

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA



Anotação Emocional de Filmes com Gamificação

Lino Humberto Ferreira Pina Nunes

Mestrado em Engenharia Informática
Especialização em Sistema de Informação

Dissertação orientada por:
Prof. Doutora Maria Teresa Caeiro Chambel e
Doutora Cláudia Sofia Sevivas Ribeiro

Agradecimentos

Gostaria de agradecer em primeiro lugar à Professora Doutora Teresa Chambel pela oportunidade que me deu para realizar este projeto, assim com a sua orientação e disponibilidade constante para a sua realização.

À Doutora Cláudia Ribeiro, pela sua orientação e disponibilidade constante que teve para me ajudar na resolução de situações na parte prática do projeto.

Agradeço à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, ao Departamento de Informática e ao LASIGE, pelas condições proporcionadas para a realização deste projeto, assim como ao FCT pelo financiamento do projeto AWESOME e ao próprio projeto AWESOME.

Quero ainda agradecer o apoio e colaboração de diversas pessoas que foram fundamentais para que esta dissertação esteja hoje feita:

Aos participantes das avaliações, pelo tempo disponibilizado e por terem acrescentado valor ao trabalho que realizei ao longo desta dissertação.

Aos colegas que acompanharam este meu percurso académico na realização do Mestrado de Engenharia Informática com especialização em Sistemas de Informação.

À minha família e amigos por me darem apoio, sabendo que esta é uma fase importante para a minha vida.

À minha tia Leonor Carvalho, pela leitura prévia do trabalho, cuidando da coerência do texto.

À Ana, minha namorada, por ter estado presente, dando o seu apoio e carinho em todos os momentos, estando sempre pronta a ajudar-me quando necessário.

Para a minha namorada Ana Baptista que me apoiou nesta etapa da minha vida.

Resumo

O entretenimento esteve sempre presente nas atividades humanas, satisfazendo necessidades e desempenhando um papel na vida dos indivíduos e das comunidades. Em particular, os filmes e os jogos têm um forte impacto emocional sobre nós; os primeiros com o seu rico conteúdo multimédia e a própria história e os segundos tendem a desafiar-nos e a cativar-nos a enfrentar desafios e, espera-se, alcançar experiências e resultados gratificantes.

Nesta dissertação apresentamos uma aplicação web desenvolvida no laboratório de investigação LASIGE (DI-FCUL), concebida e desenvolvida para aceder a filmes com base no impacto emocional, com o foco na anotação emocional de filmes, utilizando diferentes representações emocionais e elementos de gamificação no sentido de incentivar mais os utilizadores nestas tarefas, para além das suas motivações intrínsecas.

Estas anotações, com abordagens de *Machine Learning*, podem ajudar a enriquecer a classificação emocional dos filmes e o seu impacto nos utilizadores, ajudando mais tarde a encontrar filmes baseados nesse impacto. Podem também ser guardadas como notas pessoais, num diário (*Personal Journal*), onde os utilizadores registam os filmes que mais apreciam, e que podem rever e até mesmo comparar ao longo da sua jornada.

Apresentam-se também os dois momentos de avaliação com grupos de participantes, permitindo avaliar e aprender sobre a utilidade, usabilidade e a experiência do utilizador com a aplicação, identificando as características e direções mais promissoras para os futuros melhoramentos e desenvolvimentos.

Palavras-chave: Anotações de filmes; Modelos de Representação Emocional; Elementos de Gamificação; *Emotional Journal*; Computação Afetiva

Abstract

Entertainment has always been present in human activities, satisfying needs and playing a role in the lives of individuals and communities. In particular, movies and games have a strong emotional impact on us; the first with their rich multimedia content and the story itself, and the second tend to challenge and entice us to face challenges and hopefully achieve rewarding experiences and results.

In this dissertation we present a web application developed at LASIGE research lab (DI-FCUL), designed and developed to access movies based on emotional impact, focusing on emotional annotation of movies, using different emotional representations and gamification elements in order to further encourage users in these tasks, beyond their intrinsic motivations.

These annotations, with machine learning approaches, can help enrich the emotional classification of films and their impact on users, later helping to find films based on that impact. They can also be kept as personal notes, in a diary (Personal Journal), where users record the movies they enjoy most, and which they can review and even compare along their journey.

The two evaluation moments with groups of participants are also presented, allowing us to evaluate and learn about the usefulness, usability, and the user experience with the application, identifying the most promising features and directions for future improvements and developments.

Keywords: Movie annotations; Emotional Representation Models; Gamification Elements; Emotional Journal; Affective Computing

Conteúdo

Resumo	i
Abstract.....	iii
Capítulo 1 Introdução	1
1.1 Motivação.....	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Contexto	3
1.4 Contribuições	3
1.5 Estrutura do Documento.....	5
Capítulo 2 Enquadramento Teórico.....	7
2.1 Computação Afetiva e Positiva.....	7
2.1.1 Computação Afetiva	7
2.1.2 Computação Positiva	8
2.1.2.1 Personal Journal.....	9
2.2 Modelos de Representação de Emoções	9
2.2.1 Modelos Categóricos e Modelos Dimensionais.....	10
2.2.1.1 Emoções Básicas de Ekman	10
2.2.1.2 Modelo Circumplexo de Russell	11
2.2.1.3 Modelo de Plutchik.....	11
2.2.1.4 Geneva Emotion Wheel.....	12
2.3 Relacionamento Entre Cores e Emoções	13
2.4 Processamento de Conteúdo.....	14
2.5 Necessidades Humanas	16
2.5.1 Hierarquia das Necessidades.....	16
2.5.2 Motivações Intrínsecas.....	18
2.5.3 Teoria do Fluxo.....	19
2.6 Relação entre Computação Humana e Jogos Sérios	20
2.6.1 Computação Humana.....	21

2.6.2	Jogos Sérios	22
2.7	Gamificação e os Seus Elementos.....	25
2.7.1	Frameworks de Design de Gamificação	26
2.7.2	Elementos de Gamificação	27
Capítulo 3	Trabalho Relacionado	29
3.1	Instrumentos de Anotação de Emoções	29
3.2	Representação e Anotação Emocional em Personal Journals	33
3.3	Jogos Sérios e Computação Humana	35
3.3.1	Anotação de Imagens	36
3.3.2	Anotação de Áudio	38
3.3.3	Anotação de Vídeos	40
3.4	Trabalhos Prévios no Âmbito da FCUL.....	44
3.4.1	IFelt.....	44
3.4.2	MovieClouds.....	46
3.4.3	Media4WellBeing e Emojar	47
3.4.4	As Music Goes By	48
3.4.5	SoundsLike	50
3.5	Comparação dos Trabalhos Relacionados.....	51
Capítulo 4	Anotação Emocional de Filmes com Gamificação.....	55
4.1	Requisitos Funcionais	55
4.1.1	Requisitos Gerais	55
4.1.2	Anotação	55
4.1.3	Gamificação	56
4.2	Requisitos Não Funcionais.....	56
4.3	Descrição da Interface de Anotação e Gamificação.....	57
4.3.1	Sistema de Visualização e Realização de Anotações	57
4.3.1.1	Gallery	57
4.3.1.2	Movie Detail	58
4.3.1.3	Annotation	59

4.3.1.3.1	Anotação Emocional por Wheel	59
4.3.1.3.2	Anotação por Self-Assesment Manikin	61
4.3.1.3.3	Anotação Emocional por Categorical	61
4.3.1.3.4	Timeline	62
4.3.1.3.5	Sessão de Anotação	63
4.3.1.4	Emotional Journal e ReView	63
4.3.2	Sistema de Gamificação	65
4.3.2.1	Challenges e Achievements	66
4.3.2.2	Pontos e Níveis	67
4.3.2.3	Prêmios	68
4.3.2.4	Leaderboards	68
4.3.2.5	Notificações	69
4.4	Resumo	70
Capítulo 5	Implementação do Sistema de Anotação e Gamificação	71
5.1	Arquitetura do Sistema	71
5.2	Tecnologias e a sua Utilização no AWESOME	72
5.2.1	MEAN Stack	72
5.2.2	Camada de Apresentação	73
5.2.2.1	HTML 5	73
5.2.2.2	Typescript	73
5.2.3	RESTFul API	74
5.2.4	Bibliotecas	74
5.2.4.1	PrimeNG	74
5.2.4.2	Angular Material	74
5.2.4.3	NippleJS	75
5.2.4.4	Data-Drive Documentation (D3)	75
5.2.4.5	Highcharts	75
5.2.4.6	Mongoose	75
5.2.4.7	Node-Schedule	75

5.2.5	TheMovieDB	76
5.3	Camada Lógica.....	76
5.4	Camada de Dados.....	78
5.5	Resumo.....	80
Capítulo 6	Avaliação Com Utilizadores	81
6.1	Metodologia	81
6.2	Participantes	83
6.3	Resultados	86
6.3.1	Movie Detail - Informação do Filme	88
6.3.2	Annotation.....	89
6.3.3	Movie Detail - Informação Emocional	92
6.3.4	ReView	93
6.3.5	Gamificação	95
6.3.5.1	Avaliação dos Elementos de Gamificação	97
6.3.6	Avaliação Global	97
6.3.7	Avaliação com o System Usability Scale	99
6.4	Melhoramentos Após a Avaliação	99
Capítulo 7	Conclusões e Trabalho Futuro	101
7.1	Conclusões	101
7.2	Trabalho Futuro.....	102
Bibliografia	105
Referências WEB	113
ANEXO A - Tabelas de Endpoints	117
ANEXO B - Guiões de Avaliação	131

Lista de Figuras

Figura 1.1 - Poster Apresentado no Workshop LASIGE 2022	4
Figura 2.1 - Modelo Circumplexo	11
Figura 2.2 - Modelo de Emoções de Plutchik.....	12
Figura 2.3 - Geneva Emotion Wheel	13
Figura 2.4 - Hierarquia das Necessidades de Maslow	17
Figura 2.5 - Motivações Intrínsecas de Daniel Pink.....	18
Figura 2.6 - Modelo de Representações da Teoria do Fluxo	20
Figura 2.7 - Modelo de Fluxo Aplicado a Jogos	20
Figura 2.8 - Conteúdo dos Critérios dos Jogos Sérios.....	24
Figura 2.9 - Framework Six Steps to Gamification (6D)	26
Figura 2.10 - Motivações Intrinsecas da Framework RAMP.....	27
Figura 3.1 - Método Self-Assessment Manikin (SAM).....	30
Figura 3.2 - Exemplo do Método de Classificação FeelTrace.....	31
Figura 3.3 - Página de Anotação do DARMA.....	31
Figura 3.4 - Página de Visualização das Anotações do DARMA	32
Figura 3.5 - Aplicação RCEA.....	33
Figura 3.6 - Aplicação MoodMeter	33
Figura 3.7 - Aplicação PaintMyEmotions	34
Figura 3.8 - Aplicação COVE	35
Figura 3.9 - Jogo Google Image Labeler	36
Figura 3.10 - Tabela de Ranking do Google Image Labeler	37
Figura 3.11 - Vista da Interface do Seeker do Jogo Phetch.....	38
Figura 3.12 - TagATune	39
Figura 3.13 - iHEARu-Play	39
Figura 3.14 - Waisda? - Página Principal Com Seis Vídeos Para Anotar	41
Figura 3.15 - Waisda? - Página de Anotação do Vídeo com os Utilizadores.....	42
Figura 3.16 - TAG4VD.....	43
Figura 3.17 - Perfil do Utilizador no TAG4VD	44

Figura 3.18 - IFelt	45
Figura 3.19 - Movies Space View	46
Figura 3.20 - Media4WellBeing	47
Figura 3.21 - Emojar	48
Figura 3.22 - As Movies Goes By	49
Figura 3.23 - SoundsLike	50
Figura 4.1 - Caminho Para a Gallery	57
Figura 4.2 - Representação das Emoções no Movie Detail	59
Figura 4.3 - Sistema de Anotação Emocional por Wheel.....	60
Figura 4.4 - Sistema de Anotação por Self-Assesment Manikin	61
Figura 4.5 - Sistema de Anotação Emocional por Categorical.....	62
Figura 4.6 - Timeline do Filme.....	62
Figura 4.7 - Zoom num Elemento na Timeline com a Informação Emocional	62
Figura 4.8 - Caminho Para o Emotional Journal	64
Figura 4.9 - Caminho para a Janela de Escolha da Sessão	64
Figura 4.10 - Comparação de Duas Sessões Diferentes do Filme Finding Nemo.....	65
Figura 4.11 - Elementos Challenges e Achivements	66
Figura 4.12 - Pontuação Total e Nível.....	67
Figura 4.13 - Ativação de um Booster.....	68
Figura 4.14 - Tabelas de Ranking.....	68
Figura 4.15 - Sistema de Notificações	69
Figura 5.1 - Arquitetura do Sistema AWESOME	71
Figura 5.2 - Código de um Endpoint de atualização	76
Figura 5.3 - Modelo de dados da Aplicação AWESOME.....	79

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 - Significado Emocional/Sentimental das Cores	13
Tabela 2.2 - Níveis da Pirâmide de Maslow	17
Tabela 2.3 - Seis Elementos Utilizados no Conceito Meaningful Gamification	19
Tabela 2.4 - Benefícios dos Jogos Sérios	23
Tabela 2.5 - Malefícios dos Jogos Sérios	23
Tabela 2.6 - Critérios da Taxonomia dos Jogos Sérios	24
Tabela 2.7 - Características de Design de Jogos Sérios.....	25
Tabela 2.8 - Categorias e Níveis de Gamificação.....	28
Tabela 3.1 - Comparação de Projetos através do Conteúdo	51
Tabela 3.2 - Comparação de Projetos através do Tipo de Anotações	52
Tabela 3.3 - Comparação através dos Elementos de Gamificação	53
Tabela 5.1 - Lista dos Principais EndPoints de Anotação	77
Tabela 5.2 - Lista dos Principais Endpoints para os Elementos de Gamificação.....	78
Tabela 6.1 - Lista de Tarefas dos Dois Momentos de Avaliação	81
Tabela 6.2 - Resultados Sobre a Visualização e o Género de Filmes.....	83
Tabela 6.3 - Resultados para o Impacto Emocional no Filme	84
Tabela 6.4 - Resultados da Utilização do Sistema de Anotação.....	84
Tabela 6.5 - Resultados Sobre o Interesse de Rever e/ou Comparar Sessões dos Filmes	84
Tabela 6.6 - Resultados sobre a Interação com Jogos	85
Tabela 6.7 - Resultados dos Dois Momentos de Avaliação USE.....	86
Tabela 6.8 - Resultados das Perguntas Feitas na T1.1 e T1.2	88
Tabela 6.9 - Resultados da Pergunta Feita na T2.9	91
Tabela 6.10 - Resultados da Pergunta na T2.15	92
Tabela 6.11 - Resultados dos Métodos de Representação Emocional.....	94
Tabela 6.12 - Termos Escolhidos pelos Participantes da Avaliação Preliminar	98
Tabela 6.13 - Termos Escolhidos pelos Participantes da Avaliação Final	98
Tabela 6.14 - Perguntas do SUS	99

Capítulo 1

Introdução

Neste capítulo é apresentado o percurso que me conduziu à presente dissertação. Nele se apresenta a motivação para a realização deste trabalho, assim como as áreas temáticas e os conceitos principais que envolve. São descritos os objetivos, o contexto em que o trabalho se insere, as contribuições que pretende trazer para este contexto e a organização construída para o presente trabalho.

1.1 Motivação

O visionamento de um filme, até há alguns anos, era uma experiência emocional passiva, interagindo com as nossas emoções, despertando nostalgia, sentimentos e memórias, em que o tempo e ritmo definidos pelo filme (Horner, 2018).

Atualmente, o utilizador pode ser agente ativo da sua experiência de visionamento do filme, uma vez que a indústria de *streaming* junta elementos de gamificação à experiência de visionamento de filmes. Exemplo disto é o *Bandersnatch* da série *Black Mirror* da Netflix. Este “joga-se ou conta-se com uma barra negra que surge na base do ecrã e que dá ao espectador escolhas: que tipos de cereais comer; gritar com o progenitor ou arremessar algo em protesto?” (Cardoso, 2018). Assim *Bandersnatch* está nesta área de interceção que está em desenvolvimento e que permite a cada utilizador ter uma experiência personalizada, verdadeiramente única, face à mesma série/filme visionada por muitos outros. *Bandersnatch* “não foi desenhado como um jogo. Foi desenhado como uma experiência cinemática (...) com elementos de jogo” (Cardoso, 2018).

Cada filme pode ser analisado numa grande variedade de conteúdos, como por exemplo, bandas sonoras, elenco, legendas ou fotografia. Estes conteúdos podem ser estudados de forma individual e assim catalogados, podendo mesmo dar origem à construção de sistemas de anotação (Gomes, et al., 2013).

O sistema de anotação emocional pode ser dividido em sistemas de anotação em tempo real e sistemas de anotação após o estímulo. Ambos os sistemas têm um amplo conjunto de instrumentos de anotação.

O conceito de jogo sério já era utilizado antes da era da informática, uma vez que em todas as sociedades houve formas de ensinar que eram simultaneamente informativas e lúdicas (url-

Renascimento). Assim, atualmente, em muitas atividades o indivíduo está a jogar e a divertir-se, mas ao mesmo tempo a aprender conceitos (Plaisent, et al., 2019).

A informática desenvolveu a área específica dos jogos, aliando conceitos próprios da psicologia (motivações, sentimentos, emoções como prazer e tédio, entre outras) e as áreas técnicas necessárias à construção de jogos: gamificação e programação (Sreeja & Mahalakshmi, 2017; Huotari & Hamari, 2012). Os jogos podem ser divididos em dois tipos: uns são meramente lúdicos, com o objetivo de entreter e outros são Jogos Sérios, que são muitas vezes implementados para o desenvolvimento de aprendizagens (Plaisent, et al., 2019). Assim, no que respeita aos Jogos Sérios podemos considerar, entre outros, os seguintes aspetos: a otimização da experiência dos utilizadores, o desenvolvimento da aprendizagem do mesmo e a contribuição para diversas áreas.

O foco deste trabalho é a anotação de filmes no sentido de ajudar a criar *datasets* para treinar algoritmos de *Machine Learning* para uma classificação automática de filmes mais robusta, numa perspetiva de Computação Humana (Garrity & Schumer, 2019). Os utilizadores também podem anotar filmes como uma forma de personalizar, manter e rever a sua perspetiva emocional dos filmes que vêem ao longo do tempo, como um *journal*. Podem até rever e comparar o que sentem quando assistiram ao mesmo filme em momentos diferentes, possivelmente com anos de diferença, em diferentes fases das suas vidas. Nesta última situação, para as anotações pessoais, a motivação de anotar tenderia a ser mais intrínseca, enquanto que na anotação para a criação de *datasets* os utilizadores necessitam de motivações extrínsecas, por exemplo, através de elementos de gamificação com *challenges*, prémios e *achievements*, acrescentando o orgulho de contribuir para a comunidade cinematográfica, especialmente para os filmes que realmente apreciam, que cuidam, e, por vezes, sabem de cor.

1.2 Objetivos

Os principais objetivos desta dissertação são:

- Criação de *datasets* que poderão ser utilizados para treinar os algoritmos de *Machine Learning*, para uma classificação automática de filmes mais robusta;
- Criação de um sistema de anotação emocional utilizando os modelos de representações emocionais;
- Dar a possibilidade ao utilizador de selecionar se quer produzir anotações emocionais em tempo real ou após o estímulo;
- Dar a possibilidade ao utilizador de rever e comparar o que sentem quando assistiram o mesmo filme em momentos diferentes, para terem uma perspetiva emocional das diferentes fases da sua vida;
- Motivar o utilizador a participar neste projeto, utilizando para isso técnicas de gamificação;
- Relacionar conteúdos e conceitos da psicologia adaptados a um contexto informático;
- Trabalhar no desenvolvimento de um método de anotação com elementos de gamificação (usados no projeto SoundsLike) (Gomes, Chambel, & Langlois, 2013), que funcionará como uma extensão do projeto As Music Goes By (Moreira & Chambel, 2019), desenvolvida no âmbito do projeto AWESOME, no seio do grupo de investigação LASIGE.

1.3 Contexto

Na licenciatura em Engenharia Informática, no trabalho final de curso com o nome Reeducar, foi a primeira vez que toquei no campo de interceção entre a psicologia e a informática. O referido trabalho, focado na reeducação dos alunos com dislexia, propôs uma aplicação *web* interativa com exercícios e jogos lúdicos (Nunes & Baptista, Reeducar (Projecto Final de Licenciatura de Engenharia Informática), 2017), trazendo uma melhor percepção e entendimento de como a psicologia e terapias de reeducação são necessárias para uma aprendizagem melhor de forma a que as crianças consigam reaprender a escrever e a ler de forma correta.

A área de sistemas de informação (na qual está inserida a programação *web*), começou e continua a despertar-me interesse como área de especialização e de trabalho.

A especialização em Sistemas de Informação surge na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), porque aí se oferece um vasto conjunto de disciplinas e se desenvolvem projetos de investigação nestas áreas, de que é exemplo o AWESOME ([url-LASIGE](http://LASIGE)).

Este projeto de mestrado permite-me continuar a explorar tecnicamente a área da programação (aprendendo uma nova linguagem e utilizando novas bibliotecas) e, ao trabalhar com emoções, continuarei a aprofundar conceitos de psicologia, nomeadamente nas áreas da aprendizagem e da saúde. Trabalhar com os elementos de gamificação é para mim particularmente desafiador pois permite-me atuar na programação na criação de uma ferramenta motivacional que permita ao utilizador interagir com a aplicação com uma maior frequência.

Esta dissertação de Mestrado foi desenvolvida na linha de investigação da Informática Biomédica e da Saúde, no laboratório de investigação LASIGE no Departamento de Informática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (DI-FCUL), no contexto do projeto AWESOME (*Awareness While Experiencing and Surfing On Movies through Emotions*) em parceria com o ISCTE (Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa). Prosseguindo o caminho percorrido até aqui, espero continuar a trabalhar na área da Computação Humana, pondo em prática todo o conhecimento obtido durante a realização desta dissertação seja em melhores experiências de entretenimento ou em aplicações em áreas como a educação ou a saúde.

1.4 Contribuições

Durante a realização desta dissertação foram feitas diversas contribuições:

- Enquadramento teórico e estado da arte das áreas de anotação emocional e de conteúdo: imagem, áudio e vídeo;
- Conceção e implementação de uma aplicação, que permite a visualização e a anotação emocional de filmes;
- Implementação dos métodos que permitem criar e representar as anotações emocionais dos utilizadores;

- Implementação de *timelines*, o que permite ao utilizador criar e ver anotações em tempo real ou criar e ver anotações emocionais após o estímulo nos seus formatos categóricos e dimensionais;
- Implementação de um sistema de gamificação que permita motivar e cativar os utilizadores, na realização de anotações emocionais de filmes;
- Realização de avaliações do protótipo, recorrendo a testes de usabilidade e da escolha de termos referentes às qualidades hedónicas e a análise dos resultados obtidos.

As principais contribuições deste projeto foram descritas num artigo, já apresentado e publicado:

- Nunes, L.; Ribeiro, C.; and Chambel, T.; Emotional and Engaging Movie Annotation with Gamification. In Proceedings of the 17th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications - HUCAPP, 262-272, Feb 6-8, 2022. DOI: 10.5220/0010991500003124.

Para além da publicação, realizou-se um poster (Figura 1.1) para o workshop do LASIGE que decorreu no dia 19 de abril de 2022 na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa que abaixo se reproduz:

- Nunes, L.; Ribeiro, C.; and Chambel, T.; Emotional and Engaging Movie Annotation with Gamification. 7th LASIGE Workshop, Apr 19th, 2022.

<https://workshop2022.lasige.di.fc.ul.pt/index.php/posters-and-talks/>

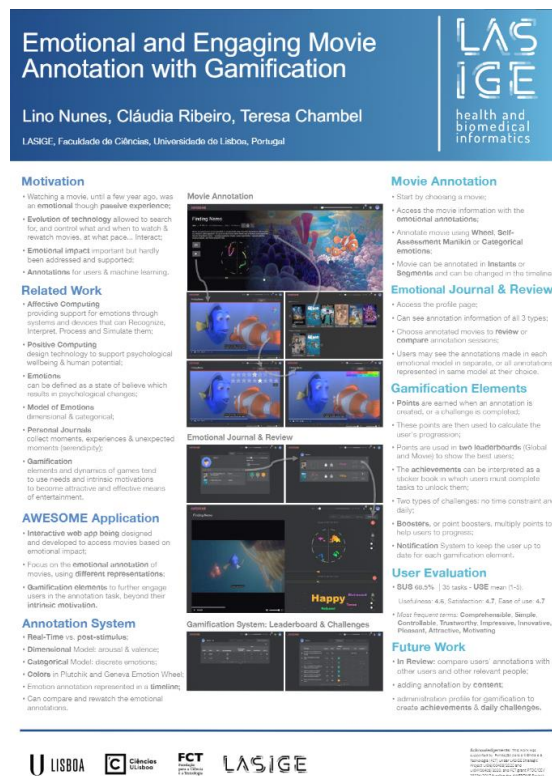


Figura 1.1 - Poster Apresentado no Workshop LASIGE 2022

Foi ainda feita uma apresentação no workshop AWESOME 2022 (no qual este trabalho se insere), que decorreu no dia 14 de julho de 2022 na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa:

- Nunes, L.; Ribeiro, C.; and Chambel, T.; Emotional and Engaging Movie Annotation with Gamification. 2nd AWESOME Workshop, Jul 14th, 2022
http://awesome.di.fc.ul.pt/?page_id=1368

1.5 Estrutura do Documento

A dissertação está estruturada da seguinte forma:

No primeiro capítulo - Introdução - faz-se a apresentação do trabalho, designadamente, a motivação, os objetivos, o contexto e as contribuições, e a forma como o trabalho está organizado.

No segundo capítulo - Enquadramento Teórico - apresentam-se os temas relevantes no contexto do projeto, referindo as teorias, conceitos e contribuições importantes para o desenvolvimento deste projeto.

No terceiro capítulo - Trabalho Relacionado - analisam-se os instrumentos e aplicações de anotação e de representação emocional, utilizados em alguns dos projetos que abordam a Computação Humana, os Jogos Sérios e os elementos de gamificação, e os projetos previamente desenvolvidos no âmbito da FCUL, na área de acesso a vídeos e música com base em emoções.

