = new FileWriter(input);
        fileWriter.write(json.toJSONString());
        fileWriter.flush();
        fileWriter.close();
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

void oscEvent(OscMessage msg) {
    if(msg.checkAddrPattern("/muse/elements/experimental/concentration")==true) {
        concentration=msg.get(0).floatValue();
    }
    else if(msg.checkAddrPattern("/muse/elements/experimental/mellow")==true) {
        relaxation=msg.get(0).floatValue();
    }
    else if(msg.checkAddrPattern("/muse/elements/alpha_absolute")==true) {
        alpha=msg.get(1).floatValue()-msg.get(2).floatValue();
    }
    writeValuesJSON(alpha, concentration, relaxation);
}
}
}

```

Anexo 4 – Métodos Auxiliares da Visualização

emoPaint

```
function determineLinearEquation(x1, y1, x2, y2) {  
  var m, b;  
  var values = [];  
  
  m = (y2-y1)/(x2-x1);  
  
  b = y2-(m*x2);  
  
  values.splice(0, 0, m);  
  values.splice(1, 0, b);  
  return values;  
}
```

```
function pointsInLine(eq, x1, x2) {  
  var coordinates = [], y=0;  
  
  //pontos para a direita  
  if(x2>=x1) {  
    for (var x = x1; x <= x2; x++) {  
      y = (eq[0]*x)+eq[1];  
      coordinates.push([x, y]);  
    }  
  }  
  
  //pontos para a esquerda  
  if(x2<x1) {  
    for (var x = x1; x >= x2; x--) {
```

```

    y = (eq[0]*x)+eq[1];
    coordinates.push([x, y]);
  }
}

return coordinates;
}

function putLines(p1, p2, density, context) {
  if(p1.x == p2.x) {
    var previousPoint=p1.y;

    for (var i = density; i--;) {
      var angle = getRandomFloat(0, Math.PI*2);
      var radius = getRandomFloat(0, 5);
      context.fillStyle=getPattern();
      context.fillRect(
        p1.x + radius * Math.cos(angle),
        p1.y+ radius * Math.sin(angle),
        1, 1);
    }
    previousPoint=p2.y;
  }
  else {
    var eq = determineLinearEquation(p1.x, p1.y, p2.x, p2.y);
    var pointsn = pointsInLine(eq, p1.x, p2.x);

    var previousPoint=p1.x;
    for(var j = 0; j < pointsn.length; j++) {

      for (var i = density; i--;) {
        var angle = getRandomFloat(0, Math.PI*2);
        var radius = getRandomFloat(0, 5);
        context.fillStyle=getPattern();
        context.fillRect(

```

```

    pointsn[j][0] + radius * Math.cos(angle),
    pointsn[j][1] + radius * Math.sin(angle),
    1, 1);
  }
  previousPoint=pointsn[j][0];
}
}

```

```

function putBubbles(p1, p2, context) {
  var previousPoint=p1.x;
  context.strokeStyle = 'rgba(0,0,0,0.0)';

  for (var i = density; i--;) {
    var angle = getRandomFloat(0, Math.PI*2);
    var radius = getRandomFloat(0, 12);
    context.fillStyle=getPattern();
    context.fillRect(
      p1.x + radius * Math.cos(angle),
      p1.y+ radius * Math.sin(angle),
      1, 1);
    context.globalCompositeOperation = "source-over";
    context.stroke();
  }
  previousPoint=p1.x;
}

```