No quarto capítulo - Anotação Emocional de Filmes com Gamificação - apresentam-se os requisitos funcionais e não funcionais da aplicação AWESOME, apresentando dois tipos de interface: a interface de anotação emocional e a interface de jogo.

No quinto capítulo - Implementação do Sistema de Anotação e Gamificação - descrevem-se as tecnologias utilizadas, a arquitetura e a implementação da aplicação.

No sexto capítulo - Avaliação dos Utilizadores - apresentam-se a metodologia e os resultados dos dois momentos de avaliação da aplicação, assim como os melhoramentos que houve após cada momento de avaliação.

No sétimo capítulo - Conclusão e Trabalho Futuro - faz-se a descrição das considerações finais e as perspetivas para o trabalho futuro que possa ser desenvolvido no seio desta aplicação.

Capítulo 2

Enquadramento Teórico

Este capítulo apresenta o enquadramento teórico da anotação emocional de conteúdo, abordando aqui as diferentes formas de registo e representação dessas anotações.

No âmbito da Computação Afetiva e positiva vêm sendo desenvolvidos trabalhos de investigação e de gamificação que pressupõem a interação com um lado mais subjetivo do sujeito utilizador da tecnologia.

A anotação da informação contida em filmes foi já alvo de diversos trabalhos de investigação e de ensaios que produziram alguns *datasets*. É no domínio dos Jogos Sérios que estes trabalhos se encontram e que utilizam técnicas de gamificação (criadas para a satisfação das necessidades dos seres humanos ao nível do entretenimento) aplicadas a áreas diversificadas.

Tendo em conta que as emoções são um conteúdo que pertence à área da psicologia, os modelos aqui abordados têm de ser compreendidos à luz dos conceitos desta área do conhecimento.

Sendo também objetivo desta dissertação a utilização dos elementos de gamificação, este trabalho integra-se na área da Computação Afetiva, que é a relação entre as emoções e a computação.

Esta é, portanto, a natureza teórica das secções constantes deste capítulo.

2.1 Computação Afetiva e Positiva

Cada vez mais tenta-se incorporar a deteção das emoções dos utilizadores através de tecnologias computacionais (Garcia-Garcia, et al., 2018), para incluir nas máquinas a capacidade humana de observar, interpretar e gerar características de afeto utilizando a Computação Afetiva (Tao & Tan, 2005).

Por outro lado, a Computação Positiva apoia o bem-estar psicológico através do design e desenvolvimento de tecnologias que dão esse suporte (Calvo & Peters, 2014), nomeadamente o *Personal Journal* da era digital.

Nesta secção serão abordados os temas de Computação Afetiva e Computação Positiva, dando como exemplo a forma como o *Personal Journal* pode ajudar no crescimento pessoal e profissional.

2.1.1 Computação Afetiva

Em 1995, a professora do MIT, Rosalind W. Picard, definiu o conceito de Computação Afetiva como a “computação que se relaciona com, surge ou influencia emoções” (Picard, 1995). Picard

definiu três tipos de sistemas utilizando a Computação Afetiva, sendo estes os sistemas que detetam, sentem ou expressam emoções.

Estes três tipos de sistemas são abordados na área de Inteligência Artificial, mas Picard diz que “se um computador conseguir expressar as suas emoções algum dia pode agir emocionalmente, e as consequências podem ser trágicas” (Picard, 1995). Isto quer dizer que se um computador consegue expressar-se e agir emocionalmente, pode levar a máquina por exemplo a cometer crimes, mesmo sem perceber a razão emocional que a conduziu a essa ação (Picard, 1995). Este é um dos grandes temas que se discute atualmente e onde se tenta perceber uma ética na Inteligência Artificial e o seu papel no futuro da humanidade.

É na área da Inteligência Artificial que temos de compreender a Computação Afetiva, mas ela também é de facto da área da interação pessoa-máquina, sendo usada em múltiplos campos, como a aprendizagem, a recolha de informação, a comunicação, o design, o entretenimento ou a saúde (Picard, 1995).

Um exemplo desta interligação entre áreas onde se move a Computação Afetiva é o desenvolvimento de jogos afetivos, em que o foco principal está no reconhecimento e na compreensão das emoções do jogador e na adaptação das respostas do jogo a essas mesmas emoções. O Jogo Afetivo define-se pela “adaptação às emoções do jogador, para minimizar a frustração e garantir uma experiência desafiadora e agradável” (Hudlicka, 2008). Estes jogos também podem ser utilizados em contexto terapêutico, como os Jogos Sérios, onde as emoções são o foco principal do jogo (Hudlicka, 2008).

2.1.2 Computação Positiva

O grande objetivo da Computação Positiva é colocar a tecnologia digital ao serviço da construção de um futuro melhor, designadamente contribuindo para o crescimento pessoal e social de cada utilizador e inspirando as comunidades do mundo (Calvo & Peters, 2014).

A Computação Positiva define-se como o “design e desenvolvimento de tecnologias que suporta o bem-estar e o potencial humano” (url-Computação Positiva). Este tipo de computação relaciona-se com outras áreas, tais como a interação pessoa-máquina, a neurociência, a Computação Afetiva (descrita na secção 2.1), a psicologia e a filosofia (Calvo & Peters, 2014).

Pode ser dividida em três categorias de acordo com a forma como as técnicas de suporte ao bem-estar se integram no software (Calvo & Peters, 2013):

- **Preventiva** - as tecnologias identificam obstáculos ao bem-estar do utilizador nomeando-os como erros. Um exemplo disto é o Facebook ter que realizar alterações no seu software, quando uma avaliação revela elementos da interface que prejudica o bem-estar do utilizador;
- **Ativa** - novas funcionalidades são adicionadas para promover um ou mais fatores de bem-estar. Um exemplo disto é adicionar um botão que expressa gratidão e que aumente o bem-estar em geral;
- **Dedicada** - tecnologias construídas de raiz para promover um ou mais fatores de bem-estar. Um exemplo disto é o desenvolvimento de aplicações que permitem o encorajamento para uma atitude *mindfulness*, que auxilia na regularização dos níveis de stress e do bem-estar geral do indivíduo. O *Personal Journal* da era digital pode ser inserido nesta categoria.

2.1.2.1 Personal Journal

Considerado como um método de registo que pode ajudar a definir objetivos, tanto profissionais como pessoais (Garrity & Schumer, 2019), o *Personal Journal* pode ser um bloco de notas, uma agenda, um *planner*, um diário, um livro, entre outras formas, o qual nos permite organizar as atividades que necessitamos de fazer (criando, por exemplo, uma lista de *to-do 's*); possibilita a recolha de citações ou até a criação e registo de notas para nós mesmos; pode também servir para descrever algo que nos tenha acontecido ou nos tenha despertado interesse (*url-journal*).

É Ryder Carrol, criadora dos *Bullet Journal Method*, que diz que ao atualizarmos o *journal* “aprendemos a livrar-nos das coisas que nos distraem, adicionando aquilo que é importante” e que o seu único objetivo “é que seja eficiente. Como o autor o utiliza é com ele” (Garrity & Schumer, 2019).

Este método pode ser também utilizado na Computação Positiva, pois tenta encorajar os seus utilizadores a analisar os seus objetivos, tarefas e responsabilidades, favorecendo assim uma atitude de *mindfulness* e proporcionando a criação de um instrumento personalizado, que pode ser adaptado não só às tarefas específicas como à forma de funcionamento e organização da mente do seu utilizador (Garrity & Schumer, 2019).

2.2 Modelos de Representação de Emoções

Em 1872, um ano depois da publicação do livro *The Decent of Man*, Charles Darwin publicou um livro com o título *The Expression of Emotions in Man and Animal*, que Paul Ekman considera o primeiro estudo sobre as emoções e que inicia a ciência da psicologia. Este livro de Darwin dedica-se a analisar como é que o ser humano e os animais expressam as suas emoções (Ekman, 2009).

As emoções humanas estão associadas a circunstâncias da vida: é algo que acontece nas nossas vidas, seja bom ou seja mau, que as faz emergir. Exemplo disto pode ser a leitura de um livro, onde o escritor passa vários tipos de emoções ao leitor, mas cada leitor pode sentir emoções diferentes conforme a interpretação que faz do texto. O mesmo acontece com os artistas em geral, que tentam transmitir as suas emoções nos seus trabalhos (quadros, esculturas e outros), mas não sabem como o público irá interpretar a sua arte ou como esta se vai relacionar com as emoções de cada um. Embora não exista uma única definição para emoções podemos reter esta, usada na psicologia: emoções são “definidas como um estado de crença, que resulta em mudanças psicológicas” (Sreeja & Mahalakshmi, 2017).

O ser humano está constantemente a demonstrar as suas emoções, mas representar e anotar essas emoções torna-se complicado, pois existem demasiadas e a sua definição nem sempre é clara e consensual. É desta dificuldade que nasce a necessidade de criar modelos de representação de emoções.

Abordaremos em seguida as duas principais categorias de modelos existentes: categóricos e dimensionais.

2.2.1 Modelos Categóricos e Modelos Dimensionais

Os Modelos Categóricos dizem que as emoções podem ser descritas em categorias emocionais discretas. Estas podem ser categorizadas, por exemplo, através das emoções básicas de Ekman, ou através de uma escala polar, em que a classificação das emoções pode ser positiva, negativa ou neutra (Choi & Aizaha, 2019). Podem ainda ser categorizadas através de classes de expressão de domínio específico, como o tédio ou a confusão (Sreeja & Mahalakshmi, 2017).

Quando é usado um método para a classificação de emoções, o sujeito é convidado a escolher, do vasto conjunto de emoções, aquela que considera a melhor emoção: “the best feeling” (Mac Kim, et al., 2010).

A principal vantagem destes modelos é que a representação das emoções tanto é automática como intuitiva apresentando as emoções humanas na sua forma categórica, o que torna fácil o entendimento das emoções. No entanto, apresentam também uma desvantagem: o mesmo estado de emoção pode utilizar categorias de emoções diferentes devido a diferenças culturais, ambientais, linguísticas ou de personalidade, dificultando assim a determinação da categoria onde a emoção sentida se insere (Sreeja & Mahalakshmi, 2017; Mac Kim, et al., 2010).

Os Modelos Dimensionais tentam representar as emoções num espaço de duas ou três dimensões, o que permite mapear as emoções discretas no espaço dimensional de acordo com a ligação que têm com as dimensões que cada modelo utiliza (Xiao, et al., 2010). Os modelos que utilizam duas dimensões, normalmente utilizam a dimensão *Valence*, que define as emoções positivas e negativas (pode variar entre as sensações desagradáveis e as sensações agradáveis) e a dimensão *Arousal*, que mostra o nível de excitação onde a emoção é retratada, podendo esta variar desde a sonolência ou tédio até à excitação (Sreeja & Mahalakshmi, 2017; Xiao, et al., 2010).

Os modelos de três dimensões utilizam as dimensões de *Valence* e *Arousal* e a dimensão de *Control* ou *Power*, que mostra o grau de poder, como o grau de intensidade de controlo sobre as emoções (Sreeja & Mahalakshmi, 2017).

2.2.1.1 Emoções Básicas de Ekman

O estudo das emoções começa no tempo de Charles Darwin, como já foi referido acima. Pouco mais de um século depois, Paul Ekman, investigou as emoções que Charles Darwin tinha definido e discordou de algumas, tais como *Love* e *Joy* (Ekman, 2009) tendo-se aplicado no estudo das expressões faciais para a identificação das emoções. Foi na tribo *Fori* na Papua-Nova Guiné, que foi realizado um estudo de expressões faciais. Este foi mais tarde aplicado noutras culturas do mundo, tendo levado à definição das emoções *Anger*, *Fear*, *Sadness*, *Happiness*, *Disgust* e *Surprise*, que são consideradas desde então as emoções básicas (Ekman, 1992).

Este conjunto das emoções básicas tem sido aumentado ou diminuído ao longo dos anos por vários investigadores, incluindo o próprio Ekman (Piórkowska & Wrobel, 2017), o que

permitiu agrupá-las num conjunto de famílias de emoções uma vez que não existe uma definição única para cada emoção (Ekman, 1992).

2.2.1.2 Modelo Circumplexo de Russell

Harold Schlosberg, professor de psicologia na Universidade de Brown, em 1941 organizou um estudo em que pediu a vários participantes que observassem e categorizassem expressões faciais e lhes atribuísssem categorias emocionais. Isto permitiu-lhe a representação das emoções num círculo, tendo como eixos as dimensões *Pleasantness-Unpleasantness* e *Attention-Rejection* (Russell, 1980).

Através das dimensões que Shlosberg utilizou para a representação das emoções num círculo, James Russell, psicólogo americano, definiu em 1980, o Modelo Circumplexo. Na figura 2.1 (a) está representado este modelo que é constituído por oito emoções num espaço das duas dimensões: *Valence* e *Arousal*. Essas oito emoções são *Pleasure*, *Excitement*, *Arousal*, *Distress*, *Misery*, *Depression* e *Sleepiness*. Destas, *Pleasure* e *Misery* representam os extremos da dimensão *Valence*, representando *Arousal* e *Sleepiness* os extremos da dimensão *Arousal*. As outras emoções são utilizadas para representar os quadrantes, sendo o primeiro quadrante representado por *Excitement*, o segundo por *Distress*, o terceiro por *Depression* e o quarto por *Contentment* (Russell, 1980).

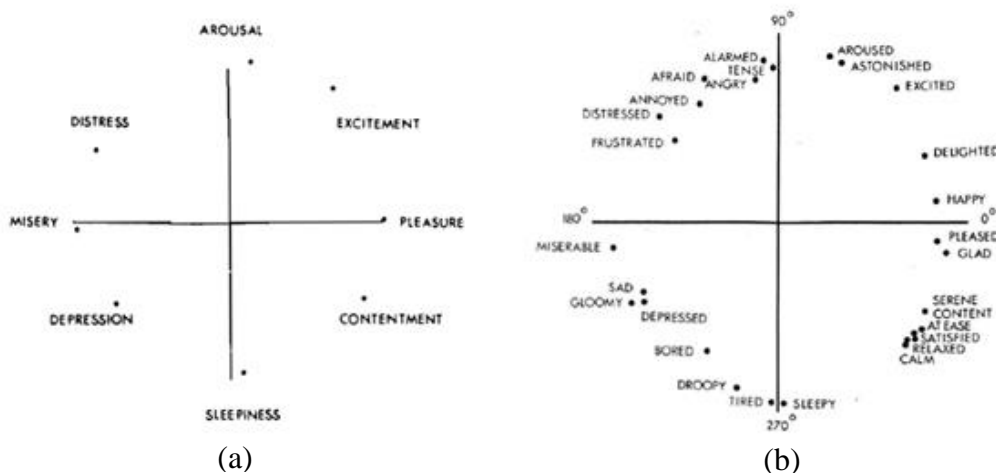


Figura 2.1 - Modelo Circumplexo (a - modelo com oito emoções; b - modelo com 28 emoções) (Russell, 1980)

Foi com base neste modelo bidimensional que Russell organizou um estudo com 36 participantes aos quais forneceu 28 palavras descritivas de humor, afeto, sentimentos e estados temporários. Os participantes foram convidados a inserir estas palavras por ordem alfabética nos diferentes quadrantes do modelo. O resultado deste estudo está representado na figura 2.1 (b) e ilustra que as emoções podem assim ser representadas, utilizando uma escala polar, num modelo bidimensional. (Russell, 1980).

2.2.1.3 Modelo de Plutchik

O psicólogo americano Robert Plutchik estudou o conceito de emoção e definiu que uma emoção é “uma reação corporal modelada pela destruição, reprodução, integração, orientação,

proteção, carência, rejeição, ou exploração, ou alguma combinação destas, que é provocada por um estímulo” (Plutchik, 1980).

Em 1958, Plutchik propôs o seu Modelo de Representação de Emoções, que passou de duas dimensões para três dimensões numa representação em formato de um cone (Plutchik, 2001), organizado pelas dimensões: *Intensity*, responsável por definir a intensidade da emoção sentida; *Similarity*, que define qual a similaridade entre as emoções, por exemplo as emoções vergonha e culpa são mais parecidas do que alegria e desgosto; e *Polarity* que define quais as emoções que são opostas entre si, por exemplo as emoções tristeza e ódio são emoções opostas à emoção amor (Plutchik, 1980). Para o seu modelo Plutchik propôs oito emoções primárias que são: *Joy*, *Sadness*, *Anger*, *Fear*, *Trust*, *Disgust*, *Surprise* e *Anticipation* (Chafale & Pimpalkar, 2014), organizadas em 90 graus conforme a sua semelhança, o que faz com que as emoções opostas se encontrem situadas a 180 graus, como podemos ver na figura 2.2 (Plutchik, 1980).

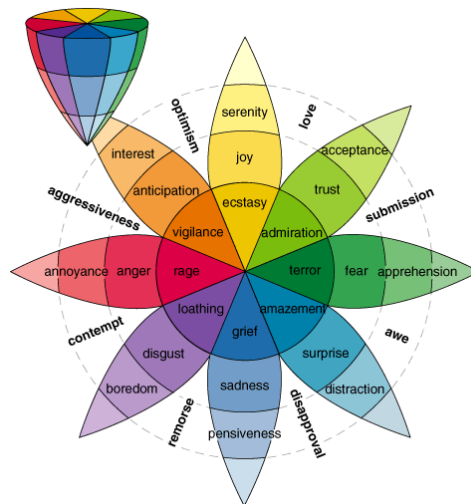


Figura 2.2 - Modelo de Emoções de Plutchik (url-Plutchik)

Neste modelo, é possível avaliar a intensidade das emoções em duas formas de representação: no espaço e nas cores. Quanto mais longe a emoção estiver do centro do modelo menos intensa é a sua cor, quanto mais perto a emoção estiver do centro do modelo mais intensa é a sua cor (Chafale & Pimpalkar, 2014). As emoções positivas estão associadas a cores brilhantes e quentes, referindo-se as cores frias e escuras a emoções negativas (Plutchik, 2001).

Podemos observar que existem palavras fora do modelo. Tal como é possível misturar cores primárias para gerar novas cores, Plutchik também mistura as emoções primárias para gerar novas emoções, como por exemplo, ao misturar a emoção *Joy* com a emoção *Anticipation* cria-se assim uma nova emoção que é *Optimism*. A este conjunto de palavras fora do modelo, Plutchik deu o nome de *primary dyads* (Plutchik, 1980).

2.2.1.4 Geneva Emotion Wheel

A *Geneva Emotion Wheel*, criada por Klaus R. Scherer em 2005, é um modelo bidimensional que utiliza as dimensões de *Valence* e *Control* e um sistema de cores como o Modelo de

Plutchik, que permite avaliar a reação do utilizador a objetos, a eventos e a situações (Sherer, 2005).

Este modelo é constituído por emoções discretas apresentadas numa circunferência e organizadas da seguinte maneira: no lado esquerdo as negativas e no lado direito as positivas, tendo no meio a opção de *no emotions felt* ou a hipótese de *other emotions felt* para ser possível adicionar outras emoções que não se encontram neste modelo. Contém, no entanto, uma desvantagem: o utilizador pode não ser muito explícito na sua resposta, expressando-se de forma pouco conclusiva (Sacharin, et al., 2012).

A intensidade das emoções neste modelo pode ser expressa em cinco níveis (Hudlicka, 2008), como podemos ver nas suas duas versões na figura 2.3, que quanto mais afastada a emoção for do centro da circunferência mais intensa fica a emoção e quanto mais perto do centro da circunferência estiver menos intensa é a emoção (Sacharin, et al., 2012), o que não acontece no modelo de Plutchik descrito na secção 2.2.1.3.

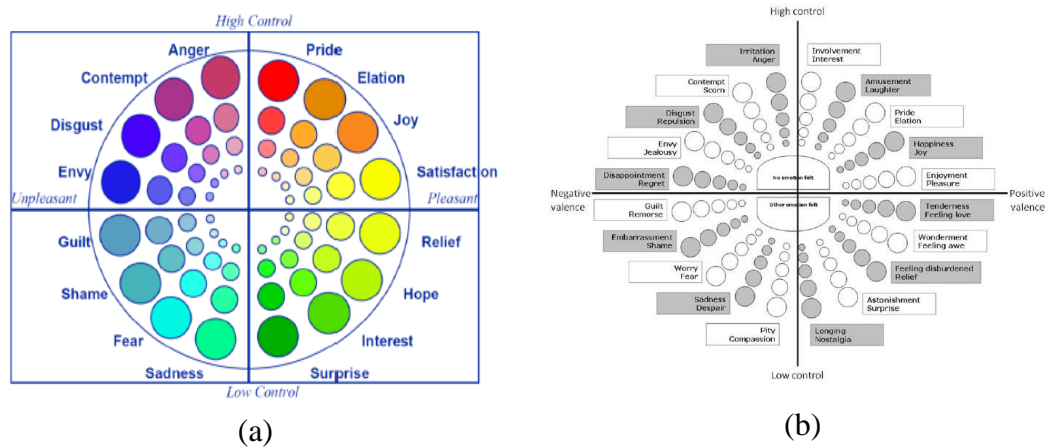


Figura 2.3 - Geneva Emotion Wheel (a - versão 1.0 com 16 emoções; b - versão com 20 emoções) (Sacharin, et al., 2012)

2.3 Relacionamento Entre Cores e Emoções

Com a descrição do Modelo de Plutchik (secção 2.2.1.3) e da Geneva Emotion Wheel (secção 2.2.1.4) é possível perceber que para cada emoção tem um mapeamento de cores diferente. Através da psicologia da core (url-Cores) é possível compreender que uma cor pode estar associada a mais que uma emoção e/ou sentimentos. A tabela 2.1 apresenta-nos as cores e o seu significado.

Tabela 2.1 - Significado Emocional/Sentimental das Cores (url-Cores)

Cor	Significado Emocional/Sentimental
Vermelho	<ul style="list-style-type: none"> • Cor estimulante, vibrante ou excitante que simboliza a paixão e o drama; • Relaciona-se com emoções fortes, tais como o amor e a raiva; • Pode significar perigo, coragem, força e poder.
Amarelo	<ul style="list-style-type: none"> • Cor do otimismo; • Está associada ao sucesso e à confiança; • Transmite uma energia jovem e fresca; • Produz sentimentos negativos, tais como a ansiedade e a cobardia.

Cor	Significado Emocional/Sentimental
Laranja	<ul style="list-style-type: none"> • Combinação das cores vermelho e amarelo; • Relaciona-se com o encorajamento, a felicidade e a alegria; • Transmite calor, entusiasmo e encorajamento; • Contêm conotações negativas, tais como a falsidade, o exibicionismo e a autoindulgência.
Rosa	<ul style="list-style-type: none"> • Combinação do vermelho e do branco; • Associa-se à sensibilidade, ao amor, à tranquilidade e ao feminismo; • Transmite a ternura e o carinho.
Azul	<ul style="list-style-type: none"> • Cor da confiança; • Induz calma e transmite serenidade e paz; • Inspira sentimentos de lealdade, integridade e responsabilidade.
Verde	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona-se com o crescimento e com a saúde; • Cor refrescante e pacífica, que invoca sensações de abundância; • Proporciona sensações de descanso e de segurança; • Pode ser entendida negativamente como materialista e possessiva.
Violeta	<ul style="list-style-type: none"> • Combinação das cores vermelho e azul; • Relaciona-se com a espiritualidade; • Inspira a reflexão e autoconsciência; • Cor sensível e introvertida e associa-se à realeza; • Uso excessivo desta cor pode produzir arrogância e irritabilidade.
Castanho	<ul style="list-style-type: none"> • Cor da terra; • Relaciona-se com coisas simples e naturais; • Origina estabilidade; • Transmite honestidade e sinceridade; • Pode ser considerada uma cor monótona, no entanto é confiável, saudável, segura, tranquila e acolhedora; • Por alguns pode ser considerada frugal e mesquinha.
Cinzentos	<ul style="list-style-type: none"> • Destaca-se por não transmitir emoções e evita chamar as atenções; • Relaciona-se com o compromisso; • Associa-se à maturidade e proteção; • Provoca sentimentos de frustração; • Transmite tristeza e depressão.
Preto	<ul style="list-style-type: none"> • É a ausência de cor; • Relaciona-se com o mistério; • Considerada como forte, poderosa, sofisticada, formal e secreta; • Associa-se a coisas assustadoras e más; • Transmite pessimismo e falta de esperança. • Pode ser considerada hostil e intimidante, mas também <i>sexy</i>.

2.4 Processamento de Conteúdo

Num filme podemos encontrar fontes de informação em componentes como o áudio e as imagens. Os elementos que fazem parte de um filme conseguem transmitir emoções, possibilitando a sua extração e processamento. Exemplos desses elementos são, entre outros, o

próprio cenário, as expressões faciais dos protagonistas, as legendas e o áudio, que pode ser constituído por músicas, diálogos, tons de voz e sons diversos.

Para conseguirmos fazer o processamento da informação do filme, podemos recorrer à Aprendizagem Automática ou *Machine Learning*: algoritmos de redes neuronais, tais como o CNN (*Convolutional Neural Network*), RNN-CNN (*Recurrent neural network - Convolutional Neural Network*), o LSTM (*Long Short-Term Memory*) e BiLSTM (*Bidirectional Long Short-Term Memory*) (He, et al., 2019). O CNN é um algoritmo de redes neuronais utilizado para o processamento e classificação de imagens, áudio, vídeo e até linguagem natural (Tilaye & Berihum, 2019). O RNN-CNN é a junção do algoritmo CNN com o RNN que é definido como “um modelo de sequência neuronal que atinge o desempenho alto em tarefas importantes que inclui linguagem modelar, reconhecimento de discursos e traduções automáticas” (Zaremba, et al., 2015). O que diferencia o RNN-CNN do CNN é o desempenho do algoritmo (He, et al., 2019). O LSTM é uma variante do RNN que é usado para entender as características de sequência temporal, neste caso para a análise dos diferentes tamanhos das sequências dos filmes. Por sua vez, o BiLSTM permite uma melhor aprendizagem do algoritmo, pois consegue aprender a sequência do vídeo nos dois sentidos: de trás para a frente e de frente para trás (He, et al., 2019).

Estes algoritmos de *Machine Learning* utilizam *datasets* para a sua aprendizagem, de forma a que consigam classificar automaticamente conteúdo de forma mais robusta, sem a intervenção do ser humano.

ImageNet é “uma ontologia de imagens em grande escala construída sobre o alicerce da estrutura WordNet” (Deng, et al., 2009). Este *dataset* tem como objetivo “preencher a maioria de 80.000 synsets (synonymset) de WordNet com uma média de 500-1000 imagens limpas e de resolução alta” (Deng, et al., 2009). Com o surgimento deste *dataset*, começou-se então a melhorar o desempenho dos algoritmos de *Machine Learning* na classificação das imagens. O CNN teve uma drástica melhoria na sua anotação, pois o ImageNet dá um diagnóstico de duas taxas de erro: o top-1 e o top-5. O top-5 está relacionado com a fração das imagens que não contêm a *label* correta e que não estão entre as cinco *labels* consideradas as mais prováveis pelo modelo. Em comparação com as taxas de outros modelos, no ILSVRC-2010 (ImageNet Large-Scale Visual Recognition Challenge-2010), os valores obtidos pela aplicação do ImageNet no algoritmo CNN foram drasticamente melhores, tanto no top-1 (com uma percentagem de erro de 37.5) como no top-5 (com uma percentagem de erro de 17.0) estando na base do advento do AlexNet (Krizhevsky, et al., 2017).

Os filmes, como já foi referido, são também constituídos por áudio. A utilização do áudio como fonte de informação gerou um novo *dataset*: AudioSet. Neste, procura-se imitar a habilidade humana de identificar e relacionar cada efeito sonoro com uma ação (evento sonoro), através da criação de *labels*.

O AudioSet é “um *dataset* e uma ontologia de eventos de áudio que se esforça por conseguir uma cobertura abrangente de sons do mundo real à escala do ImageNet” (Gemmeke, et al., 2017). Este *dataset* é constituído por todos os tipos de eventos sonoros e isto é uma enorme vantagem na utilização na aprendizagem dos algoritmos, facilitando assim a criação de um sistema que consiga prever e relacionar uma *label* com um evento sonoro (Gemmeke, et al., 2017).

Os *datasets* acima referidos contêm informação sobre conteúdo de multimédia, mas também existem *datasets* que contêm informação emocional que pode ser adquirida utilizando sensores ou através do autorrelato do utilizador

Entre os *datasets* do registo emocional destaca-se o LIRI-ACCEDE. Utilizando apenas filmes que tenham a licença *Creative Commons* (estes podem ser utilizados livremente sem nenhum custo) foi possível ultrapassar as limitações relacionadas com os direitos de autor e constituir uma biblioteca de 160 filmes. Destes 160 filmes foram extraídos 9 800 segmentos, com uma duração entre os 8 a 12 segundos. Os primeiros 1 000 segmentos foram extraídos manualmente para os primeiros testes, tendo sido os restantes extraídos com a utilização de algoritmos. As anotações emocionais destes segmentos são representadas num modelo de duas dimensões, com *Valence* e *Arousal*. Para construção deste *dataset* foi utilizado o método de *crowdsourcing* com a utilização do *Self-Assessment Manikin* (SAM) como sistema de anotação. As anotações vão sendo feitas com as dimensões separadas, isto é, o utilizador está a ver o segmento de filme e depois avalia com as figuras do SAM para uma certa dimensão. Este *dataset* possui diversos protocolos para uma execução estável e uma avaliação justa para a aprendizagem dos algoritmos de *Machine Learning* (Baveye, et al., 2015).

2.5 Necessidades Humanas

A nossa sobrevivência depende da satisfação de um conjunto de necessidades. Algumas destas são expressas sob a forma de emoções (Maslow, 1943).

Essas necessidades podem ser representadas numa hierarquia, que vai das mais básicas às mais complexas, de que é exemplo a autorrealização. Muitas vezes as necessidades mais complexas podem ser satisfeitas com a ajuda de motivações intrínsecas.

Os elementos e a dinâmica dos jogos utilizam essas motivações intrínsecas para se constituírem em meios de entretenimento atrativos e eficazes. Com a utilização da teoria do fluxo é possível perceber como é que um jogador se relaciona com os desafios propostos nos jogos.

2.5.1 Hierarquia das Necessidades

O psicólogo americano Abraham Maslow, em 1943, no artigo *A Theory of Human Motivation*, definiu a sua teoria, considerando “que as pessoas estão motivadas para a satisfação de certas necessidades e que algumas necessidades têm precedência sobre as outras” (McLeod, 2018). A partir daqui, Maslow define o seu modelo baseado numa hierarquia, representando graficamente as necessidades humanas em cinco níveis. A tabela 2.2 explicita de forma descritiva esses cinco níveis. Mais à frente, na figura 2.4, podemos ver a sua organização no formato de pirâmide, criado por Maslow.

Tabela 2.2 - Níveis da Pirâmide de Maslow

Níveis das Necessidades	Descrição	Exemplos
Fisiológicas	Necessidades básicas biológicas para a sobrevivência dos seres humanos; é a camada base da pirâmide.	Respirar; Comer; Beber; Dormir;
Segurança	Necessidades que fornecem a segurança aos seres humanos; é a camada que está imediatamente acima das necessidades fisiológicas.	Família; Saúde; Emprego; Propriedade;
Afeto/Pertença	Sentimento de integração e aceitação em grupos, que podem ser de amigos, de trabalho ou outros; é a camada que está situada no terceiro nível da pirâmide das necessidades.	Amizade; Confiança; Aceitação;
Estima	Pode ser dividido em duas categorias: a estima que temos por nós mesmos (autoestima) e o desejo do respeito das outras pessoas; é a camada que está situada no quarto nível da pirâmide.	Dignidade; Mestria; Independência; Realização; Reputação;
Autorrealização	Necessidades onde são expressas as necessidades de autorrealização pessoal; é a camada que está situada no topo da hierarquia.	Moralidade; Criatividade; Resolução de Problemas;

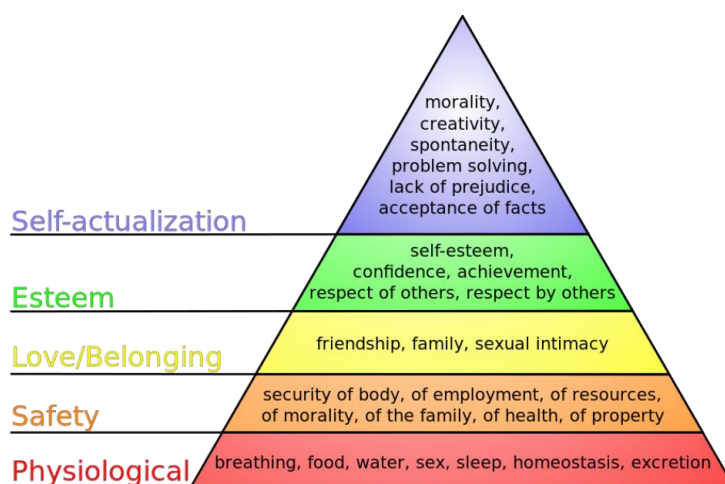


Figura 2.4 - Hierarquia das Necessidades de Maslow (Friedlander, 2014)

Maslow dividiu estes cinco níveis em dois conjuntos que são as *Deficiency-Needs* e as *Meta-Needs*. As *Deficiency-Needs* são constituídas pelos níveis das necessidades fisiológicas, segurança, afeto/pertença e estima, e neste conjunto a falta de satisfação de uma necessidade pode causar assim uma insuficiência, o que motiva a pessoa a satisfazer essa necessidade. Uma vez satisfeita, total ou parcialmente, uma destas necessidades, essa insuficiência deixa de existir ou os seus efeitos deixam de limitar a ação do sujeito; como por exemplo, quando se tem fome e se ingere algum alimento (mesmo que pouco) a sensação de fome desaparece ou diminui. O conjunto das *Meta-Needs* é constituído pelas necessidades de autorrealização, e neste conjunto

tenta-se satisfazer as necessidades de crescimento pessoal. Ao contrário do conjunto *Deficiency-Needs*, as *Meta-Needs* não desaparecem ou diminuem com a satisfação da necessidade. Pelo contrário, quando uma necessidade deste conjunto é satisfeita, como por exemplo terminar uma licenciatura, há quase sempre o objetivo de querer satisfazer necessidades desse tipo, como por exemplo, a obtenção de um mestrado (McLeod, 2018).

2.5.2 Motivações Intrínsecas

As motivações intrínsecas são comportamentos que temos quando somos movidos pela vontade e interesse por alguma atividade, onde a própria recompensa é a mudança do nosso comportamento relativamente à atividade que estamos a realizar (Ryan & Deci, 2000).

Em 2009 (66 anos depois de Maslow ter criado a hierarquia das necessidades) Daniel Pink utilizou a hierarquia de Maslow para definir os três elementos de incentivo intrínseco que estão relacionados com o conjunto da *meta-needs*. No mesmo ano, Pink publicou o livro *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us*, onde o foco principal são os três elementos de incentivo intrínseco (Pink, 2009).

Estes elementos são a autonomia (que está relacionada com a forma como nós, humanos, orientamos as nossas vidas), a mestria (que é a vontade de melhorar continuamente em algo importante) e o propósito (que é o desejo de realização de algo maior que nós mesmos), podendo assim relacionar estes incentivos intrínsecos com a dinâmica e elementos dos jogos, como podemos ver na figura 2.5 (Kryuchkova & Ahmed, 2020).

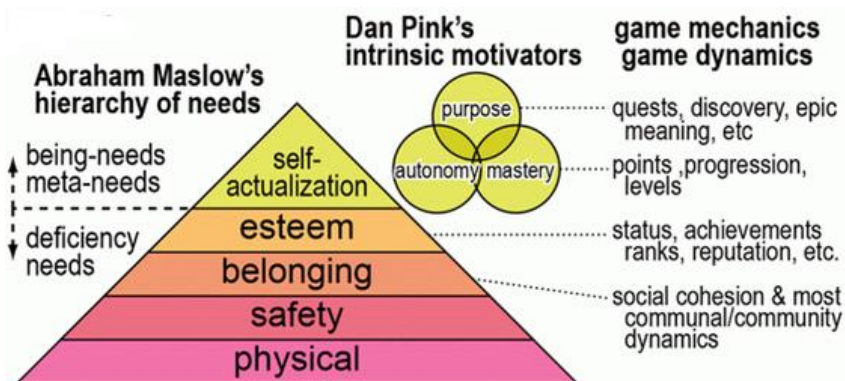


Figura 2.5 - Motivações Intrínsecas de Daniel Pink (Kryuchkova & Ahmed, 2020)

Fala-se muito, por vezes em tom negativo, das motivações extrínsecas dos elementos de gamificação, como por exemplo as recompensas que são utilizadas em casinos e jogos recreativos para que o utilizador esteja constantemente a interagir com os jogos sem receber nenhuma recompensa. No entanto, ignora-se frequentemente um outro aspeto da gamificação: as motivações intrínsecas de cada jogador. O conceito de *meaningful gamification* é uma abordagem humanística da gamificação desenvolvida pelos indivíduos numa perspetiva de crescimento pessoal. Aqui é importante explicar que o que é significativo (*meaningful*) é muito pessoal, pois relaciona-se com características da personalidade e do passado de cada indivíduo. Isto está relacionado com a *Organismic Integration Theory* que deve também ser tida em conta no design de jogos, pois esta teoria afirma que “quando as pessoas atuarem sobre estas

motivações interiorizadas, terão uma perspectiva mais positiva em relação à atividade do que se estiverem a fazer devido a uma motivação extrínseca” (Nicholson, 2015).

Na tabela 2.3 estão descritos os seis elementos de design de jogos segundo o conceito de *meaningful gamification*.

Tabela 2.3 - Seis Elementos Utilizados no Conceito *Meaningful Gamification* (Nicholson, 2015)

Elementos	Descrição
Jogo	Estabelecer limites e dentro destes facilitar a liberdade de exploração do jogo no seu todo (acertar e falhar).
Exposição	Criação de um enredo (alinhado com o mundo real) que permita aos utilizadores jogar e criar o seu próprio enredo.
Escolha	Desenvolvimento de sistemas que dão ao utilizador o poder de fazer escolhas.
Informação	Proporcionar ao utilizador aprendizagens sobre o mundo real utilizando conceitos e design de jogos.
Compromisso	Encorajar os utilizadores a descobrir e aprender com outras coisas interessantes sobre o mundo real.
Reflexão	Ajudar os utilizadores a descobrir outros interesses e experiências que ajudem a aprofundar o compromisso e a aprendizagem.

2.5.3 Teoria do Fluxo

A teoria de Fluxo, foi desenvolvida por Mihaly Csíkszentmihályi, um psicólogo húngaro-americano e define o fluxo como “um estado psicológico na realização de atividades, que pode originar uma profunda aprendizagem e níveis altos de satisfação pessoal e profissional” (Csíkszentmihályi, 1990). Compreende-se que quando é feito o cruzamento entre níveis de habilidade e níveis de desafio de uma dada tarefa, a aprendizagem daí resultante pode ser analisada em diferentes estados mentais. Nesta teoria são definidos oito estados mentais (figura 2.6) que são: o fluxo (*Flow*), o controlo (*Control*), o relaxamento (*Relaxation*), o tédio (*Boredom*), a apatia (*Apathy*), a preocupação (*Worry*), a ansiedade (*Anxiety*) e a excitação (*Arousal*).

Quando realizamos uma atividade e o nosso comportamento é pacífico, significa que o nível de habilidade que possuímos é alto e o nível de desafio da tarefa é baixo, produzindo assim um estado mental de relaxamento com a tarefa. No entanto, se o nível de habilidade for baixo e o nível do desafio da tarefa for alto então podemos entrar num estado mental de ansiedade e, para conseguirmos resolver essa tarefa, temos que aumentar as nossas habilidades de forma a superá-la (url-teoria do fluxo).

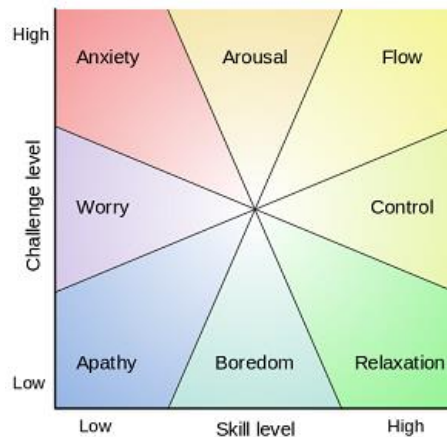


Figura 2.6 - Modelo de Representações da Teoria do Fluxo (url-Modelo de Fluxo)

O fluxo pode ser sentido em qualquer atividade. Na educação os investigadores estão a tentar ajudar os estudantes a otimizar a sua aprendizagem, percebendo como é que funciona a teoria do fluxo (url-teoria do fluxo).

É possível relacionar a teoria de fluxo com os jogos, pois estes contêm desafios onde as dificuldades são controladas e o seu nível de exigência sobe gradualmente, devendo os utilizadores mobilizar as suas habilidades como jogadores para superar esses desafios. Na figura 2.7 temos um exemplo do fluxo de um jogador. Nesta consegue-se perceber que se o jogador escolher um desafio um pouco mais difícil ele consegue superá-lo, entrando assim num estado de excitação (*arousal*), em que ele aprende a superar esse desafio melhorando as suas capacidades. Num desafio demasiado difícil, o jogador pode entrar num estado de ansiedade ou preocupação. Este tanto pode dificultar ou impedir o prosseguimento da tarefa do jogo, como pode até proporcionar uma maior aprendizagem de forma a continuar a enfrentar os desafios do jogo (Alumni, 2009).

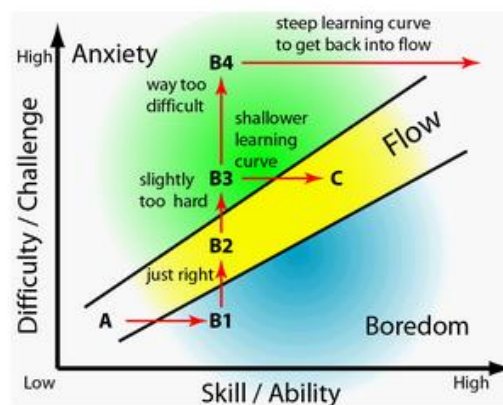


Figura 2.7 - Modelo de Fluxo Aplicado a Jogos (Alumni, 2009)

2.6 Relação entre Computação Humana e Jogos Sérios

Uma das maiores fontes de entretenimento que existe são os jogos, pois são atrativos para ambos os géneros, para várias etnias e idades. Foram feitas diversas investigações sobre os jogos, que se focam sobretudo no seu lado negativo. No entanto, existe um lado positivo dos jogos, que pode auxiliar o processo de desenvolvimento, usando o entretenimento interativo em

conjunto com a aprendizagem (Ritterfeld & Weber, 2006), inserindo a prática em contexto no mundo real, pois não só entretém o utilizador como transmite informação, criando um suporte de resolução de problemas em ambiente virtual. Tudo isto é possível através da Computação Humana, dos Jogos Sérios e da Gamificação.

2.6.1 Computação Humana

Computação Humana é definida por Luis von Ahn e Edith Law (2009) como: “a ideia de usar o esforço humano para realizar tarefas que os computadores não conseguem ainda realizar, geralmente de uma forma agradável”. Pode ser utilizada em várias situações, como por exemplo a identificação de acrónimos, no qual a máquina por si só não consegue identificar, e tendo este problema é possível transformá-lo num jogo sério, pois o ser humano tem a capacidade de se adaptar aos desafios propostos (Harris & Srinivasan, 2019).

A Computação Humana utiliza vários métodos que são o *crowdsourcing*, *games with a purpose* (GWAP) (Harris & Srinivasan, 2019), *micro-task markets* e *open innovation contests* (Morris & McDuff, 2009). Nesta dissertação vão ser abordados o método de *crowdsourcing* e o método GWAP.

O método de *crowdsourcing* consiste no envolvimento dos utilizadores, na resolução de problemas computacionais, como por exemplo, a anotação de emoções sentidas. A passagem de uma web 1.0 (que esteve em vigor entre os anos 1990 a 2000, onde o objetivo principal era conectar a informação disponibilizada), para uma web 2.0 (que esteve em vigor entre os anos 2000 a 2010, com o intuito de conectar os utilizadores entre si), permitiu com este método envolver os utilizadores em projetos de investigação que podem melhorar o futuro (url-crowdsourcing).

O GWAP é um método de Computação Humana muito utilizado na anotação, incentivando os utilizadores a ajudar em projetos científicos, pois os computadores não estão preparados com inteligência suficiente e com capacidade de perceção de certos problemas, capacidade ainda só reservada aos humanos. Estes problemas podem ser transformados em jogos, usando os elementos de gamificação e o conceito de jogo sério, para incentivar os utilizadores que assim vão ajudar a resolver esses problemas computacionais num jogo (Ahn L. V., 2006).

No artigo de Ma, Chandrasekar, Quirk e Gupta (2009), Computação Humana em jogo está inserida no método GWAP e pode ser categorizada em três tipos de jogos que são:

- **Output-agreement games** - consiste na utilização de dois jogadores, aos quais é dado o mesmo *input* e têm de produzir um *output*. Os jogadores só ganham quando produzirem o mesmo *output*;
- **Inversion-problem games** - consiste também na utilização de dois jogadores, onde um vai gerar *outputs* que vamos chamar de *describer* e o outro vai gerar *inputs* que vamos chamar de *guesser*. A condição para ganhar é o *guesser* escolher um *input* que coincide com o *output* dado pelo *describer*;
- **Input-agreement games** - consiste na utilização de no mínimo dois jogadores aos quais o sistema fornece *inputs*. Cada jogador só conhece os seus *inputs*, tendo cada um de produzir uma descrição; para ganhar, os jogadores devem dizer se os *inputs* que receberam eram iguais ou diferentes.

Os jogos inseridos na Computação Humana podem ser distribuídos nestes três tipos dos quais serão abordados e descritos alguns exemplos no capítulo 3.

2.6.2 Jogos Sérios

Os jogos acompanham a História da Humanidade, desempenhando simultaneamente funções lúdicas e educativas. O artigo *An Overview of Serious Games* refere o Irão como o local onde se encontrou o mais antigo jogo (cerca de 3 000 anos de idade) e que na época do Renascimento (século XV) eram utilizados vários jogos para desenvolver determinadas aprendizagens. Exemplos concretos que prevalecem ainda hoje são o Xadrez, utilizado para desenvolver a estratégia militar, e o Mancala, ferramenta contabilística de comércio (Laamarti, et al., 2014; url-Renascimento).

Um jogo pode ser definido como “uma competição física e/ou mental que é jogado de acordo com regras específicas, com um único objetivo de divertir ou entreter o participante” (Laamarti, et al., 2014) e um vídeo jogo é definido como “um tipo especial de jogo em que o jogo é jogado num computador de acordo com certas regras com o objetivo de diversão, recreação ou ganhar uma aposta” (Laamarti, et al., 2014). Apesar de estas duas definições de jogos se focarem principalmente na diversão e no entretenimento do jogador, a definição de Jogo Sério diz que estes são “jogos onde o entretenimento é o objetivo secundário” (Plaisent, et al., 2019). O entretenimento não é o foco dos Jogos Sérios, mas não quer dizer que ele não esteja presente, simplesmente o foco passa para a criação, transmissão e reforço de informação ao utilizador e/ou coletar informação proveniente do mesmo, podendo-se relacionar com diversas áreas. Exemplo disso é a área da educação, em que a utilização dos Jogos Sérios pode facilitar a aprendizagem do aluno, entretendo-o ao mesmo tempo.

Há uma grande polémica à volta do tema dos jogos, sobretudo dos vídeo jogos ou jogos de computador: se há os que os defendem incondicionalmente (até jogos com características violentas trazem benefícios, pois ajudam a aliviar a frustração à medida que são jogados (Susi, et al., 2007)) outros só lhes atribuem malefícios. Como todas as coisas, têm vantagens e desvantagens (Plaisent, et al., 2019). No entanto há já vários estudos que demonstram que os Jogos Sérios, dos quais há cada vez mais tipos disponíveis no mercado, conseguem aumentar diversas capacidades, tais como habilidades analíticas e espaciais, habilidades estratégicas e discernimento, capacidades de aprendizagem e recolhimento, habilidades psicomotoras, atenção seletiva visual; trazendo benefícios como automonitorização aprimorada, reconhecimento e solução de problemas, tomada de decisões, uma melhor memória de curto e longo prazo e um aumento das habilidades sociais, como colaboração, negociação e tomada de decisão compartilhada (Susi, et al., 2007).

Nas tabelas que se seguem procura-se fazer uma síntese dos principais argumentos desta polémica: a tabela 2.4 descreve os principais benefícios destes jogos e a na tabela 2.5 apresentam-se as características que são consideradas malefícios nos Jogos Sérios.

Tabela 2.4 - Benefícios dos Jogos Sérios (Plaisent, et al., 2019)

Benefícios	Descrição
Motivação Aprimorada / Monotonia Reduzida	Incentivar a aprendizagem tornando-a mais agradável.
Aplicável a Várias Áreas do Conhecimento e da Sociedade	Benefícios provados em várias áreas de aplicação.
Trabalho de Equipe	Proporciona interações diversas e desenvolvimento de capacidades associadas ao jogo, como negociação, tomada de decisões, etc, entre membros da equipa e adversários.
Segurança	Permitindo ensaiar a tomada de decisões em ambiente virtual (como, por exemplo, a compra e venda de ações) desenvolve a capacidade de fazer boas escolhas.
Aprender Fazendo	O utilizador aprende realizando tarefas por ele mesmo e recebendo diversos feedbacks sobre se o caminho que está a seguir é ou não o correto.
Conteúdo Adaptável	Ligação entre a teoria e a prática na realização de tarefas, que vão alternando diferentes desafios e permitem que o utilizador vá progredindo ao seu próprio ritmo
Facilidade na Comparação	Comparação entre desempenho dos utilizadores

Tabela 2.5 - Malefícios dos Jogos Sérios (Plaisent, et al., 2019)

Malefícios	Descrição
Eficácia Reduzida para Aprendizagens Teóricas	Nem sempre os Jogos Sérios estão bem preparados para a aquisição de todo o tipo de conhecimento teórico, o que pode traduzir-se numa fraca explicação em termos de teoria.
Falta de Autonomia	Os conhecimentos obtidos nos Jogos Sérios podem ser insuficientes na compreensão da teoria que permita a realização de tarefas.
Ineficiência	Os resultados dos participantes nos jogos dependem dos objetivos e da finalidade dos mesmos e de como é que estes são explicados ou preparados, por exemplo, com alunos.
Falta de Validade Ecológica	A preocupação com o fator jogabilidade pode conduzir à criação de cenários muito afastados da realidade, perdendo-se assim algumas das possíveis vantagens do jogo para a aplicação de competências no mundo real.
Complexidade	Jogos sérios complexos necessitam de várias sessões de treino, para que os participantes consigam perceber o funcionamento do jogo, antes de o poderem jogar efetivamente.
Diferenças Culturais	Pessoas de culturas diferentes podem reagir de maneiras diferentes das esperadas, relativamente a momentos como a derrota ou o feedback negativo.
Carga de Trabalho Mental Aumentada	O jogo sério pode diminuir a eficácia da aprendizagem se tiver uma carga mental mal calculada, que cause fadiga e reduza a motivação.

Com o crescimento dos Jogos Sérios (Laamarti, Eid, et al., 2014) há ainda a ter em atenção outros tipos de problemas que necessitam de ser superados (Plaisent, et al., 2019), de que destacamos:

- a exposição à violência: diversos investigadores já demonstraram que jogos violentos afetam negativamente as crianças; é necessário um mecanismo que os regule;
- a tipologia: é necessário melhorar a compreensão das categorias ou tipos de jogos, isto reflete-se no design do jogo cada vez mais adequado ao tipo de utilizador;
- o ritmo: se o ritmo do jogo for muito rápido e a aprendizagem for muito longa, o utilizador vai desenvolver stress, perdendo-se a eficácia do jogo sério;
- o carácter viciante: pode-se desenvolver o vício dos jogos e isso interferir com a vida pessoal dos utilizadores, com o trabalho ou com a vida académica;
- a falha do design do jogo: falha muito comum em Jogos Sérios que frequentemente não conseguem desenvolver um design adaptado aos objetivos.

A classificação dos jogos não é ainda muito clara. Mas em geral, um jogo sério implica o cultivo de atitudes, conhecimento, competências e habilidades (Jacobs, 2021). Esta classificação pode ser feita de várias maneiras, que oscilam entre o puro entretenimento e a pura modelação de comportamentos (Laamarti, et al., 2014). Tendo já sido criada uma taxonomia para ajudar a classificar um jogo sério.

A tabela 2.6 descreve uma lista de critérios que ajudam a classificar um bom jogo sério, e a imagem 2.8 mostra alguns exemplos para cada critério.

Tabela 2.6 - Critérios da Taxonomia dos Jogos Sérios (Laamarti, et al., 2014)

Critérios	Descrição
Atividade	As solicitações feitas ao utilizador devem dar origem a uma resposta (ou input) ao jogo.
Modalidade	O tipo de informação utilizado pelo computador para comunicar com o utilizador.
Estilo de Interação	A interface utilizada para interagir com o jogo.
Ambiente	Os tipos de ambientes utilizados nos jogos digitais e como se combinam.
Área de Aplicação	Área escolhida para ser o foco principal do jogo.

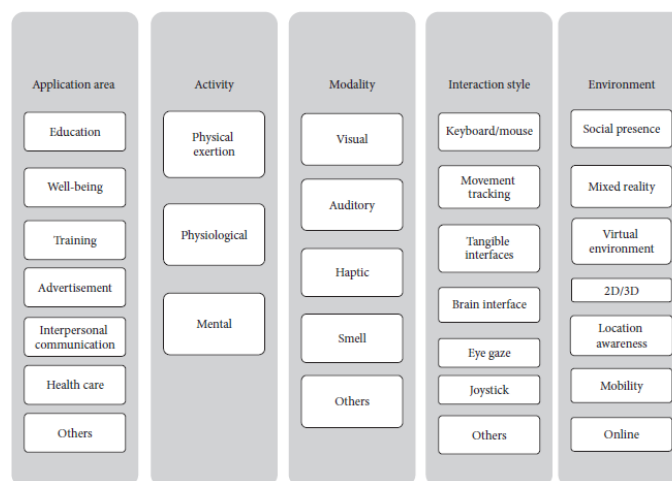


Figura 2.8 - Conteúdo dos Critérios dos Jogos Sérios (Laamarti, et al., 2014)

Para que um Jogo S3rio tenha o devido sucesso 3 necess3rio interligar a taxonomia de crit3rios (tabela 2.6) com as caracter3sticas de design (tabela 2.7). Isto quer dizer que, para um jogo s3rio ter o devido sucesso, deve ser feita em primeiro lugar uma classifica3o segundo cada crit3rio da taxonomia, tendo devidamente bem estruturado o objetivo do jogo, para depois passar para a parte da implementa3o com a utiliza3o das caracter3sticas de um bom design de Jogo S3rio. A utiliza3o desta sequ3ncia de procedimentos, permite oferecer ao utilizador um jogo s3rio de sucesso que ao mesmo tempo entretenha e transmita conhecimentos.

Tabela 2.7 - Caracter3sticas de Design de Jogos S3rios (Plaisent, et al., 2019)

Caracter3sticas	Descri3o
Facilidade do uso	A interface tem de ter uma utiliza3o f3cil e intuitiva.
Est3tica	Grande aten3o e cuidado na qualidade dos gr3ficos, do tamanho da letra, da escolha de cores ou de sons, entre outros.
Fidelidade	Semelhan3as entre o jogo e o ambiente que recria.
Motiva3o	O jogo deve criar interesse, curiosidade e desafios ao utilizador.
Compromisso	Proporciona uma aprendizagem mais implicada pondo a mat3ria te3rica em pr3tica.
Desafios	Estruturado em graus de dificuldade progressivos e com desafios adequados 3 aprendizagem.
Valor Pedag3gico	Para al3m da transmiss3o do conhecimento te3rico os Jogos S3rios devem prever situa3o de aplica3o na vida real
Feedback	Este mecanismo ajuda muito a aprendizagem, pois n3o s3 permite compreender e corrigir os erros cometidos, como ir compreendendo o caminho mais correto
Clarifica3o de Objetivos, Instru3o e Resultados	Permitem ao utilizador manter-se focado e ter um bom desempenho e, conseqüentemente, uma boa aprendizagem
Controlo	Proporciona um maior envolvimento no ambiente de aprendizagem se apresentar um design que permita o controlo pelo utilizador, permitindo-lhe fazer as altera3o que quiser.

Na sec3o 2.5.3 foi referida a exist3ncia de uma rela3o entre a teoria do fluxo e os jogos, em que estes cont3m desafios com v3rios graus de dificuldade. Quanto mais dif3cil for o desafio, maior 3 o n3vel de exig3ncia; os utilizadores devem sempre come3ar no grau menos exigente e ir aumentando a dificuldade para conseguirem controlar o seu crescimento em rela3o ao jogo, pois se passarem logo para o desafio mais dif3cil as suas compet3ncias como jogador podem n3o ser suficientes para superar os desafios e isso pode conduzir 3 frustra3o e abandono do jogo. O mesmo acontece com os Jogos S3rios que devem conter um fluxo de desafios para a aprendizagem, motivando o utilizador a melhorar constantemente as suas compet3ncias.

2.7 Gamifica3o e os Seus Elementos

Em 2008, Brett Perril no seu blogue, refere-se a *gameification* como sendo a “utiliza3o de mec3nicas de jogos aplicadas a outras propriedades da web para aumentar o envolvimento”

(Huotari & Hamari, 2012). Esta definição é recuperada num artigo de 2012 que procura definir o termo como “a utilização de elementos de design de *games* num contexto *non-game*” (Huotari & Hamari, 2012), referindo que em 2010 passou então a ser utilizado o termo *gamification* cuja a tradução portuguesa é gamificação (Huotari & Hamari, 2012).

É possível relacionar as necessidades humanas definidas por Maslow (secção 2.5.1) com a Gamificação, proporcionando tanto a motivação intrínseca (secção 2.5.2), como a motivação extrínseca, que envolve os estímulos externos, por exemplo remuneração monetária. Foi Daniel Pink, que definiu os incentivos intrínsecos para o século XXI que são: a autonomia, a mestria e o propósito, ligando-os aos elementos de gamificação (Wiegand & Stieglitz, 2014).

Para que o utilizador escolha continuar a jogar, é preciso, não só compreender estes elementos de gamificação, mas também saber onde aplicá-los ou quais são os mais adequados para as aplicações com elementos de gamificação. Para que o utilizador não se desmotive e se sinta entretido com a aplicação, utilizam-se as *frameworks* de design de gamificação.

2.7.1 Frameworks de Design de Gamificação

Existem várias *frameworks* para ajudar a definir um bom design com elementos de gamificação utilizando as motivações intrínsecas de Daniel Pink (secção 2.5.2), a teoria do fluxo de Mihaly Csíkszentmihályi (secção 2.5.3) e a teoria de Autodeterminação ou SDT (*Self-Determination Theory*) de Richard Ryan e de Edward Deci (Mora, et al., 2015). As *frameworks Six Steps to Gamification* e GAME são dois excelentes exemplos a ter em conta na definição de um bom design.

A *Framework Six Steps to Gamification (6D)* (Mora, et al., 2015), é composta por seis passos (figura 2.9). No primeiro passo define-se o foco do projeto, para que no segundo passo seja possível delinear qual o comportamento que a aplicação vai ter. O terceiro passo consiste em definir o público alvo da aplicação e perceber o que o motiva a interagir com a mesma, e seleccionar os elementos de gamificação adequados para o motivar ainda mais, chegando assim ao quarto passo que consiste em perceber como é que esses elementos de gamificação irão integrar a aplicação e quais serão os seus ciclos. O quinto passo é otimizar o divertimento do utilizador com a aplicação (uma sugestão seria a aplicação possibilitar a partilha de resultados obtidos nas redes sociais para despertar interesse a outros utilizadores e criar interação a partir dos resultados) e, por último, como é que irá ser posto em prática o design da aplicação com os elementos de gamificação (url-Framework 6D).



Figura 2.9 - Framework Six Steps to Gamification (6D) (Ysdiyanto & Rosmansyah, 2016)

Outra *framework* utilizada no design de jogos tem como nome GAME (*Gather, Act, Measure, Enrich*). Esta *framework* é constituída por duas fases: a primeira é composta pelo planeamento e design e a segunda incide na medição das atividades do utilizador e no enriquecimento da aplicação. Na primeira fase, é necessário começar por definir o foco para poder determinar o público alvo; segue-se a recolha de informação para perceber como é que se pode gamificar a aplicação para motivar a sua utilização e como é que o sucesso será medido. Depois, ainda nesta fase, com toda a informação recolhida e estudada, desenvolve-se a construção do design da aplicação sempre relacionado com a informação recolhida, sem esquecer os aspetos do foco da aplicação, da motivação, do compromisso e da experiência do utilizador, considerando que o design será testado pelos próprios utilizadores. A segunda fase consiste na medição das atividades do utilizador relativamente ao foco da aplicação, o que permite fornecer informação concisa para a melhoria da aplicação e, ao longo do tempo, favorecerá o seu enriquecimento, pois, estando os interesses dos utilizadores em constante mudança, e para os continuar a motivar a aplicação deve estar sempre o mais atualizada possível. (Marczewski, 2014). Ainda nesta segunda fase é utilizada uma outra *framework*, que tem como nome RAMP, (*Relatedness, Autonomy, Mastery e Purpose*) e cuja função é transmitir motivações intrínsecas ao utilizador. Para cada motivação tenta-se passar ao utilizador certas necessidades (figura 2.10): por exemplo, a motivação intrínseca “mestria”, como tem por tipo de utilizador o *achiever* (ou seja, aquele que quer muito ter sucesso, altamente motivado para ser vencedor) compreende que as necessidades deste utilizador passam por aprender e avançar no seu crescimento pessoal, entre outras necessidades que o façam crescer no sentido de obter sucesso na vida. Assim, a utilização desta *framework* juntamente com a *framework* GAME é uma importante contribuição para o sucesso da aplicação, proporcionando aos utilizadores a satisfação de necessidades provenientes das motivações intrínsecas transmitidas pela aplicação (url-Framework RAMP).



Figura 2.10 - Motivações Intrínsecas da *Framework* RAMP (url-Framework RAMP)

2.7.2 Elementos de Gamificação

Se considerarmos como Huotari & Hamari (2012) que a gamificação é o conjunto dos elementos que constituem um jogo, a integração destes elementos (todos ou em parte) numa aplicação faz com que essa aplicação fique gamificada (Groh, 2012). E isto acontece em diversas aplicações, mesmo naquelas em que o foco principal não é o jogo.

Segundo Huotari & Hamari (2012), os elementos que constituem um jogo podem ser divididos em três níveis de abstração:

1. comum a todos os jogos, é o mais abstrato e necessita no mínimo um jogador. Todos os jogos são referidos como um sistema, constituído por um vasto conjunto de mecânicas e de atores (*roles*);
2. só presente em alguns jogos, abrange as características que proporcionam ao utilizador prazer, *suspense* e *gamefulness*, que é o foco total do utilizador no jogo;
3. abrange as condições específicas de cada jogo, que não são, no entanto, elementos únicos e exclusivos.

A tabela 2.8 foi construída para explicitar as categorias e níveis de gamificação (Wiegand & Stieglitz, 2014; Souza, Moreira, & Figueiredo, 2019).

Tabela 2.8 - Categorias e Níveis de Gamificação

Categorias	Elementos	Descrição
Contextualização	Narrativa	Integra o utilizador na história do jogo.
	Equipa	No caso de o utilizador ter de se juntar a outros, formando uma equipa, para progredir no jogo.
Progresso	Níveis	Permite ao utilizador beneficiar de acompanhamento no seu progresso.
	Objetivo	Cada nível tem um ou vários objetivos que o utilizador tem de cumprir para progredir nos níveis.
	<i>FeedBack</i>	É a informação dada ao utilizador para conseguir progredir no jogo.
Recompensa	Pontos	Podem ser de experiência para passar de nível ou permitir a compra de ajudas dentro do jogo.
	<i>Achievements</i>	Emblemas e/ou títulos atribuídos quando o utilizador termina algo no jogo; exemplo disso são desafios inseridos no jogo.
	Tabela de <i>Ranking</i>	Permite despertar o lado mais competitivo dos utilizadores, exibindo os utilizadores com o <i>ranking</i> mais alto num certo tipo de objetivo.
	Prémios	Podem ser eventos na vida real (como por exemplo ganhar bilhetes de cinema), prémios em dinheiro, pontos de experiência do jogo ou até pontos para serem gastos na loja do jogo.

Embora não apareça como uma entrada da tabela anterior há ainda um outro elemento de gamificação que é o conjunto de desafios ou *challenges* (Saleem, et al., 2022) que o utilizador deve realizar ou cumprir. Este é um elemento que, por natureza, faz parte da gamificação e da relação que o utilizador tem com o jogo. Os desafios *challenges* podem ser de vários tipos e o utilizador pode ou não cumpri-los: podem ser desafios diários ou *daily challenges* (Hervas, et al., 2017), sendo que o sistema produz desafios todos os dias; podem ser de eventos, isto é, o sistema pode disponibilizar aos seus utilizadores desafios que têm de ser cumpridos até uma data específica e são, certamente, de nível, uma vez que, para progredir no jogo, o utilizador tem de cumprir um conjunto de desafios que caracterizam cada nível do jogo.

Capítulo 3

Trabalho Relacionado

Neste capítulo apresentam-se trabalhos prévios relacionados com os temas abordados no capítulo 2. Estes trabalhos são projetos realizados dentro e fora da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Primeiramente serão apresentados os instrumentos de anotação de emoções em que as anotações podem ser feitas contínuas em tempo real e discretas após o estímulo (Zhang, et al., 2020), mas também é possível usar os instrumentos de anotações emocionais para fazer anotações discretas em tempo real e contínuas após o estímulo, como será apresentado na aplicação web desenvolvida nesta dissertação. A seguir serão descritos projetos desenvolvidos para a visualização e identificação de emoções, utilizando conteúdos como texto, imagem e áudio. Por último, apresentam-se projetos desenvolvidos para anotar a informação com elementos de gamificação e Computação Humana.

A análise dos projetos acima referidos é feita com o intuito de encontrar caminhos de investigação, nomeadamente contribuir para a criação de métodos de anotação e representação do conteúdo emocional fornecido pelos utilizadores durante a visualização de filmes. Esses métodos utilizam elementos de gamificação que funcionarão simultaneamente como suporte da aplicação e motivação ao utilizador.

Os projetos aqui referenciados, realizados no grupo de investigação LASIGE, são fundamentais para compreender quais as próximas etapas desta dissertação, que pretende dar continuidade ao projeto *As Music Goes By* (desenvolvido na FCUL), com o desenvolvimento de uma aplicação web de anotação emocional de filmes usando a gamificação.

3.1 Instrumentos de Anotação de Emoções

Na secção 2.2.1, mostramos que existem modelos que ajudam a representar as emoções de forma categórica e dimensional (em duas ou três dimensões, frequentemente contínuas) (Choi & Aizaha, 2019). Com o auxílio destes modelos de representação de emoções, é possível construir ferramentas que ajudem na anotação, tais como o *Self-Assessment Manikin*, o *FeelTrace* e o *DARMA*, entre outros.

A ferramenta de anotação *Self-Assessment Manikin* (SAM), utiliza uma escala discreta (Zhang, et al., 2020) para medir a resposta emocional das dimensões *Valence*, *Arousal* e *Control* (Bynion & Feldner, 2017).

Anteriormente ao SAM existia outra ferramenta de anotação discreta com o nome SDS: *Semantic Differential Scale*. Esta ferramenta também mede as emoções nas dimensões *Valence*, *Arousal* e *Control*, mas apresentava dificuldades na análise dos *datasets*, sobretudo para indivíduos que não fossem falantes de língua inglesa porque é um sistema que utiliza palavras

para representar a resposta emocional. O SAM contorna este problema, uma vez que é uma ferramenta que utiliza imagens para representar a resposta emocional do indivíduo (anotações após o estímulo) relativamente a objetos ou eventos (Bynion & Feldner, 2017).

Podemos ver na figura 3.1 a representação do método SAM. A Dimensão *Valence* está representada no topo da figura, estando as emoções ordenadas do mais positivo (esquerda) para o mais negativo (direita). Ao meio da figura 3.1 temos a Dimensão *Arousal*, em que as emoções estão ordenadas do mais intenso (esquerda) para o mais calmo (direita). Por último, temos a Dimensão *Control*, em que, à esquerda, estão as emoções que mostram um estado em que estamos a ser controlados pelas emoções sentidas e à direita estão as emoções que mostram um estado em que estamos a controlar as emoções que são sentidas.

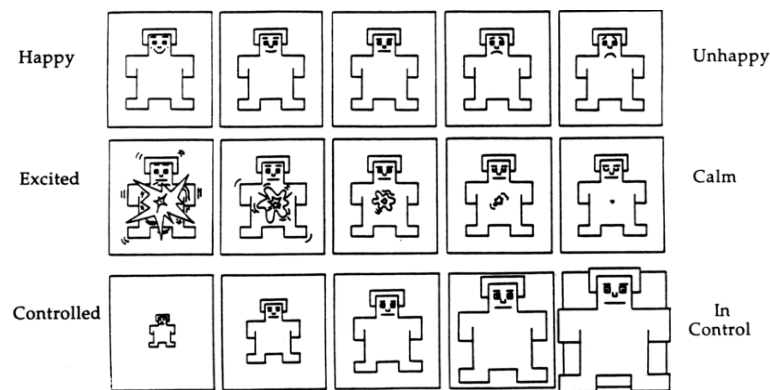


Figura 3.1 - Método *Self-Assessment Manikin* (SAM) (Lombard, et al., 2000)

O **FeelTrace** (instrumento utilizado em anotações no computador) é um instrumento de classificação de emoções, em que estas são classificadas continuamente ao longo do tempo. Na figura 3.2 podemos ver um exemplo da versão inicial deste método, que utiliza tanto o modelo circumplexo como o modelo de Plutchik. O modelo circumplexo (secção 2.2.1.2), utiliza uma circunferência para representar as emoções em interação com o utilizador. Nesta, o eixo X representa a *evaluation* (alternativa à dimensão *Valence*), que vai desde muito positivo a muito negativo e o eixo Y representa a *activation* (alternativa à dimensão *Arousal*), que vai desde muito ativo a muito passivo. O sistema de cores de Plutchik, também é utilizado neste método para a representação das emoções, em que no eixo da *evaluation* a cor vermelha tem um significado negativo e a cor verde tem um significado positivo; já no eixo de *activation* é utilizada a cor amarela quando a emoção está muito ativa e a cor azul quando a emoção está pouco ativa. Entre estas cores existe também um sistema de escala, inserindo uma modificação das cores conforme o grau representado. No FeelTrace foi adicionada a dimensão tempo, assim como um pequeno conjunto de palavras que ajuda na identificação da emoção sentida. Estas duas adições fazem com que, quando é adicionada uma nova emoção (mais uma representação circular) os círculos das emoções já inseridas pelo utilizador diminuem de tamanho, permitindo assim ter uma perspetiva gráfica da evolução das emoções do utilizador ao longo do tempo (Cowie, et al., 2000).

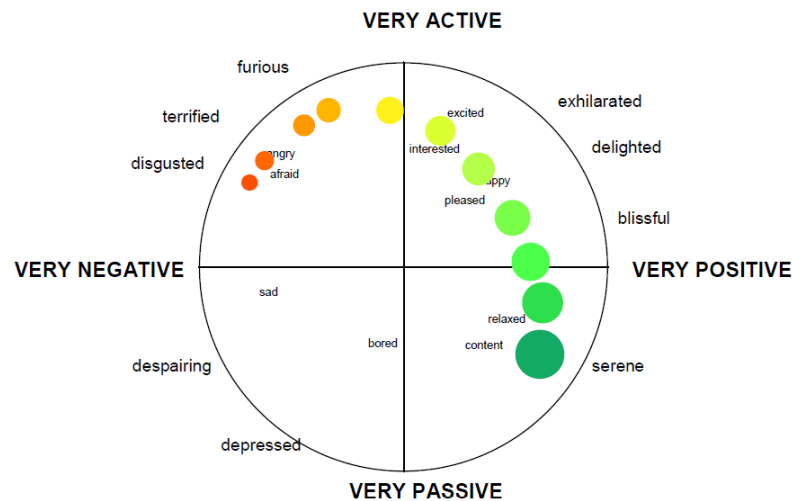


Figura 3.2 - Exemplo do Método de Classificação FeelTrace (Cowie, et al., 2000)

O **DARMA** (*Dual Axis Rating and Media Annotation*), instrumento *open-source* de anotação em tempo real, foi construído à volta de um outro instrumento com o nome **CARMA** (*Continuous Affect Rating and Media Annotation*) (Girard & Wright, 2018) no qual se fazem anotações em tempo real numa única dimensão e que permite ao utilizador rever as mesmas anotações (Girard J. M., 2014). Porém, as diversas áreas de investigação que estão interessadas principalmente na recolha de informação anotada em dimensões, preferem que as anotações sejam feitas em duas dimensões, porque a intersecção de duas dimensões permite obter uma descrição mais rica e clara das emoções sentidas pelos utilizadores do que uma única dimensão, surgindo assim o DARMA (Girard & Wright, 2018).

DARMA é utilizado para a recolha de anotações, tanto para a medição de comportamento como de autorreflexão, permitindo a modificação das dimensões e a personalização das mesmas para qualquer tipo de anotação. Para as anotações serem feitas neste instrumento, o utilizador deve usar o periférico *joystick* (Girard & Wright, 2018).

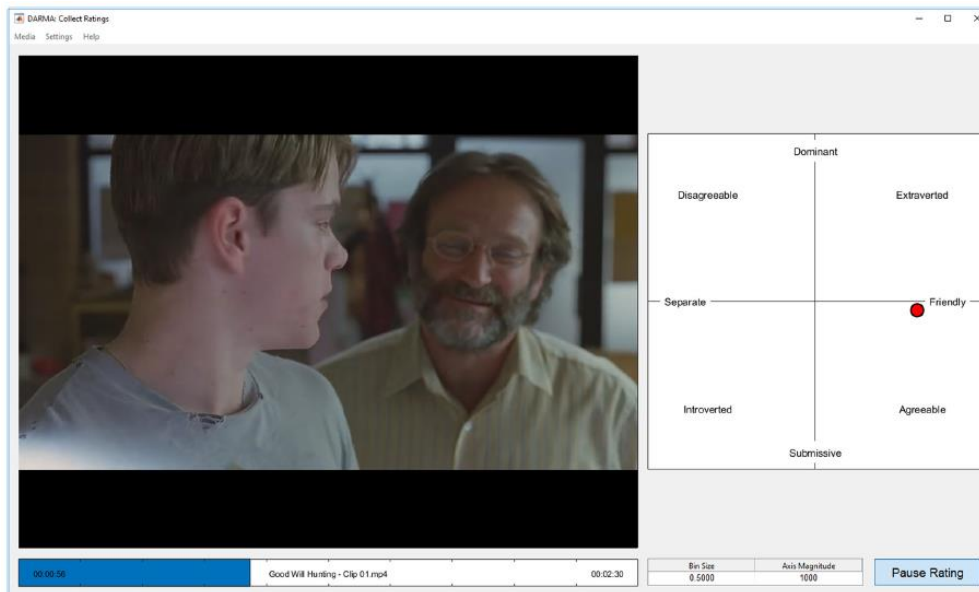


Figura 3.3 - Página de Anotação do DARMA (Girard & Wright, 2018)

Este instrumento de registo está dividido em duas janelas: *Collect Ratings* e *Review Ratings*. Na figura 3.3 está representada a janela *Collect Ratings*, onde o utilizador faz as suas anotações continuamente. Quando se abre esta janela vemos que ela está dividida em dois painéis: no painel esquerdo encontra-se o *media player* para a reprodução do conteúdo e no painel direito estão as duas dimensões representados numa circunferência com *labels* à sua volta, como é utilizado no modelo circunplexo (secção 2.2.1.2). Ainda nesta janela existe o *rating indicator* que é um círculo, movido pelo joystick, que regista as anotações no espaço bidimensional deste instrumento (Girard & Wright, 2018).

A segunda janela (*Review Ratings* - figura 3.4) permite que o utilizador veja as anotações anteriores e as compare em simultâneo. Esta janela apresenta o mesmo formato da anterior, adicionando em baixo duas *timelines* com os nomes *communion* e *agency* cuja função é permitir, ao clicar num segmento de uma delas, a visualização com mais detalhe da representação gráfica. Nesta janela ainda existe uma opção com o nome *Analyze Ratings* que calcula e mostra as estatísticas de cada ficheiro anotado do mesmo filme e estima a sua concordância e a sua confiança (Girard & Wright, 2018).

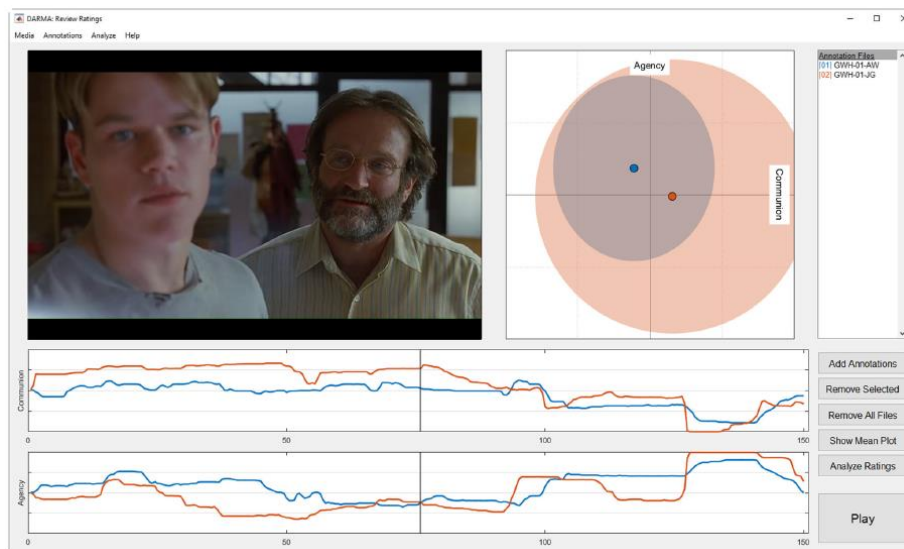


Figura 3.4 - Página de Visualização das Anotações do DARMA (Girard & Wright, 2018)

Assim como na visualização de vídeos e/ou filmes no computador é possível produzir e anotar emoções com ferramentas de anotação, o mesmo tem de ser possível com os dispositivos móveis. Os autores Zhang, El Ali, Wang, Hanjalic, & Cesar (2020) decidiram criar uma ferramenta para as anotações emocionais em vídeos nos dispositivos móveis. Esta ferramenta utiliza o modelo circunplexo (secção 2.2.1.2) para representar as dimensões *Valence* e *Arousal* para as anotações emocionais com a utilização de um *joystick* virtual representado por uma circunferência que, ao movê-lo, irá produzir uma anotação emocional com *Valence* e *Arousal* de forma contínua (Zhang, et al., 2020).

Na figura 3.5 está representado essa ferramenta com o modelo circunplexo no canto inferior direito com o *joystick* inserido no centro do modelo, sendo que o utilizador pode mudar a posição deste da direita para a esquerda virando o ecrã do dispositivo. Esta ferramenta tem incorporado no modelo circunplexo quatro cores, em que cada uma é utilizada para representar um quadrante, o que ajuda na representação da emoção numa *frame* à volta do vídeo quando o

utilizador anota. Dentro do modelo circumplexo, as cores têm uma escala de transparência para representar a intensidade da emoção (ou seja, quanto mais longe do centro a emoção estiver, mais intensa é) e para minimizar a sobreposição do *joystick* com o *vídeo player* (Zhang, El Ali, Wang, Hanjalic, & Cesar, 2020).



Figura 3.5 - Aplicação RCEA (a - Página de Anotação; b - Dimensões do Joystick) (Zhang, et al., 2020)

3.2 Representação e Anotação Emocional em Personal Journals

Os três projetos apresentados nesta secção - MoodMeter, PaintMyEmotions e COVE - utilizam tipos de conteúdo expressivo (texto, pintura e música) que ajudam o utilizador a expressar as suas emoções, permitindo uma perceção dos estados emocionais e o seu registo.

MoodMeter é uma aplicação que permite ao utilizador escolher uma cor e ver que emoções estão relacionadas, como podemos ver na figura 3.6 (a). Depois de o utilizador escolher a cor que representa a emoção que sente, é-lhe pedido que faça uma pequena reflexão descritiva sobre o que está a sentir, como podemos ver na figura 3.6 (b) (url-Moodmeter).

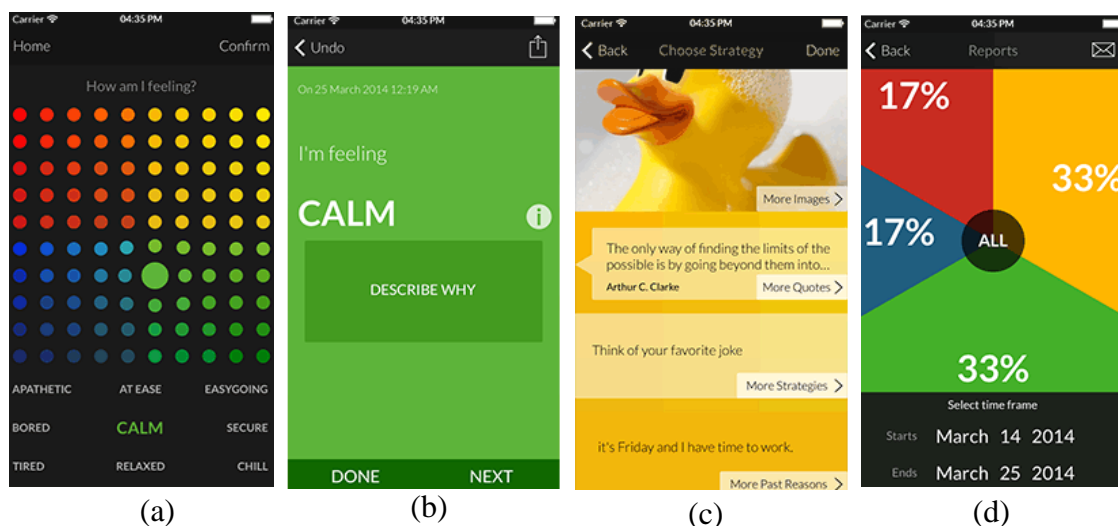


Figura 3.6 - Aplicação MoodMeter (a - Escolha da Cor, b - Descrição da Emoção, c - Regulation Strategy, d - Report) (url-Moodmeter)

A aplicação também contém o *regulation strategies*, como podemos ver na figura 3.6 (c), que é a capacidade de gerir a atenção, os pensamentos e as emoções (Newman, 2018), utilizando citações, imagens e dicas práticas. Estas ainda podem ser personalizadas pelos utilizadores,

podendo, a qualquer momento, o utilizador rever todas as emoções sentidas e identificadas (url-Moodmeter).

Esta aplicação, desenvolvida para os sistemas android e IOS, oferece ao utilizador a possibilidade de escolher um período específico (definindo datas de princípio e fim) sobre o qual pode ter uma perspetiva diacrónica: como por exemplo, ver todas as cores que foram utilizadas durante um ano e perceber que emoções foram sentidas nesse ano, como podemos ver na figura 3.6 (d) (url-Moodmeter).

PaintMyEmotions (figura 3.7) é um sistema interativo de autorreflexão, que pede aos utilizadores que expressem as suas emoções através de pinturas (que facilita a forma de expressar as emoções), de fotografia (que ajuda a despertar emoções aos utilizadores) e da escrita, que não só ajuda o utilizador a expressar os seus sentimentos e emoções, como o ajuda a clarificá-los (Nave, et al., 2016).

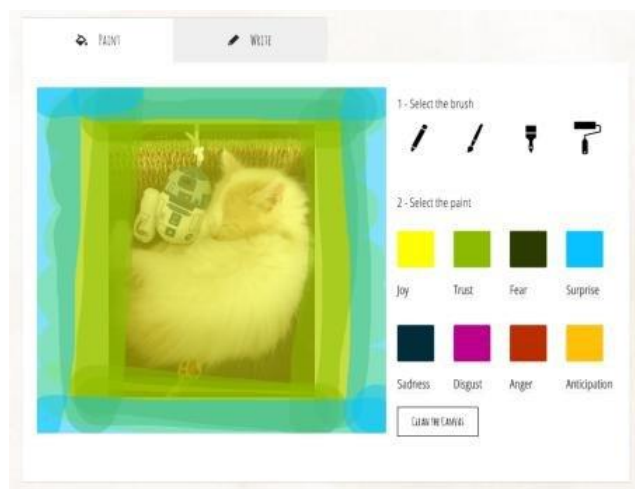


Figura 3.7 - Aplicação PaintMyEmotions (Nave, et al., 2016)

A aplicação funciona da seguinte forma: primeiro o utilizador deve escolher uma fotografia na base de dados para ser utilizada como uma tela, que deve depois ser pintada com as cores que são usadas para representar as emoções no modelo de Plutchik, descrito na secção 2.2.1.3. Para terminar, o utilizador pode adicionar um título à sua pintura e uma descrição sobre que emoções sentiu. Esta poderá ser adicionada ao seu *Personal Journal*, permitindo mais tarde que a atividade seja revisitada. (Nave, et al., 2016). Esta aplicação contém também o reconhecimento de expressões faciais, podendo o utilizador ter uma perspetiva das emoções que está a sentir com a utilização de *emojis*.

Na avaliação da aplicação, os utilizadores reportaram duas situações a destacar: uma sobre a utilização do texto na aplicação, pois os utilizadores perguntavam se tinham mesmo de escrever texto corrido e se não podiam só utilizar *tags*, e a outra está relacionado com o reconhecimento de expressões faciais, que no geral distraía os utilizadores do objetivo principal da aplicação (Nave, et al, 2016).

COVE é uma aplicação terapêutica que permite aos utilizadores expressarem os seus sentimentos através da música em vez de palavras. Esta aplicação é considerada um *Personal Journal*, permitindo que o utilizador crie as suas músicas, podendo guardá-las e partilhá-las, obtendo assim uma perspetiva de quais os sentimentos sentidos pelo utilizador (Stiton, 2015).

O conceito terapêutico surge da experiência partilhada por Alex Rothera e Ivor Williams que na adolescência perderam alguém próximo, não se sentindo emocionalmente preparados para lidar com essa perda. Assim, ao criar esta aplicação dão aos adolescentes (e não só) a oportunidade de através da música expressarem os seus sentimentos de uma forma positiva e ao mesmo tempo saudável (Stiton, 2015).

O objetivo do COVE é substituir a expressão de qualquer tipo de emoção através de algo que se pode ouvir e ver. São seis as emoções à escolha do utilizador: *playful*, *calm*, *longing*, *clouded*, *gentle* e *struggling*. Uma vez feita a escolha da emoção é apresentada uma vista de água, como podemos ver na figura 3.8, e que vai representar o tom musical da melodia. Para a criação da melodia, o utilizador deve primeiro largar pedras grandes, que vão produzir os acordes, e depois deve largar pedras pequenas, que serão as notas musicais (Stiton, 2015).

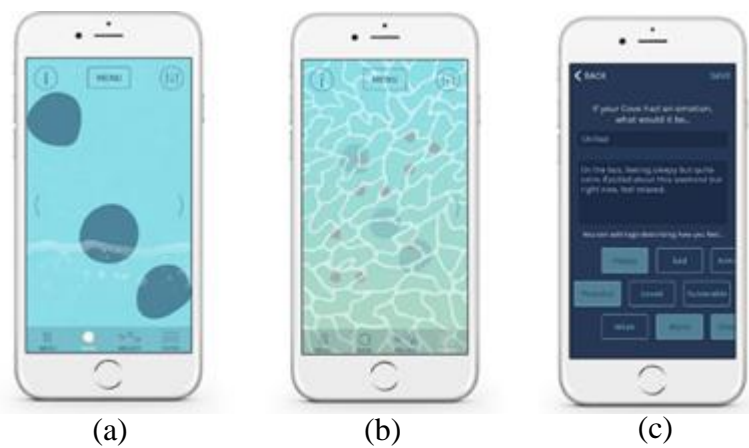


Figura 3.8 - Aplicação COVE (a e b - Produção da melodia; c - Descrição da melodia no *journal*) (Stiton, 2015)

A originalidade e beleza desta aplicação é que, criando uma forma de evitar falar do sentimento de perda, permite a cada um a criação de algo pessoal e evocativo desse momento, que conduzirá certamente a uma outra forma de lidar com os sentimentos e emoções associados à perda de alguém próximo (Stiton, 2015).

3.3 Jogos Sérios e Computação Humana

Na secção 2.6 foram abordados os conceitos da Computação Humana e dos Jogos Sérios e na secção 2.7 a gamificação e a sua utilização no desenvolvimento de aplicações. Estes conceitos têm sido utilizados na criação de aplicações de anotação de conteúdo (imagens, áudio e vídeos) para enriquecer os seus sistemas de pesquisas.

Estas aplicações utilizam para anotar *tags/labels* para representar a informação de cada conteúdo, transformando essa informação em *metadata*. Nesta secção, são descritas várias aplicações que utilizam estes conceitos, analisando a interação dos utilizadores com cada uma das aplicações.

3.3.1 Anotação de Imagens

As imagens pertencem ao grupo de conteúdos que podem ser usados para anotações para a criação de *datasets*. Estes são depois utilizados para a aprendizagem de algoritmos de *Machine Learning*, para melhorar sistemas de pesquisa de imagens. Isto implica melhorar as bases de dados que contêm imagens, designadamente ao nível da descrição. Os Jogos Sérios como o Google Image Labeler e o Phetch são algumas das aplicações que utilizam os conceitos de Computação Humana e gamificação para o enriquecimento dos sistemas de pesquisa de imagens.

Inspirado pelo jogo sério ESP (Extrasensorial Perception), criado por Luis Von Ahn, a aplicação **Google Image Labeler** (Cutts, 2006), tem como objetivo a categorização de imagens, para melhorar as suas bases de dados, obtendo assim um melhor sistema de pesquisa da Google (Chitu, 2016).

O Google Image Labeler, combina dois utilizadores aleatórios que recebem o mesmo conjunto de imagens. Este conjunto deve ser anotado em dois minutos com o máximo de *labels* (sem utilizar as palavras proibidas que o sistema fornece) e para que os dois utilizadores recebam pontos, as suas *labels* devem coincidir e o montante depende do quão específica a *label* é para a imagem (Juel, 2009). A figura 3.9 mostra a página de interação que o utilizador tem com o jogo, mostrando a imagem a ser anotada, com as *labels* que o utilizador não pode utilizar e as palavras inseridas pelo mesmo. Mostra também a informação de quantas imagens é que os jogadores passaram sem inserir *labels*, a pontuação e o tempo que resta para terminar as anotações. Neste jogo são utilizadas tabelas de *ranking*, nas quais as equipas com pontuação alta podem entrar numa ou duas tabelas de *ranking* com os nomes *Today's Top Pair* e *All-time Top Contributors*, como podemos ver na figura 3.10 (Jafarinaimi, 2012).

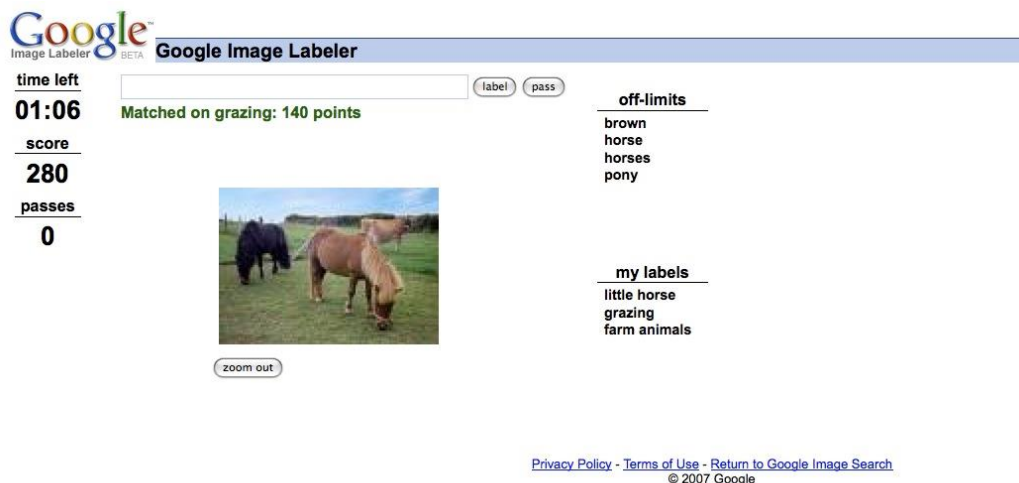


Figura 3.9 - Jogo Google Image Labeler (Juel, 2009)

GOOGLE Image Labeler BETA Google Image Labeler


You and a guest scored 420 points.
Your cumulative score is 690.

[Start Again](#)


Today's Top Pairs		All-time Top Contributors	
1. guest - guest	430	1. DeSotoDriver	39946250
2. guest - guest	430	2. PS	34551690
3. SEOHolic - guest	420	3. Blille Jean	30924960
4. skippy - guest	420	4. hot monkey	22218620
5. guest - guest	420	5. chair not my son	22208060

Thanks for your contribution. It will help us improve the relevance of image search results so that you and other Google users can quickly and easily find the results you're looking for. To find out more about the images that you labeled and the sites they came from, click on any of the images below.


Images labeled - Click on any image below to find out more




882 x 603 pixels
passed
www.nongnu.org
Partner's guesses:
yellow, window, computer, screen, windows, application



409 x 320 pixels
matched: migraine
(140 points)
www.fitnessway.info
Partner's guesses:
girl, hand, hands, head, blonde, stress, white, face, migraine, migraine



250 x 177 pixels
matched: grazing
(140 points)
www.hillfarmcottages.co.uk
Partner's guesses:
black, grass, ponies, farm, animal, animals, field, green, grazing



300 x 341 pixels
matched: engine lift
(140 points)
?
Partner's guesses:
red, machine, crane, lift, engine lift

[Privacy Policy](#) - [Terms of Use](#) - [Return to Google Image Search](#)
© 2007 Google

Figura 3.10 - Tabela de Ranking do Google Image Labeler (Juel, 2009)

A aplicação **Phetch** tem como objetivo melhorar o sistema de pesquisa de imagens, inserindo nestas a descrição dada pelos utilizadores (Ahn, et al., 2007). É um jogo online, o qual pode ser jogado por três a cinco jogadores, sendo um deles designado como o *describer*, com a função de descrever a imagem que lhe é dada, utilizando texto corrido em linguagem natural. Os outros jogadores são os *seekers* que recebem a descrição do *describer* e têm de interpretar essa descrição para descobrir a imagem correta. O *describer* e os *seekers* não se comunicam entre si (Ahn, et al., 2007).

Este jogo é composto por rondas de cinco minutos e quando um *seeker* descobre a imagem que corresponde à descrição, tanto ele como o *describer* recebem pontos, tornando-se o *seeker* o novo *describer*. A descrição feita pelo jogador que era o *describer* é adicionada à imagem como *label* (Ahn, et al., 2007).

O Phetch inclui um sistema de penalização que é aplicado na pontuação de cada jogador. O *describer* pode descartar uma imagem se a achar demasiado difícil e recebe uma nova, mas esse descarte implica uma penalização nos seus pontos. Os *seekers* também recebem uma penalização se carregarem numa imagem que não coincide com a descrição. Esta medida tenta prevenir que os *seekers* carreguem em todas as imagens que lhe são apresentadas, interpretando bem a descrição, e só quando tiverem a certeza é que escolhem a imagem (Ahn, et al., 2007).

Se um jogador estiver à procura de uma imagem de que necessita para algum projeto, pode usar o Phetch para procurar e assim é ativada uma ronda bónus, na qual é dada uma descrição aos *seekers* para encontrar a imagem necessária. Esta ronda dura enquanto o *describer* receber imagens que não são consideradas as corretas e só termina quando receber a imagem correta e a validar (Ahn, et al., 2007).

Neste jogo é possível jogar contra *bots*. Quando um *bot* é o *describer* o que faz é dar a descrição que a imagem já contém e assim se testa a descrição: se o *seeker* descobrir a imagem, significa que a descrição que a imagem contém é boa, mas se não a descobrir, a descrição da imagem é descartada. Quando o *bot* é o *seeker*, o que faz é só adivinhar a imagem através da descrição, tendo esta que conter um número suficiente de palavras chave (Ahn, et al., 2007).

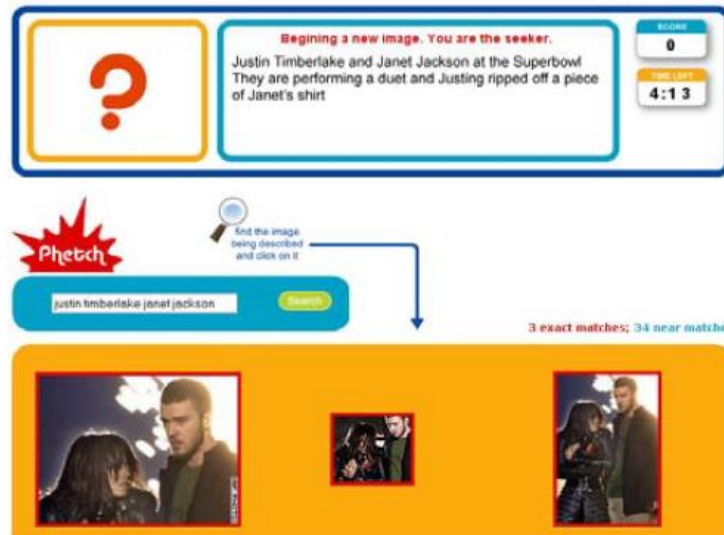


Figura 3.11 - Vista da Interface do Seeker do Jogo Phetch (Ahn, et al., 2007)

3.3.2 Anotação de Áudio

Fontes de informação como o áudio podem ser anotadas para ajudar na criação de *datasets* para serem utilizados por algoritmos de aprendizagem automática (*Machine Learning*). As aplicações TagATune e iHEARu-PLAY permitem anotar áudio utilizando as habilidades humanas para a sua interpretação.

O **TagATune** tem como objetivo a classificação de excertos de música que serão depois utilizados em pesquisa e indexação de base de dados de sons e músicas, ou na avaliação de sistemas e gerar dados de treino para *Machine Learning* (Law E. L., et al., 2007).

Este jogo envolve dois utilizadores, aos quais são dados excertos de áudio de trinta segundos, que podem ser iguais ou diferentes. Esses excertos podem ser de vários géneros musicais, tais como: música clássica, *new age*, eletrónica, *rock*, *pop*, músicas do mundo, *jazz*, *blues*, *heavy metal* e *punk*. Para ser mais fácil a sua descrição, as músicas utilizadas são populares e facilmente reconhecíveis pelos jogadores (Law & Ahn, 2009).

Utilizando *tags*, cada jogador deve fazer a descrição do seu excerto de áudio e deve então tentar identificar se os excertos são iguais ou diferentes.

Este jogo tem um sistema de pontuação e de *ranking*. Os jogadores só recebem pontos se acertarem ambos no reconhecimento do excerto de música, não havendo penalização no caso de passarem um excerto de música que não classificam. Quantas mais rondas ganharem, mais pontos ganham, e isto vai-se refletir no final do jogo na *leaderboard* e no sistema de *ranking* do jogador, que quando passa de nível recebe um título, como podemos ver na figura 3.12 (a) e (b). O TagATune é um jogo em que cada ronda dura cerca de três minutos (Law & Ahn, 2009).

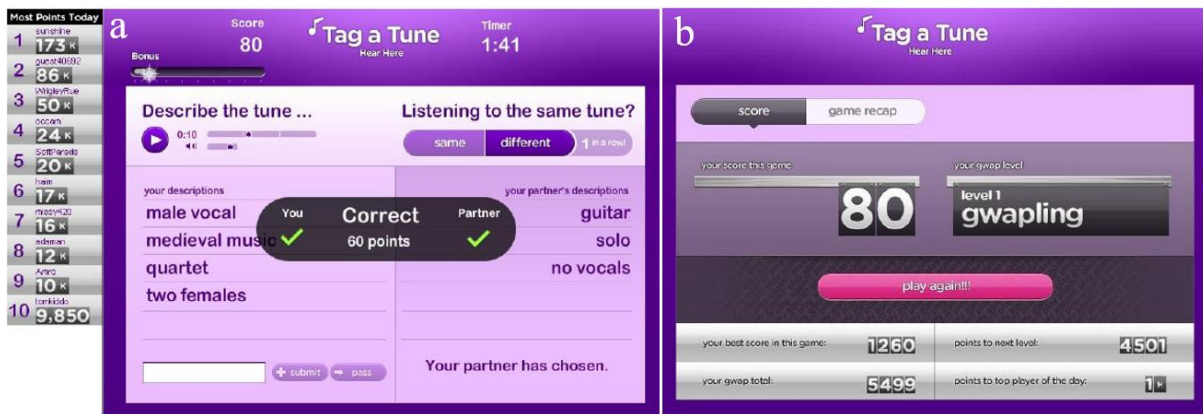


Figura 3.12 - TagATune (a - Interface do jogo; b - Sistema de ranking) (Law & Ahn, 2009)

O iHEARu-PLAY é uma aplicação que foi construída primeiramente para a anotação de diversas bases de dados de áudio com a utilização de *labels*. Esta também pode incorporar outras bases de dados de imagens e vídeos. Para despertar o interesse dos utilizadores na interação constante com a aplicação, foram usados diversos elementos de gamificação para motivar intrinsecamente os utilizadores (Hantke, et al., 2015).

O iHEARu-PLAY primeiro explica aos novos utilizadores o objetivo da aplicação e depois ensina como é que vão interagir com ela. À partida, os utilizadores recebem uma credibilidade de 100%. Dentro da aplicação é mostrada uma lista de bases de dados acompanhada de uma descrição. Para cada lista, mostra-se a quantidade de ficheiros de áudio que cada base de dados contém, com o número de questões para avaliar os ficheiros de áudio, sendo que algumas das questões têm um controlo de resposta. Se a resposta estiver errada, a credibilidade desce 50%, se a resposta estiver certa a credibilidade sobe 10%. Nesta lista ainda são mostrados o progresso de anotação de cada base de dados e o multiplicador que é utilizado para calcular a pontuação que o utilizador recebe (Hantke, et al., 2015). Na figura 3.13 - (a) podemos ver essas listas com essa informação.

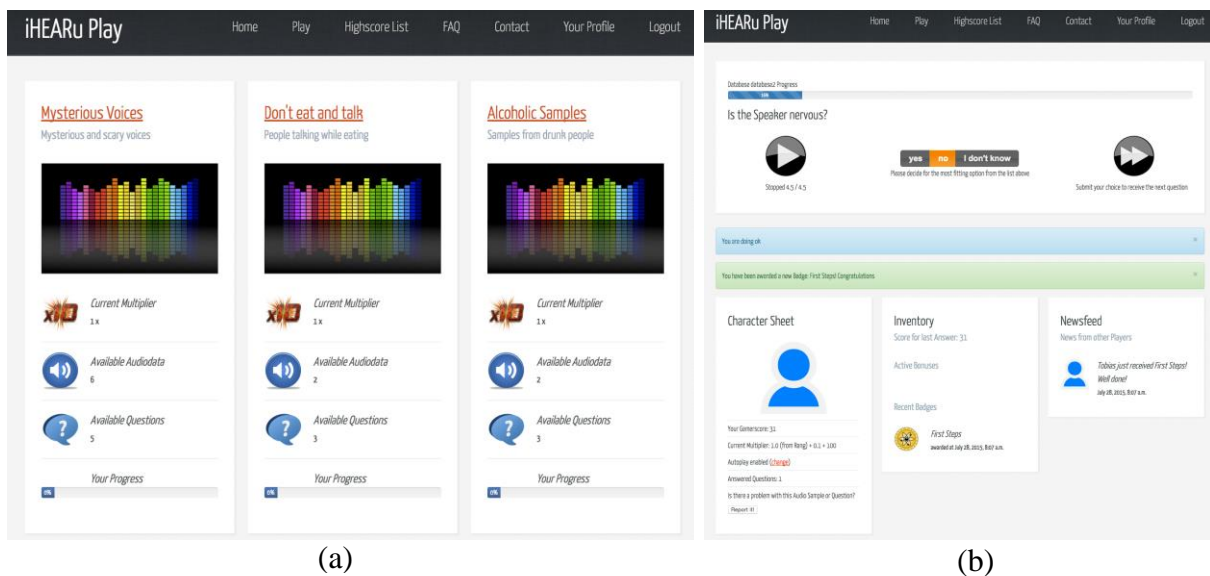


Figura 3.13 - iHEARu-Play (a - Lista das Bases de Dados; b – Sistema de Anotação) (Hantke, et al., 2015)

Após a escolha pelo utilizador de uma base de dados, o sistema apresenta um ficheiro aleatório dessa base de dados para anotar (figura 3.13 - b), sendo que este ficheiro começa a reproduzir automaticamente (podendo ser desativado pelo utilizador) e após ter reproduzido metade do ficheiro de áudio, é apresentada uma lista de respostas possíveis para o utilizador escolher uma ou múltiplas respostas. Após a submissão da resposta, o utilizador recebe uma mensagem que inclui os pontos que ganhou, o próximo áudio e a questão. Sempre que o utilizador submete uma resposta, este tem a probabilidade de obter itens de bônus. Um exemplo de um item de bônus é um extra de pontos. Essa probabilidade começa sempre com 1% e vai aumentando se não se conseguiu obter um item de bônus. Quando o utilizador recebe um item a probabilidade que tinha de ganhar recomeça em 1% (Hantke, et al., 2015).

Neste sistema, a pontuação relaciona-se com o desempenho do utilizador. As respostas dadas são avaliadas como bom (20 pontos), neutro (10 pontos) ou mau (5 pontos). Nas bases de dados que ainda não têm respostas associadas por outros utilizadores, a sua avaliação ou é bom ou neutro. Os utilizadores ainda recebem pontos extra se as suas respostas forem escolhidas por outros. A pontuação desta aplicação relaciona-se com o sistema de *ranking*. Neste sistema o utilizador começa com o *rank* iniciante (*Beginner*) e só avança para o outro *rank* se chegar ao montante específico de pontos e assim sucessivamente até ao *rank* mestre (*Master*) (Hantke, et al., 2015). Podemos interpretar que este sistema de *ranking* pode ser associado ao elemento de gamificação “níveis”, descrito na secção 2.7.2.

Na página de perfil desta aplicação, o utilizador pode personalizar o seu perfil, ver os emblemas (*badges*) que já desbloqueou, assim como aqueles que ainda estão bloqueados visualizando os requisitos para os desbloquear. O utilizador ainda pode navegar nas tabelas de *leaderboard* e nos perfis de outros utilizadores (Hantke, et al., 2015).

3.3.3 Anotação de Vídeos

As aplicações como Waisda? e Tag4VD utilizam como conteúdo para anotação os vídeos, e estes contêm várias fontes de informação, tais como o áudio e as imagens que ajudam o utilizador a perceber como é que podem descrever aquele vídeo com o maior rigor possível.

Waisda? é uma aplicação, baseada nas ideias fundamentais do jogo sério ESP (Hildebrand, et al., 2013), mas com dois aspetos diferentes: a capacidade de utilizadores para a mesma sessão de anotação (que não está limitada só a dois utilizadores) e a pontuação dada aos utilizadores quando adicionam a mesma *tag* na mesma sessão de anotação num dado intervalo de tempo (Gligorov, 2012).

Esta aplicação tem como objetivo a anotação de *clips* de vídeos com a utilização de *tags* para gerar informação mais concreta (*metadata*) sobre cada *clip*, utilizando o conceito de *crowdsourcing* (Hildebrand, et al., 2013) apresentada na secção 2.6.1 para obter essa informação e dos elementos de gamificação para motivar os utilizadores.

A interação do utilizador com a aplicação Waisda? começa na página inicial ou *homepage* (figura 3.14) apresentando seis vídeos para o utilizador escolher para iniciar a anotação. Quando este escolhe um vídeo, é redirecionado para uma sala de espera onde outros utilizadores vão entrar. Nessa sala de espera, o utilizador recebe instruções sobre como anotar o vídeo e após

uns segundos de espera começa a anotação do vídeo. Na página inicial é mostrado um botão para que outros utilizadores se possam juntar aos utilizadores que já estejam nas salas de espera para iniciar o processo de anotação (Hildebrand, et al., 2013).

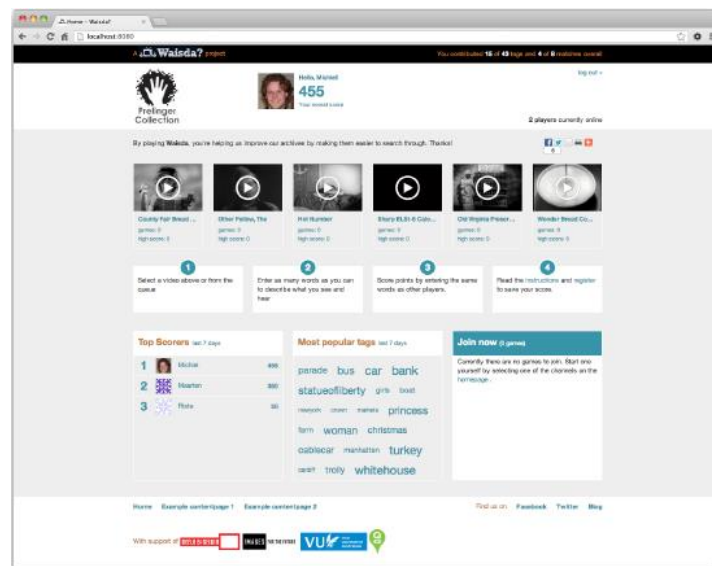


Figura 3.14 - Waisda? - Página Principal Com Seis Vídeos Para Anotar (Hildebrand, et al., 2013)

Uma forma de motivar os utilizadores a anotar com sucesso os *clips* de vídeos é mostrar, na página inicial da aplicação, quem foram os melhores numa *leaderboard* que é atualizada todas as semanas. Outra forma de motivar é mostrar e notificar o utilizador de quantas anotações já fez desde que iniciou pela primeira vez a sua interação com a aplicação. O Waisda? utiliza um sistema de *tag cloud* que mostra as *tags* mais utilizadas pelos utilizadores mostrando o quão importante é a contribuição dos utilizadores (Hildebrand, et al., 2013).

O Waisda? tem dois modos de anotar: o *multi-player* (vários utilizadores) e o *single-player* (um único utilizador). No modo *single-player*, o sistema sugere que o utilizador escreva novas *tags* e não as mais comuns, influenciando a sua pontuação, o que vai melhorar a informação dos *clips* atualizando as *tags* pertencentes no sistema. No modo *multi-player* (figura 3.15) são os vários utilizadores que estavam na sala de espera e que vão anotar ao mesmo tempo o *clip* de vídeo. As *tags* que os utilizadores inserirem vão ser classificadas em três tipos, a que corresponde um valor de pontuação. Estes três tipos de *tags* podem ser: *tags* que não estejam no sistema para aquele *clip* de vídeo; *tags* de concordância, (isto é, os utilizadores têm um intervalo de 20 segundos para adicionar a mesma *tag* dando uma descrição melhorada e verdadeira ao *clip*) e, por último, *tags* específicas que o sistema vai verificar se pertencem a um grupo específico e, se assim for, o utilizador recebe um extra de pontos (Hildebrand, et al., 2013).

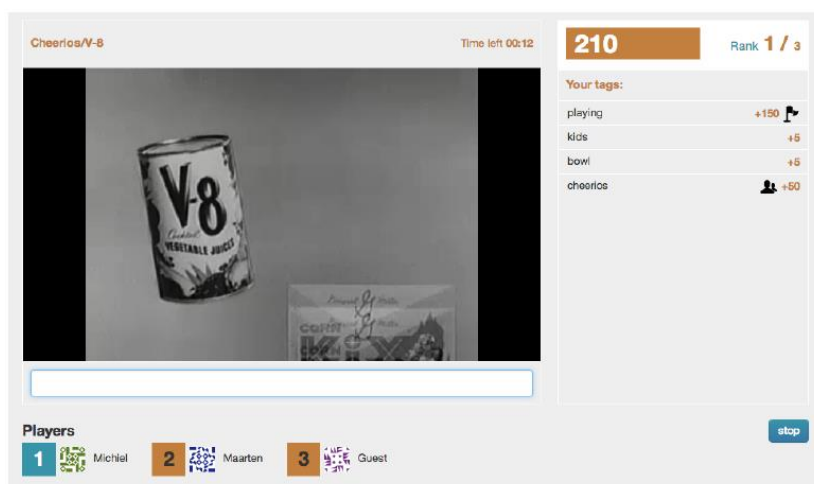


Figura 3.15 - Waisda? - Página de Anotação do Vídeo com os Utilizadores (Hildebrand, et al., 2013)

Quando os utilizadores finalizam a anotação do *clip* de vídeo, são redirecionados para uma nova página para revisitem as suas prestações na anotação do *clip* de vídeo, para aprenderem com mais detalhe onde é que falharam e compararem com a prestação dos outros jogadores. Nesta página, os utilizadores conseguem ainda ver a lista de *tags* que inseriram e a estatística das *tags* nos seus três formatos (Hildebrand, et al., 2013).

Tag For Vídeo (TAG4VD) é uma aplicação de anotação de vídeos com a ajuda dos utilizadores. Estes anotam individualmente os vídeos com a utilização de *tags* e avaliam as mesmas para ajudar a descrever os vídeos, criando assim *metadata* para cada um (Viana & Pinto, 2017; Pinto & Viana, 2013).

Os utilizadores podem interagir com a aplicação através de dois modos. O modo convidado é acessível a utilizadores registados e não registados. Os utilizadores podem visualizar os vídeos assim como as *tags* adicionadas pelos utilizadores no intervalo de tempo correspondente, podendo avaliar se estas são adequadas para aquele vídeo. As *tags* neste modo aparecem em dois sítios específicos: na *tag cloud* (com todas as *tags* inseridas num vídeo específico, mostrando em tamanho grande as *tags* mais utilizadas) e no *vídeo player*, onde o utilizador faz a avaliação. Os utilizadores podem ainda assinalar partes do vídeo que sejam interessantes para anotar (Viana & Pinto, 2017). A figura 3.16 (a) mostra este modo.

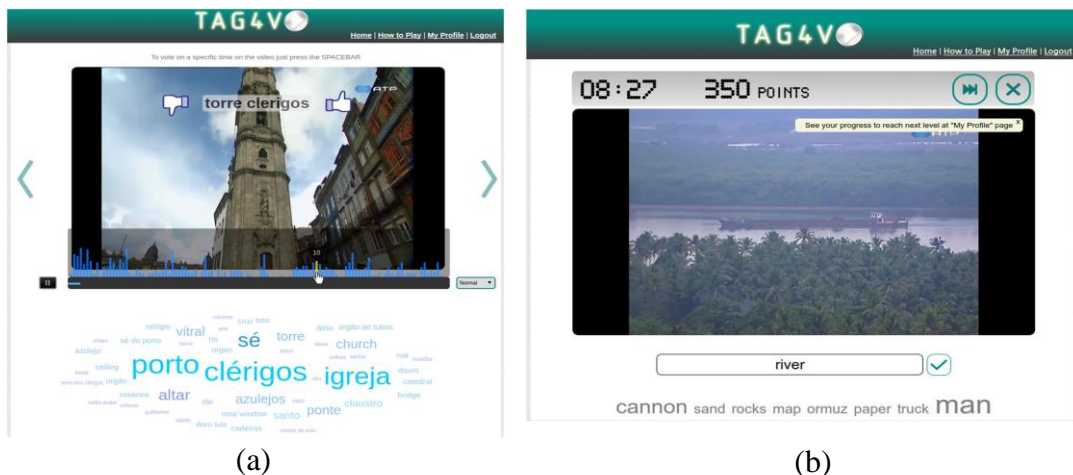


Figura 3.16 - TAG4VD (a - Modo Convidativo; b - Modo Competitivo) (Viana & Pinto, 2017)

No modo competitivo só têm acesso os utilizadores que estejam registados na aplicação. Aqui, os utilizadores vão anotar uma lista de vídeos produzida aleatoriamente e têm de anotar antes que o tempo para a utilização de *tags* termine. Para ser motivado a produzir mais, quando insere as *tags* o utilizador é recompensado com pontos. A validação da *tag* é feita através de três aspetos, que são: a própria *tag*; a ligação da *tag* inserida com as *tags* que já estão no sistema e a aproximação entre o intervalo de tempo em que a *tag* foi inserida pelo utilizador e o intervalo de tempo que a *tag* tem no sistema. O sistema de pontuação desta aplicação funciona com o intervalo de tempo em que a *tag* foi inserida comparando com as *tags* já inseridas no vídeo, isto é, quando o utilizador inserir uma *tag*, o sistema vai comparar com as que já estão inseridas naquele intervalo de tempo e quanto mais próximo for o tempo da *tag* inserida pelo utilizador do tempo da que está no sistema maior é a recompensa (Pinto & Viana, 2013). A figura 3.16 (b) apresenta este modo.

Para além de utilizar o elemento de gamificação “pontos” como recompensa para motivar o utilizador, o TAG4VD utiliza outros elementos de gamificação para produzir o mesmo efeito. Esta aplicação utiliza *achievements*, mais propriamente emblemas, para recompensar o utilizador pelo seu esforço na conclusão de desafios (*challenges*) que estejam ligados a esses emblemas. O sistema de nível também é utilizado nesta aplicação, em que o progresso é baseado na conclusão de tarefas associadas na pontuação acumulada, no número de vídeos que o utilizador anotou, no número de *tags* que o utilizador criou e na quantidade de *achievements* que desbloqueou. Na figura 3.17 podemos ver o perfil do utilizador com estes elementos de gamificação. Os vídeos que são para anotar são separados por grau de dificuldade para que os utilizadores que tenham um nível baixo possam anotar mais para conseguirem pontuar mais para progredir, e ao passarem de nível vão poder aceder a vídeos que estejam associados àquela dificuldade. Para finalizar, este sistema fornece conselhos aos utilizadores para os ajudar a progredir na passagem de nível (Viana & Pinto, 2017).

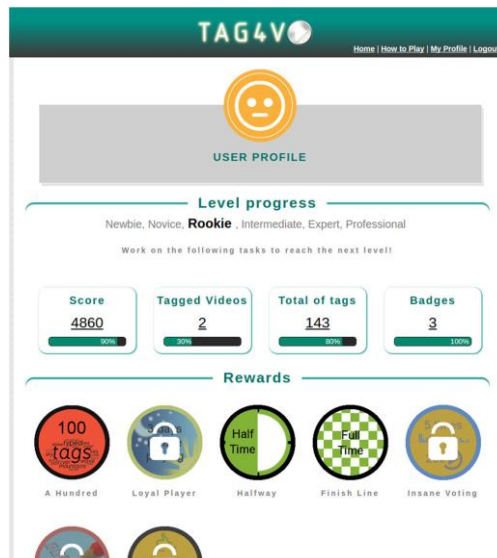


Figura 3.17 - Perfil do Utilizador no TAG4VD (Viana & Pinto, 2017)

3.4 Trabalhos Prévios no Âmbito da FCUL

Nesta secção apresentam-se os seguintes projetos realizados no LASIGE/FCUL: IFelt, MovieClouds, Media4WellBeing e Emojar, As Music Goes By e SoundsLike. Todos estes trabalhos se inserem no âmbito da anotação de informação sobre emoções que os utilizadores sentem, relacionadas com o conteúdo de entretenimento, tais como filmes, música, entre outros.

O fator de ligação de todos estes trabalhos é o projeto AWESOME, para o qual a presente dissertação também pretende contribuir.

3.4.1 IFelt

O IFelt é uma aplicação interativa que possibilita a visualização, exploração, acesso e anotação do impacto emocional dos filmes. Foi desenvolvido em Flash, no intuito de explorar as dimensões afetivas dos filmes, conforme as suas propriedades e de acordo com os perfis emocionais dos utilizadores, as suas escolhas e estados de espírito (Oliveira, et al., 2011).

Esta aplicação tem dois grandes objetivos que são:

- Classificação de conteúdo emocional dos filmes - baseada nas emoções expressas nos filmes ou sentidas pelos utilizadores com uso de sensores fisiológicos;
- Acesso e exploração de filmes - possibilidade de aceder e visualizar vídeos utilizando as propriedades emocionais, os perfis dos utilizadores, assim como as emoções por eles sentidas.

Para classificar as emoções que são expressas pelos filmes e sentidas pelos utilizadores são utilizadas as seis emoções básicas de Ekman descritas na secção 2.2.1.1. Para representar as emoções utilizam-se as cores como o modelo de Plutchik (Oliveira, et al., 2011).

Relativamente à visualização, esta aplicação contém três vistas diferentes que são:

- My View - cada utilizador pode ter vídeos classificados pelas emoções sentidas por si enquanto assiste um filme e aceder a vídeos com base nessa mesma classificação;

- All Users View - o sistema processa e apresenta uma média de emoções sentidas pelos utilizadores para cada filme;
- The Directors View - representa as emoções que cada diretor de filme espera que os utilizadores sintam enquanto veem o filme.



Figura 3.18 - IFelt (a - *Movie Space*; b - *Movie Emotional Profile*; c - *Movie Emotional Scenes Space*; d - *User Emotion Profile*) (Oliveira, et al., 2011)

A aplicação disponibiliza ao utilizador quatro perspetivas que podemos ver na figura 3.18:

- Movie Space (Figura 3.18 - a) - o utilizador consegue ver que emoções são dominantes em cada filme, e pode, a partir destas, escolher o filme a que quer assistir. O utilizador tem à sua disposição dois tipos de representação:
 - Movies Emotional Wheel - mostra a representação dos filmes num círculo com cores, no qual tem seis secções que representam seis emoções e que quanto maior o círculo e longe do centro mais dominante é a emoção;
 - Movie Title List - aqui os filmes são representados em listas com a imagem e o título do filme, surgindo ao lado um círculo com cor que representa a emoção dominante;
- Movie Emotional Profile (Figura 3.18 - b) - aqui o utilizador consegue ver em simultâneo o filme, as emoções dominantes e as cenas emocionais. Na mesma vista encontra-se então:
 - Most Dominant Emotion - a cor que representa a emoção dominante está representada no topo do vídeo;
 - Dominant Emotion - representação da percentagem dominante para cada emoção que está inserida no filme e que se encontra no lado direito do vídeo;
 - Emotional Timelines - representação das cenas emocionais ao longo do tempo que se encontra por baixo do filme. A *timeline* de cima é a representação das emoções de acordo com a *My view*, a *timeline* de baixo à esquerda é a *All users views* e a *timeline* de baixo à direita é a *Directors view*;
 - Current Emotion - mostra a emoção atual, representada por um círculo branco. Este tanto se encontra no lado esquerdo do filme como na *timeline*;
- Movies Emotional Scenes Space (Figura 3.18 - c) - os utilizadores conseguem ver as cenas dos filmes, com a indicação das emoções dominantes, que são representadas mais uma vez

em círculos coloridos e com a percentagem de domínio da emoção naquela cena de filme. Cenas com mesma emoção dominante podem ser agrupadas;

- User Emotional Profile (Figura 3.18 - d) - o utilizador consegue ver a sua informação pessoal e pode navegar através dos filmes já classificados.

A avaliação feita pelos utilizadores foi bastante satisfatória, pois estes afirmaram que era fácil de usar e útil, especialmente na comparação das classificações emocionais dos utilizadores com as perspetivas dos diretores de filmes e de todos os utilizadores.

3.4.2 MovieClouds

O MovieClouds é uma aplicação *web* interativa, que permite a visualização e a pesquisa de filmes. Possibilita a análise e a exploração de filmes utilizando um sistema de *tags clouds*, através do seu conteúdo nas legendas, as emoções expressas nas legendas, os eventos sonoros, o *mood* transmitido pelo áudio, e as emoções sentidas. Realça as emoções, que são expressas nos vídeos, e aquelas que são sentidas pelo utilizador (Gil, et al., 2012).

Esta aplicação é constituída por duas grandes vistas que são:

- Movies Space View (Figura 3.19) - esta vista pode ser dividida em duas áreas de visualização.
 - Circle Cloud of Movies (em cima) - são os círculos que estão representados no meio do ecrã, em que na figura 3.19 (a) estes círculos estão brancos devido a que nenhuma *tag* foi selecionada pelo utilizador, e quando é selecionada uma *tag* esses círculos em branco passam a ter uma cor, e quando passamos o cursor por cima desse círculo são dadas informações sobre o filme, como podemos ver na figura 3.19 (b);
 - Tag Clouds of Movies (em baixo) - aqui o sistema mostra um conjunto de *tags* que representam os filmes a pesquisa, as quais podem ser agrupadas nas cinco categorias: as legendas, as emoções expressas nas legendas, os eventos sonoros, o *mood* transmitido pelo áudio e as emoções sentidas, em que cada categoria é representada por uma fonte diferente como podemos ver na figura 3.19 (b);
- Movie View (Figura 3.23 - a) - nesta vista é apresentado o filme e as *tags* que o resumem numa das 5 categorias listadas acima que o utilizador escolhe. Estas também aparecem nas cinco *timelines* situadas por baixo do filme em simultâneo permitindo comparações (exemplo: o que sente quando há um grito).



Figura 3.19 - Movies Space View (a - Sem Nenhuma Tag Seleccionada; b - Com Tags Seleccionadas) (Gil, et al., 2012)

A aplicação MovieClouds, teve uma avaliação positiva dos utilizadores, mas tem um desafio que é a catalogação de informação (Gil, et al., 2012). Este é um problema que vai ser abordado para o áudio pela sua extensão SoundsLike descrito na secção 3.4.5.

3.4.3 Media4WellBeing e Emojar

Media4WellBeing é uma aplicação interativa desenvolvida para a exploração, a visualização e o acesso de *media*, com o foco em sensações de bem-estar e estados emocionais positivos (Bernardino, et al., 2016). Utilizam-se vídeos curtos, músicas e imagens para transmitir um ambiente de meditação ou até momentos de inspiração.

Esta aplicação utiliza sensores fisiológicos tais como EEG, ECG e EDA/GSR para a análise das frequências cerebrais e a deteção de emoções que depois serão relacionadas com as dimensões *Arousal* e *Valence*, foco/concentração e estados de meditação (Bernardino, et al., 2016).

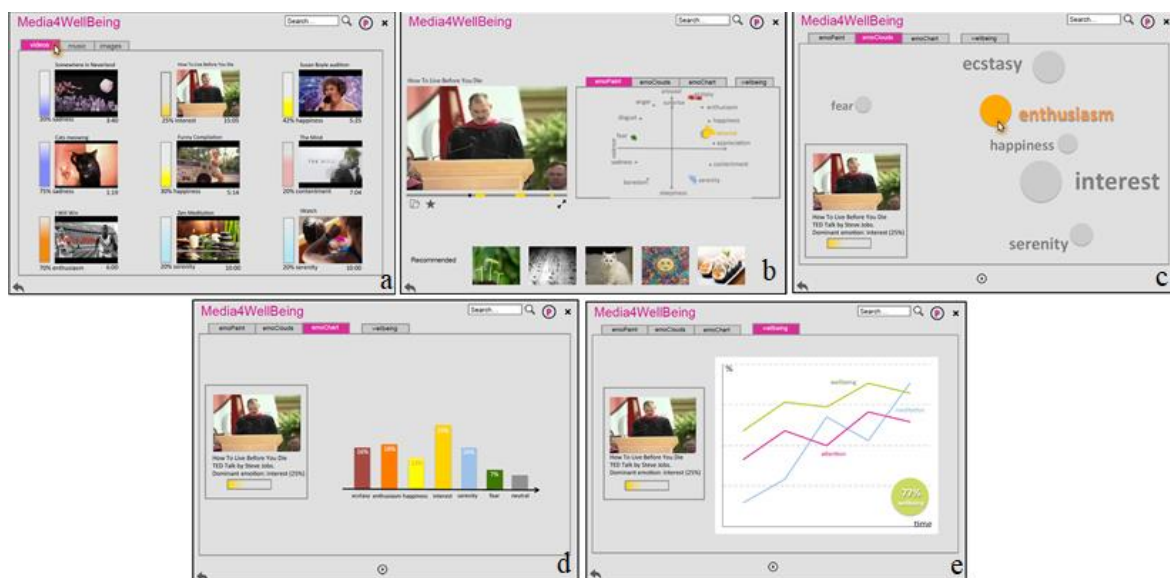


Figura 3.20 - Media4WellBeing (a - Search View; b - emoPaint; c - emoCloud; d - emoChart; e - wellbeing) (Bernardino, et al., 2016)

O Media4WellBeing é constituído por cinco vistas que são:

- Search view (Figura 3.20 - a) - aqui o utilizador faz a pesquisa do conteúdo que deseja, que pode estar em formato de vídeo, de imagens e de músicas. Ao lado de cada conteúdo é mostrada a emoção dominante, representada por uma cor que fornece dados da emoção e da sua percentagem de dominância;
- EmoPaint view (Figura 3.20 - b) - esta vista deteta e destaca a emoção atual utilizando cores representadas num modelo circunplexo com as dimensões *Arousal* e *Valence*. O utilizador pode ter acesso à pintura final, num modo estático ou animado;
- EmoCloud view (Figura 3.20 - c) - aqui é utilizado um sistema de *tag cloud* que mostra as emoções que são sincronizadas com o vídeo, sendo a sua variação apresentada através do tamanho da letra;
- EmoChart view (Figura 3.20 - d) - nesta vista é mostrado um gráfico de barras com as emoções que o vídeo transmite, em que cada barra do gráfico tem a cor correspondente à emoção. Neste gráfico ainda é mostrada a percentagem da emoção dominante;

- Wellbeing view (Figura 3.20 - e) - aqui são captados, com utilização de sensores fisiológicos, os estados de bem-estar, de atenção e de meditação, ajudando o utilizador a monitorizar os estados sentidos e desejados relacionados com o conteúdo *media*.

O **Emojar** é uma extensão do Media4WellBeing que utiliza o conceito de *happiness jar*. Este conceito tem como objetivo guardar dentro de um jarro pequenos pedaços de papel com informação que desperta emoções positivas, que podem ser revisitadas a qualquer momento (Carvalho & Chambel, 2019).

O Emojar começa com um jarro virtual vazio, e só guarda informação de *media* que o utilizador queira, por exemplo vídeos que despertam algum tipo de emoção positiva, que mais tarde o utilizador pode visitar e explorar. Dentro do jarro do utilizador a informação está guardada em forma de círculos com uma cor que representa a emoção dominante. O acesso à informação guardada no *happiness jar* pode ser feito de diferentes formas: pesquisa de conteúdos específicos através de filtros (figura 3.21 - a), pesquisa aleatória carregando no botão *Pick Random* (figura 3.21 - b) ou vista geral de todas as emoções que estão dentro do jarro carregando no botão *overview* (figura 3.21 - c) (Carvalho & Chambel, 2019).



Figura 3.21 - Emojar (a - Filtragem do jarro; b - Botão para fornecer informação aleatória; c - Vista geral das emoções do jarro; d - emopaint e informação emocional; e - alteração das emoções sentidas) (Carvalho & Chambel, 2019)

Quando o utilizador está a ver um vídeo (figura 3.21 - d), são captadas as emoções do utilizador com a ajuda de sensores fisiológicos (o que já estava implementado no *Media4WellBeing*). O utilizador também pode fazer alterações ao seu gráfico emocional e guardá-las no seu jarro virtual, no caso de achar ter sentido emoções diferentes daquelas que os sensores fisiológicos captaram (figura 3.21 - e).

3.4.4 As Music Goes By

As Music Goes By é uma aplicação *web* interativa que permite procurar, visualizar e explorar músicas e filmes, com o intuito de destacar elementos como diferentes versões de músicas, os artistas e as bandas sonoras, a popularidade, o género e o impacto emocional. Permite ainda a

comparação entre versões da mesma música, saber que músicas ou artistas têm mais versões, descobrir a versão original, conhecer os autores das músicas e os intérpretes, saber que sentimentos transmite a música, identificar em que filme ou em que cena específica do filme a música aparece (Moreira & Chambel, 2019).

Esta aplicação utiliza dezassete géneros musicais que vêm da API (*Application Programming Interface*) do *Spotify* e ainda foram criados mais três novos géneros que são a *Adult Standards*, *Religious* e *Movies Score & Musicals*. É também utilizado um sistema de cores para a identificação dos géneros musicais, como, por exemplo, a cor castanha representa as músicas clássicas e a cor *fuschia* representa a música pop. Este sistema de cores foi construído a partir de um estudo feito na *UC Berkely* (2013), no qual os participantes escolheram as cores claras, vivas e quentes para as músicas otimistas e cores escuras, baças e frias para músicas tristes. Para a representação e visualização de emoções foi usado o modelo circunplexo de Russel, que é um modelo bidimensional de valência no eixo no X, e intensidade no eixo Y (Moreira & Chambel, 2019).

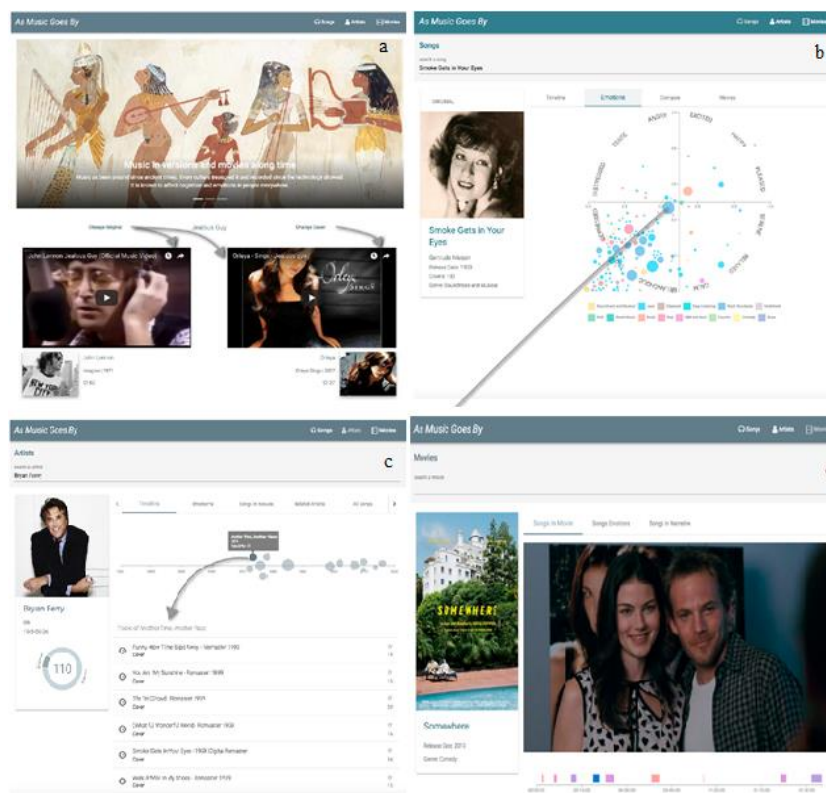


Figura 3.22 - As Movies Goes By (a - Home Page View; b - Songs View; c - Artist View; d - Movies View)
(Moreira & Chambel, 2019)

A aplicação *As Music Goes By* é constituída por 4 vistas que são:

- Home page view (Figura 3.22 - a) - os utilizadores podem visualizar uma breve apresentação da motivação e dos objetivos da aplicação, assim como a visualização de dois vídeos aleatórios de versões da mesma música: a original e uma versão;
- Songs view (Figura 3.22 - b) - aqui o utilizador pode escolher uma música e sobre ela ver quais as versões realizadas ao longo do tempo, fazer comparações entre elas, conhecer a relação entre as versões e os géneros e as emoções que transmitem;
- Artist view (Figura 3.22 - c) - o utilizador pode pesquisar um artista e sobre ele ver as músicas que produziu, compará-las com músicas de outros artistas, conhecer os filmes em que as suas músicas foram usadas e ver as emoções associadas às produções deste artista;

- Movies view (Figura 3.22 - d) - o utilizador pode escolher um filme e sobre este obter informação mais detalhada, como por exemplo as bandas sonoras e as emoções a elas associadas.

Relativamente à avaliação desta aplicação, os utilizadores consideraram-na interessante, inovadora e visualmente atrativa.

3.4.5 SoundsLike

SoundsLike é uma extensão da aplicação MovieClouds, que tem como objetivo analisar e catalogar eventos sonoros de filmes (exemplo: um grito, um tiro ou uma gargalhada). A análise e a catalogação são feitas pelos utilizadores depois de um pré-processamento que identifica similaridade. Devido ao vasto conjunto de eventos sonoros que existem nos filmes, é desafiante distinguir muitos deles. Este projeto é então transformado num jogo sério, que utiliza elementos de gamificação para motivar os utilizadores a catalogar através de um sistema de *tags* criado para identificar esses eventos sonoros (Gomes, et al., 2013).

Após a escolha do filme na *Movie Space View* (figura 3.19 - b), o utilizador vai ser redirecionado para a vista *Movie Views* (figura 3.23 - a). Para começar a catalogar o utilizador deve, ainda nesta vista, carregar no logotipo do SoundsLike, que o vai redirecionar para o ambiente do jogo que contém o filme, as *timelines* e um grafo de segmentos de áudio associados por semelhança (figura 3.23 - b, c, d) (Gomes, et al., 2013).

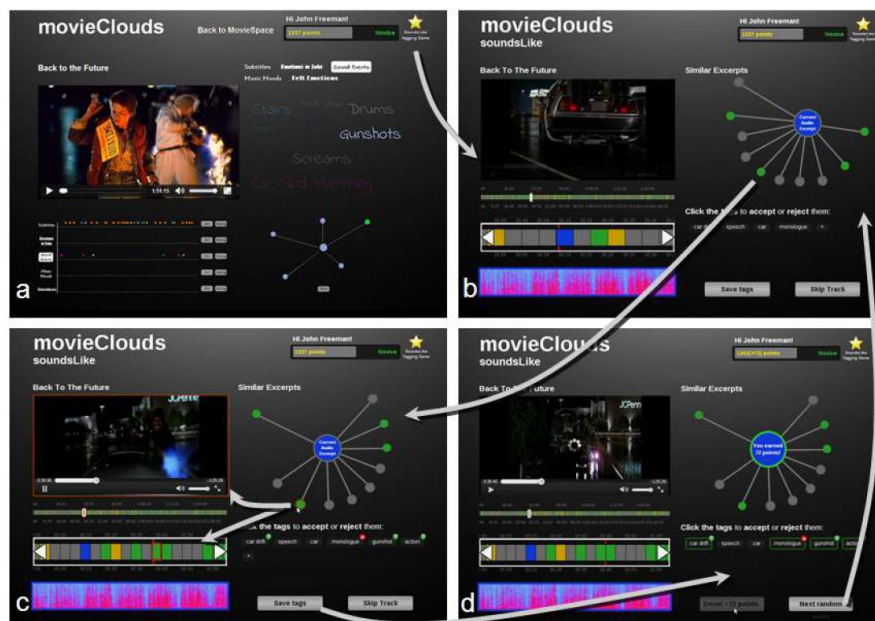


Figura 3.23 - SoundsLike (a - MovieClouds *Movie View*; b - Interface do SoundsLike; c - identificação dos efeitos sonoros; d - guardar as tags e continuar a jogar) (Gomes, et al., 2013)

As *timelines* e o grafo fornecem a informação de quais os segmentos sonoros já classificados (representados pela cor verde), os que ainda não estão classificados (representados pela cor cinzenta), os que o utilizador passou e não catalogou (representados pela cor amarela) e o segmento sonoro em que o utilizador está situado, representado pela cor azul.

O SoundsLike utiliza três *timelines* que são apresentadas por baixo do filme: a primeira *timeline* (situada no topo), tem o nome *soundtrack* e contém todos os segmentos sonoros do

filme e o áudio completo; a segunda *timeline* (que está a seguir à *timeline soundtrack*), tem o nome *Zoom-In* e mostra em detalhe uma secção ampliada da *timeline* anterior; a última *timeline* é um espectrograma de um dos segmentos da *timeline* de cima (Gomes, et al., 2013).

O grafo tem como nome *audio similarity graph*, e mostra os sons mais parecidos para cada segmento sonoro do filme. Os elementos de gamificação entram aqui pois o utilizador escolhe *tags* para catalogar os segmentos sendo pontuado por quantidade de segmentos classificados e consenso, e a similaridade facilita a escolha de outros semelhantes no grafo para desambiguar e acelerar a classificação. O utilizador é recompensado com pontos e esses pontos ajudam-no a subir de *ranking*, motivando assim o utilizador a catalogar mais segmentos sonoros de filmes, levando-o a contribuir para a recolha de informação sobre os eventos sonoros (Gomes, et al., 2013).

3.5 Comparação dos Trabalhos Relacionados

Nesta secção, numa tentativa de síntese, através da criação de três tabelas, é feita uma comparação de todos os projetos abordados neste capítulo. Para que se possa analisar o que cada projeto tem de vantajoso relativamente aos outros, a comparação é feita pelos conceitos-chave, descritos no capítulo 2: conteúdo, tipo de anotações e elementos de gamificação.

A tabela 3.1 compara os projetos através do foco emocional e conteúdo utilizado, isto é, os projetos descritos neste capítulo podem utilizar quatro tipos de conteúdo, sendo eles: emocional, vídeos/filmes, imagens, áudio/música.

Tabela 3.1 - Comparação de Projetos através do Conteúdo

Aplicações	Emoções	Tipo de Conteúdo		
		Vídeos/Filmes	Imagens	Áudio/Música
MoodMeter	✓	✗	✗	✗
PaintMyEmotions	✓	✗	✓	✗
COVE	✓	✗	✗	✓
Google Image Labeler	✗	✗	✓	✗
Phetch	✗	✗	✓	✗
TagATune	✗	✗	✗	✓
iHEARu-PLAY	✗	✗	✗	✓
Waisda?	✗	✓	✗	✗
TAG4VD	✗	✓	✗	✗
Ifelt	✓	✓	✗	✗
MovieClouds	✓	✓	✗	✓
Media4WellBeing	✓	✓	✓	✓
Emojar	✓	✓	✓	✓
As Music Goes By	✓	✓	✗	✓
SoundsLike	✗	✓	✗	✓

A tabela 3.2 compara os projetos através do tipo de anotações, sendo estas feitas por *tags* ou por emoções. Essas emoções podem ser anotadas em tempo real ou anotadas após o estímulo.

Tabela 3.2 - Comparação de Projetos através do Tipo de Anotações

Aplicações	Tipo de Anotações				
	Emoções em Tempo Real	Emoções Contínuas	Emoções Discretas	Emoções Após o Estímulo	Tag/Label (Conteúdo)
MoodMeter	✓	✗	✓	✓	✗
PaintMyEmotions	✗	✓	✗	✓	✗
COVE	✓	✓	✗	✓	✗
Google Image Labeler	✗	✗	✗	✗	✓
Phetch	✗	✗	✗	✗	✓
TagATune	✗	✗	✗	✗	✓
iHEARu-PLAY	✗	✗	✗	✗	✓
Waisda?	✗	✗	✗	✗	✓
TAG4VD	✗	✗	✗	✗	✓
Ifelt	✓	✓	✗	✗	✗
MovieClouds	✓	✗	✓	✗	✗
Media4WellBeing	✓	✓	✗	✗	✗
Emojiar	✓	✓	✗	✓	✗
As Music Goes By	✗	✗	✗	✗	✗
SoundsLike	✗	✗	✗	✗	✓

A tabela 3.3 compara os projetos através da presença ou ausência dos elementos de gamificação (tabela 2.8).

Tabela 3.3 - Comparação através dos Elementos de Gamificação

Aplicações	Elementos de Gamificação									
	Contextualização	Progresso			Recompensa					
	Equipas	Níveis	Objetivos	FeedBack	Pontos	Achievements	Challenges	Leaderboard	Ajudas	Prémios
Mood Meter	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PaintMyEmotions	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
COVE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Google Image Labeler	✓	x	x	x	✓	x	x	✓	x	x
Phetch	✓	x	x	x	✓	x	x	✓	x	x
TagATune	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x
Waisda?	x	x	x	x	✓	x	x	✓	x	x
TAG4VD	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
iHEARu-PLAY	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓
Ifelt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MovieClouds	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Media4WellBeing	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Emojar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
As Music Goes By	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sounds Like	x	✓	x	x	✓	x	x	x	x	x

Capítulo 4

Anotação Emocional de Filmes com Gamificação

Este capítulo apresenta as principais características da anotação emocional de filmes utilizando a gamificação na aplicação web AWESOME, concebida e desenvolvida para a realização da classificação de filmes baseada nas emoções.

4.1 Requisitos Funcionais

Através do estudo do enquadramento teórico e dos trabalhos relacionados, produzidos fora e dentro da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, foi possível compreender e escolher quais as funcionalidades necessárias e adequadas ao desenvolvimento desta aplicação, obtendo assim uma lista de requisitos funcionais. Essa lista vai ser apresentada em três categorias, que são: gerais, anotação e gamificação.

4.1.1 Requisitos Gerais

A primeira categoria apresenta os requisitos gerais da aplicação criados para permitir:

- A criação de conta para a realização de *login* e *logout* da aplicação;
- A escolha e visualização da informação de um filme;
- A visualização do *trailer* e o próprio filme;

4.1.2 Anotação

Através desta categoria a aplicação deve permitir:

- A visualização da informação anotada emocionalmente no filme pelo utilizador;
- A escolha e alteração do tipo de anotação (*wheel*, SAM, *categorical*) que o utilizador quer usar;
- A transmissão de feedback ao utilizador quando realiza anotações nos três tipos de anotação;
- A visualização das anotações do filme com a indicação do tempo;
- A realização de anotações *wheel* utilizando *Valence* e *Arousal*;
- Dar flexibilidade na escolha da escala a utilizar na anotação por SAM, que se deve manter durante toda a sessão de anotação;
- A obrigatoriedade, na anotação SAM, de seleccionar uma imagem para cada dimensão *Valence* e *Arousal*;
- A escolha de uma emoção a partir de uma lista fixa na anotação *categorical*;
- A escolha de anotar em diferentes intervalos de tempo: instante, segmento;
- A eliminação de anotações produzidas pelo utilizador;
- A escolha de um filme cuja sessão de anotação foi iniciada, mas não foi concluída;

- A visualização, em lista ordenada, de um resumo de todas as sessões de anotações de todos os filmes.
- A escolha de uma sessão de anotação de um filme numa lista que pode ser filtrada para o utilizador poder rever ou comparar;
- A visualização das anotações (na forma como foi anotada ou nos três tipos de anotação) num único output;

4.1.3 Gamificação

Nesta categoria a aplicação deve permitir:

- Aceder à lista de *achievements* e *challenges* e verificar quais os que já estão concluídos e o progresso de cada um;
- Pontuar o utilizador por cada anotação produzida;
- Evoluir num sistema de níveis, de acordo com a pontuação alcançada;
- Poder seleccionar um *booster* e ativá-lo com uma duração determinada, recebendo uma duplicação de pontos por cada pontuação conseguida, consoante o *booster* ativo;
- Aceder a uma *leaderboard* global em que pode verificar a sua posição, pesquisar por utilizadores e ordenar, tanto da forma crescente como decrescente, as colunas da mesma;
- Aceder às notificações que recebe sempre que é ativado um *booster*, que completa um *achievement* ou *challenge*, quando passa de nível ou ainda quando recebe um *daily challenge*;
- A receção de um *daily challenge* por dia, não podendo nunca ter mais de três aceites e não completados, sendo diariamente apagados todos os não forem aceites ou que tenham sido eliminados pelo utilizador.
- A possibilidade de partilhar na rede social Facebook notificações de *achievement*, *challenge* ou de passagem de nível;

4.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais estão relacionados com o desempenho, a usabilidade, a segurança e as tecnologias envolvidas no desenvolvimento de aplicações ou de sistemas informáticos.

Esta aplicação *web* contém os seguintes requisitos não funcionais:

- deve ser construída utilizando ferramentas de desenvolvimento *web*;
- deve utilizar tecnologias *open source*;
- a interface deve ser simples, fácil de usar e ser uma experiência de satisfação;
- deve conter uma interface responsiva;
- deve permitir as *passwords* sejam encriptadas e decifradas pela aplicação;
- deve conseguir fazer *login* automático.

4.3 Descrição da Interface de Anotação e Gamificação

Nesta secção serão abordados os dois principais sistemas que constituem a aplicação AWESOME. O primeiro a ser abordado é o sistema de visualização e realização de anotações de filmes, descrevendo e apresentando o processo de visualização e criação de anotações. O segundo a ser abordado é o sistema de gamificação, descrevendo quais os elementos de gamificação utilizados para dar o apoio necessário ao sistema de visualização e realização de anotações e motivar o utilizador.

4.3.1 Sistema de Visualização e Realização de Anotações

É aqui que se descreve todo o processo de visualização de um filme e realização das respetivas anotações emocionais. Tendo em conta que a aplicação se apresenta em inglês os títulos das secções serão apresentados no mesmo idioma. É apresentado primeiro o processo de escolha de um filme com a visualização de informação das anotações e do filme. Depois apresentamos o processo de visualização do filme e da realização das anotações. Por último descrevemos o processo de visitar e/ou comparar sessões de anotação.

4.3.1.1 Gallery

Quando acede pela primeira vez a esta aplicação, o utilizador é redirecionado para a página de *login* (figura 4.1 - a) e pode criar o seu registo (figura 4.1 - b) ou usar as credenciais para entrar na aplicação.

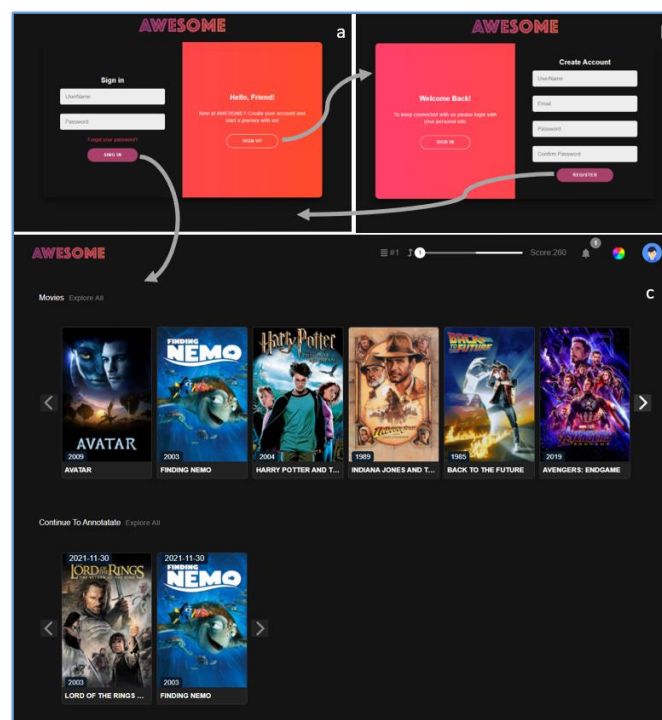


Figura 4.1 - Caminho Para a Gallery (a - Login; b - Registo; c - Gallery)

Após ter realizado o *login*, o utilizador é redirecionado para a página *Gallery* (figura 4.1 - c) que disponibiliza duas listas de filmes: a primeira é constituída pelos filmes que o utilizador pode escolher para anotar; a segunda tem o nome *Continue To Annotate* e é constituída por

filmes que o utilizador começou a anotar, mas que, por qualquer motivo, não concluiu. Neste caso, a aplicação guarda essa informação de forma a que o utilizador possa continuar a anotar onde tinha parado anteriormente.

4.3.1.2 Movie Detail

A página *Movie Detail* (figura 4.2) apresenta informação do filme e é acedida quando o utilizador escolhe um filme da primeira lista (*Movies*) da página *Gallery* (figura 4.1 - c). Nesta página, o utilizador tem acesso a dois tipos de informação: sobre o filme e sobre as anotações produzidas pelo utilizador.

A informação sobre o filme é constituída por: *IMDB ranking*, o número de *reviews*, ano de lançamento, tempo de duração, a sinopse do filme, o elenco e o *trailer* do filme. Esta informação não só ajuda a contextualizar o utilizador, como também ajuda a motivá-lo a ver o filme para produção de anotações emocionais, devido a que o trailer pode despertar algum interesse no filme podendo conter por exemplo atores favoritos ou em caso de o filme pertencer a uma saga ou trilogia.

A informação de anotação pode ser visualizada de várias formas: numa roda de emoções, numa escala de SAM e numa *tag cloud* com as emoções categóricas.

Como podemos ver na figura 4.2, estas formas de representação podem ser trocadas ao carregar nos botões que representam cada tipo de anotação e que estão situados ao lado do tempo do filme. Quando esta página é acedida, por omissão ela mostra a roda de emoções com todas as anotações produzidas, utilizando o tipo de anotação *wheel* representada na figura 4.2 (a). Se o utilizador mudar o tipo de anotação para SAM, esta apresenta ao utilizador a escala 9 com as imagens de *Valence* e *Arousal* (V-A) selecionadas. Para a seleção dessas imagens, é utilizada a moda de todas as anotações produzidas com o SAM para obter o valor mais frequente de V-A, selecionando depois na escala as imagens que correspondem ao valor de V-A representada na figura 4.2 (b). As anotações feitas com a escala 5 do SAM também entram na moda porque a partir da escala 9 é possível representar as imagens que constituem a escala 5 do SAM. Na figura 4.2 (c) temos a representação da *tag cloud* que mostra um conjunto de emoções. Estas são apresentadas de forma a que o tamanho da emoção na *tag cloud* emocional é relativo à frequência com que o utilizador anotou o filme com essa emoção. Assim, nesta *tag cloud* emocional, quando passamos com o cursor por cima da palavra que exprime a emoção ela mostra a quantidade de vezes que ela foi usada.

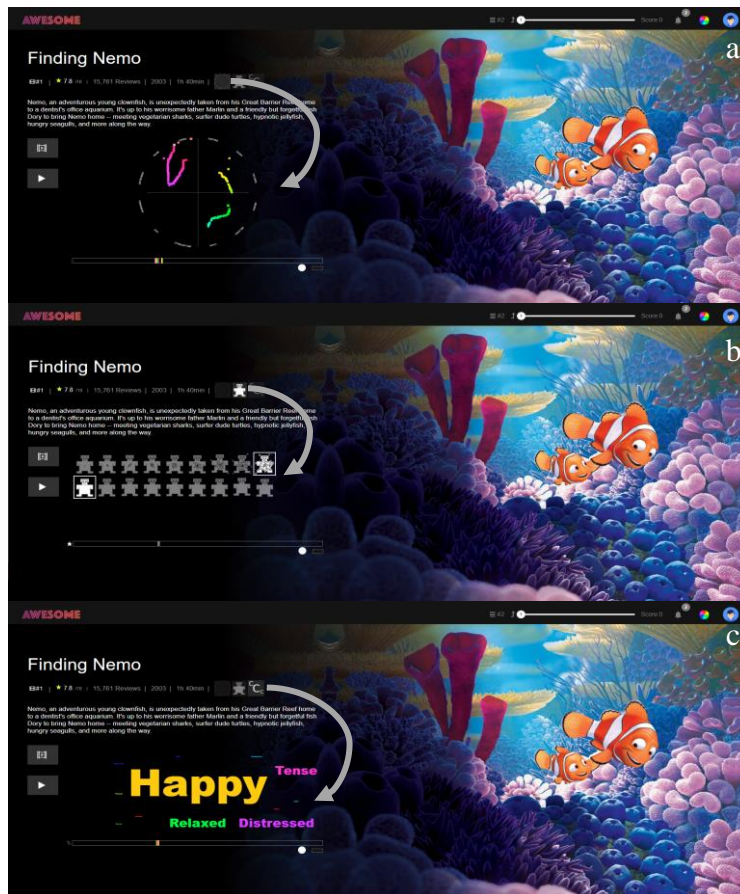


Figura 4.2 - Representação das Emoções no *Movie Detail* (a - *Wheel*; b - *SAM*; c - *Categorical*)

Para cada tipo de anotação é usado uma *timeline* que representa as anotações produzidas pelo utilizador no tempo, transmitindo assim uma perceção de quanto é que o filme está anotado e onde se situa a anotação no tempo do filme. A *timeline* nesta página suporta diversas funcionalidades que serão descritas na secção 4.3.1.3.

4.3.1.3 Annotation

Esta é a página que tem a responsabilidade de fornecer aos utilizadores as ferramentas adequadas para a criação das anotações emocionais em filmes. Quando o utilizador escolhe ver o filme no *Movie Detail* (figura 4.2) é redirecionado para a página *View*, que permite visualizar o filme. A partir desta página é possível aceder à página *Annotation* através de um menu que se encontra no canto superior direito por cima do *video player*. A partir desse menu é possível escolher entre três tipos de anotação, nomeadamente: anotação emocional com *wheel*; *self-assessment manikin* ou *categorical*. Para cada tipo de anotação também é disponibilizado uma *timeline*. Estes componentes serão descritos com mais detalhe nas secções seguintes.

4.3.1.3.1 Anotação Emocional por Wheel

O método de criação de informação emocional com *wheel* (figura 4.3), foi inspirado no modelo circumplexo de Russel (Russell, 1980) que representa as emoções num espaço bidimensional (*Valence* e *Arousal*). Este método para a recolha das anotações emocionais (*input*)

implementou-se um joystick virtual (figura 4.3 - a) e para a representação dessas anotações (*output*) uma roda emocional (figura 4.3 - b).

O *joystick virtual* é constituído pela dimensão *Valence* (eixo horizontal) e pela dimensão *Arousal* (eixo vertical), que admite a recolha das emoções do utilizador na visualização de um filme. A utilização do *joystick* permite a captura das emoções (*Valence-Arousal*) de forma contínua e em simultâneo, podendo-se considerar uma mais valia para a anotação de emoções na visualização de um filme.

Foram adicionadas paletas de cores ao *joystick* que são semelhantes às do modelo de Plutchik (Plutchik, 2001) e *Geneva Emotion Wheel* (Sherer, 2005) de forma a facilitar a identificação das emoções em cada quadrante. Estas paletas podem ser selecionadas na *Navbar*, permitindo assim representar uma emoção com diferentes cores, como foi descrito na secção 2.3.2.

O utilizador tem duas formas de manipular o *joystick virtual*: através de um único clique na roda que captura um valor único de V-A e associa ao *timestamp* atual do filme ou arrastar o ponteiro do rato sem o libertar no espaço da *wheel* para criar as anotações emocionais de V-A contínuas em tempo real. A taxa de amostragem é de 40 milissegundos, o que garante que um V-A adquirido garante uma *frame* do filme. A vantagem desta forma é que permite a recolha de vários estados emocionais ao longo de uma cena do filme.

A roda emocional mostra, em tempo real, os caminhos que o utilizador está a fazer enquanto arrasta o ponteiro do rato. Para cada anotação, é feita a sua representação através de círculo, com a sua respetiva cor e um tamanho inicial. Se o utilizador ficar na mesma posição durante um período de tempo, o tamanho do círculo é ajustado em conformidade.

A barra colorida (figura 4.3 - c) mostra a última cor da anotação produzida que está situada no topo do *video player*. No canto superior direito colocou-se uma representação circular com o mesmo raio que o *joystick* (figura 4.3 - b), mas sem cor e, quando são produzidas anotações *wheel*, estas são apresentadas nessa representação, passando ao utilizador *feedback* das suas anotações.

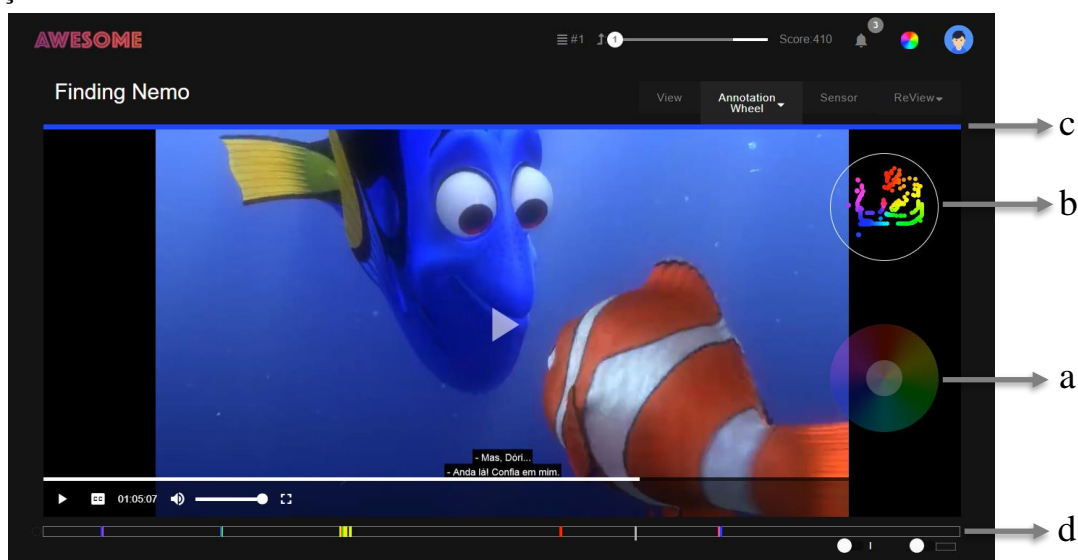


Figura 4.3 - Sistema de Anotação Emocional por *Wheel* (a - *Joystick Virtual*; b - *Roda Emocional*; c - *Barra Colorida*; d - *Timeline*)

O utilizador quando faz *hover* sobre uma anotação na *timeline* (figura 4.3 - d) é dado como *feedback* a relação de todos os estados emocionais que estão desenhados na representação circular (figura 4.3 - b), e o mesmo acontece se o utilizador fizer *hover* num estado emocional destacando a anotação na *timeline*.

4.3.1.3.2 Anotação por Self-Assesment Manikin

O segundo método de criação de anotações é o *Self-Assesment Manikin* (Bynion & Feldner, 2017) e utilizaram-se as dimensões *Valence* e *Arousal*, que são as mesmas utilizadas no modelo circunflexo.

Para que o utilizador possa criar as anotações com este método, introduziram-se duas escalas para uma maior flexibilidade: escala de 5 (figura 4.4 - a) e escala de 9 (figura 44 - b). Uma vez que as duas escalas não são absolutamente compatíveis (a escala de 5 é uma versão reduzida da escala de 9) o utilizador fica interdito de alterar a escala que escolheu durante toda a sessão de anotação. Só assim poderá posteriormente rever essa sessão de anotação.

Este tipo de anotação encontra-se no canto superior direito no *video player* e está organizada numa *grid* em que no topo encontra-se a dimensão *Arousal*, apresentando à esquerda as emoções calmas e à direita as emoções intensas. Depois temos a dimensão *Valence* que apresenta à esquerda as emoções negativas e à direita as emoções positivas.

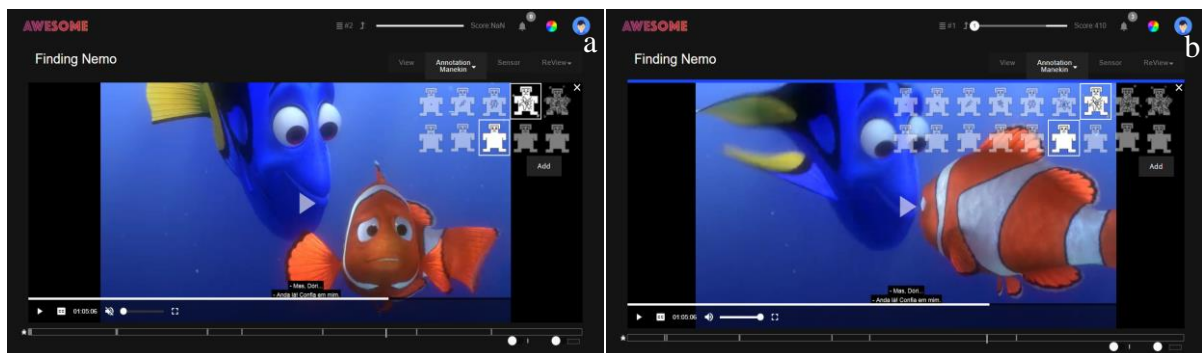


Figura 4.4 - Sistema de Anotação por Self-Assesment Manikin (a - Escala 5; b - Escala 9)

Quando o utilizador vai anotar deve escolher uma imagem de cada dimensão. Por omissão elas são apresentadas com uma transparência para designar que não foram ainda selecionadas. Quando uma imagem para cada dimensão estiver selecionada, o utilizador pode anotar. Todas as anotações criadas por este método são acrescentadas na *timeline* de imediato. Ao fazer *hover* na anotação na *timeline*, esta mostra as imagens que foram escolhidas no SAM pelo utilizador, assim como os valores de *Valence* e *Arousal*.

4.3.1.3.3 Anotação Emocional por Categorical

O terceiro método de criação de anotações emocionais é o *categorical* (figura 4.5) que apresenta as emoções *Melancolic*, *Sad*, *Depressed*, *Distress*, *Tense*, *Angry*, *Excited*, *Happy*, *Pleased*, *Serene*, *Relaxed*, *Calm* no formato categórico utilizadas no projeto *As Music Goes By*. As emoções categóricas utilizadas neste sistema de anotação têm uma cor cada uma, pois foi atribuída a cada emoção categórica um valor de V-A para determinar a cor que corresponde a essas coordenadas. A forma de anotar com este método é similar à anotação emocional com

Self-Assessment Manikin, e o feedback que o utilizador recebe com este tipo de anotação é a atribuição da cor da emoção na *timeline* e quando realiza o *hover* na anotação é apresentada a emoção categórica na *timeline*.

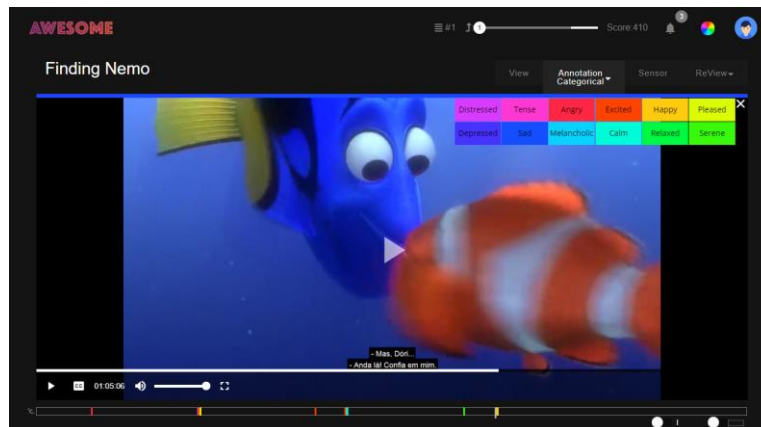


Figura 4.5 - Sistema de Anotação Emocional por *Categorical*

4.3.1.3.4 Timeline

Para representar as anotações no tempo, utilizou-se uma *timeline* que, nesta aplicação, pode ser por instantes (figura 4.6 - a) ou por segmentos (figura 4.6 - b). Na *timeline* por instantes o utilizador pode anotar livremente, pois um instante pode corresponder a uma *frame* ou a uma sequência de *frames*. A *timeline* por segmentos é uma *timeline* que está dividida em cenas do filme. Estes segmentos podem ser de tamanhos idênticos ou tamanhos variáveis correspondentes a cenas previamente identificadas com conteúdo emocional relevante. Os dois tipos de *timeline* estão associados aos três métodos de anotação, sendo que na *timeline* por instantes as anotações são feitas em tempo-real e na *timeline* a segmentos a anotação é feita após o estímulo.

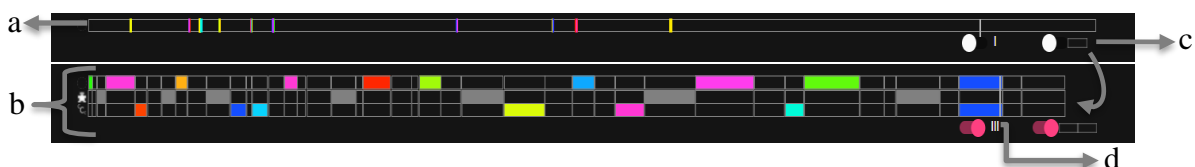


Figura 4.6 - *Timeline* do Filme (a - *Timeline* de Instantes; b - *Timeline* de Segmentos; c - Botão *Toggle* que Troca as *Timelines*; d - Botão *Toggle* que Mostra as *Timelines* com os Métodos Disponíveis)

A *timeline* contém uma cabeça de *player* integrada que permite ao utilizador identificar e acompanhar o progresso do filme, permitindo-lhe clicar para ir para um tempo específico do filme. Também existe o sistema de *zoom* na *timeline* (figura 4.7) para que seja possível ao utilizador inspecionar as anotações inseridas de forma mais detalhada.

No caso de o utilizador se ter enganado pode apagar as anotações feitas por si. Para isso, deve clicar com o botão direito do rato na anotação a eliminar, aparecendo destacado um botão que lhe permite carregar e apagar a anotação.



Figura 4.7 - *Zoom* num Elemento na *Timeline* com a Informação Emocional

Quando o utilizador fizer *hover* nas suas anotações vai ter acesso ao *feedback* de cada anotação (figura 4.3, figura 4.4 e figura 4.5). O utilizador pode então escolher, através de um botão de *toggle* (figura 4.6 - d), se quer ver só a *timeline* que corresponde ao método de anotação selecionado ou todas as *timelines* disponíveis, para que assim o utilizador possa ter uma perspetiva de todas as anotações feitas no filme, com que método e até que parte o filme foi anotado. O mesmo sistema é usado para anotações em tempo real, mostrando a *timeline* por instantes, ou a *timeline* por segmentos, se se optar por anotar o filme com anotações emocionais após o estímulo.

4.3.1.3.5 Sessão de Anotação

Quando o utilizador começa a anotar um filme, a aplicação cria uma sessão de anotação para que todas as anotações criadas no visionamento do filme sejam associadas à sessão de anotação através de um ID de sessão e de filme.

Criou-se este sistema para que o utilizador possa continuar a anotar um filme já iniciado que vai encontrar na lista *Continue To Annotate* (figura 4.1 - c), se a sessão do filme ainda estiver por concluir. Este sistema ajuda a mostrar a informação emocional de cada filme na página *Emotional Journal* (secção 4.3.1.4) e ajuda a identificar as anotações emocionais associadas a uma sessão de anotação de um filme quando o utilizador pretende rever e/ou comparar sessões de anotações (secção 4.3.1.5).

Este sistema de sessão de anotação guarda o método (*annotation* ou *sensor*) e os tipos de anotação (*wheel*, *SAM* ou *categorical*) que foram utilizados para criar as anotações emocionais. Também guarda o total de anotações e a pontuação total realizada para a sessão do filme que o utilizador está a visualizar. Por fim, guarda também o *timestamp* e o ID do filme e se o utilizador concluiu ou não a visualização.

4.3.1.4 Emotional Journal e ReView

O *Emotional Journal* é uma página que utiliza em conjunto o conceito de *Personal Journal* (Garrity & Schumer, 2019), descrito na secção 2.1.2.1, e o de Computação Positiva, para encorajar e favorecer uma atitude de autoconhecimento e de *mindfulness* com vista a contribuir para o bem-estar dos utilizadores.

Para aceder a esta página, o utilizador tem de ir à página de *Profile* (figura 4.8) que contém, para além da informação de jogo, também a lista com os últimos filmes anotados (*Last Activities*), destacando os últimos três filmes que o utilizador anotou e o método utilizado. Para cada filme é identificado se o utilizador terminou de anotar ou se a sessão está ainda por terminar.

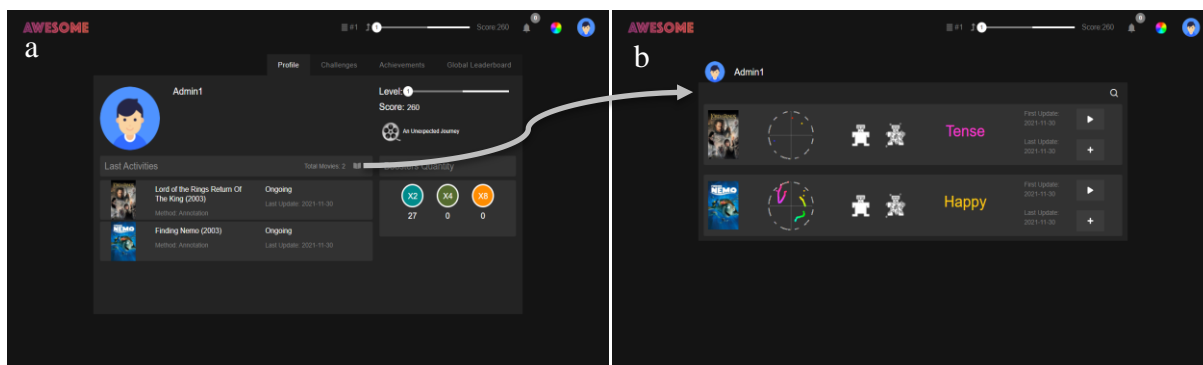


Figura 4.8 - Caminho Para o *Emotional Journal* (a - Página *Profile*; b - Página *Emotional Journal*)

No *Emotional Journal* cada filme é representado por: a capa; a informação emocional agregada e criada pela anotação emocional por *wheel* (secção 4.3.1.3.1); a informação emocional agregada e criada pela anotação emocional por SAM (secção 4.3.1.3.2); a informação emocional agregada e criada pela anotação emocional por *categorical* (secção 4.3.1.3.3); a data em que o filme foi anotado pela primeira vez; a data em que a anotação foi atualizada pela última vez.

Para cada filme o utilizador pode escolher se quer criar uma nova sessão de anotação ou se quer rever ou comparar as anotações. Nesta página os filmes podem ser filtrados por título.

O *ReView* é uma página que permite ao utilizador rever e/ou comparar o que sentiu quando assistiu ao mesmo filme em momentos diferentes, possivelmente com anos de diferença, em diferentes fases da sua vida, apresentando as anotações de forma sincronizada com o filme.

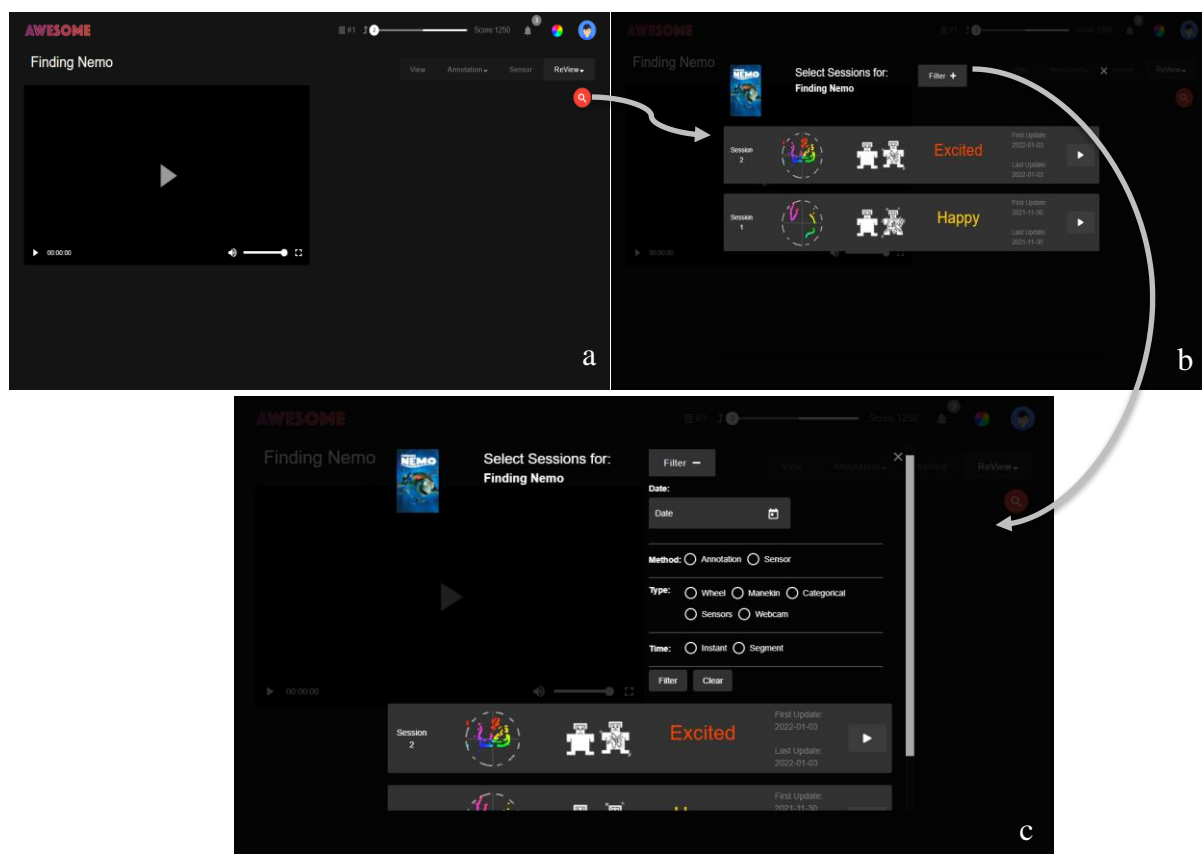


Figura 4.9 - Caminho para a Janela de Escolha da Sessão (a - Página *ReView*; b - Janela da Escolha de Sessão; c - Sistema de Filtragem)

O utilizador pode aceder às suas sessões clicando no botão de *search* que se encontra à direita, que mostra uma lista com todas as sessões do filme (figura 4.9 - b) que podem ser filtradas (figura 4.9 - c) por data de criação, por método de anotação (*annotation* ou *sensor*), por tipo de anotação (*wheel*, *SAM* ou *categorical*) e por intervalo, este último composto por instante e segmento.

As anotações nesta página podem ser apresentadas separadas, ou seja, as representações das anotações são feitas no mesmo tipo de representação utilizado para as fazer, da mesma forma que aparecem na página do *Movie Detail* (Figura 4.2) ou em simultâneo. Quando as anotações são revistas em simultâneo, estas são apresentadas em conjunto, mas, para diminuir a complexidade, o utilizador pode escolher qual o tipo de *output* em que deseja representar essas anotações. Podem ser apresentadas numa roda emocional, *SAM grid*, *tag cloud*.

É possível mostrar esta informação nestes tipos de *output* porque as anotações podem ser convertidas utilizando os seus valores de V-A. Para representar as anotações emocionais categóricas na roda emocional foram dados valores de V-A baseados no modelo circumplexo de Russell (Russell, 1980); para representar as anotações emocionais por *wheel* e por *SAM* na *tag cloud* emocional, utilizou-se a fórmula da distância euclidiana para saber quais as anotações mais próximas da emoção categórica, para depois serem representadas na *tag cloud* emocional.

Os utilizadores também podem comparar as sessões de anotação, em que o processo é idêntico, quando estão a rever uma única sessão de anotação (Figura 4.10) para que o utilizador possa comparar como se sentiu em diferentes fases da sua vida quando visualizou o filme.

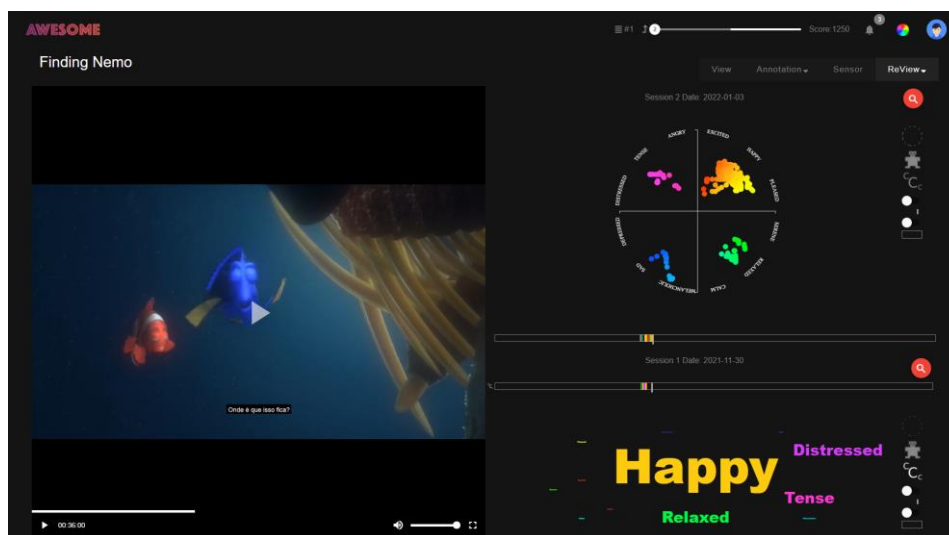


Figura 4.10 - Comparação de Duas Sessões Diferentes do Filme *Finding Nemo*

4.3.2 Sistema de Gamificação

A gamificação pode ser definida como a utilização de elementos de design de jogo em contexto de *non-game* (Huotari & Hamari, 2012). Os elementos de jogo podem ser concebidos para aumentar e complementar as qualidades de entretenimento dos filmes, motivando e apoiando os utilizadores a contribuir para a classificação do conteúdo, combinando aspetos de utilidade e usabilidade (Deterding et al., 2011; Khaled, 2011).

Este sistema é constituído por vários elementos de gamificação sendo eles: pontos, nível, tabelas de *ranking* ou *leaderboards*, *achievements*, *challenges*, prémios e *feedback*. Foi através da *framework Six Steps to Gamification (6D)* (Mora, et al., 2015), que se obteve na aplicação AWESOME uma ligação entre o sistema de gamificação e o de anotação.

O comportamento da aplicação é determinado com a ajuda da *framework*, mostrando como é que os elementos de gamificação se interligam com o sistema de anotação, e permitindo perceber quais os ciclos de atividade que cada elemento tem enquanto o utilizador está a criar uma anotação.

As principais propriedades a ter em conta neste sistema são: Persuasão e Motivação, para induzir e facilitar a colaboração em massa, ou *crowdsourcing*; Envolvimento, possivelmente levando a um aumento do tempo na tarefa; Alegria, Diversão e Melhor Experiência do Utilizador; Recompensa e Reputação, inspirada na conceção de incentivos.

Nesta secção serão apresentados os elementos de gamificação utilizados neste sistema mostrando onde se situam na aplicação e quais as suas funcionalidades.

4.3.2.1 Challenges e Achievements

Para motivar e persuadir o utilizador a interagir com a aplicação, anotando as suas emoções no visionamento de filmes, implementaram-se os elementos de gamificação *challenges* (figura 4.11 - a) de dois tipos: normal (sem restrição de tempo) e *daily*. Os *daily challenges* são tarefas que são propostas todos os dias (podendo ou não ser aceites) e podem estar relacionadas com filmes que o utilizador vê com regularidade, do mesmo género ou até mesmo filmes que nunca tenha visto. Quando o utilizador aceita um destes challenge e não o consegue concluir pode eliminá-lo. Diariamente, sempre à meia-noite, o sistema elimina o daily challenge que não tenha sido aceite nem recusado pelo utilizador.

Os *challenges* normais (ou sem restrição de tempo) são tarefas que o sistema desafia o utilizador a realizar. Quando um utilizador conclui um *challenge*, é informado através de uma notificação e recebe uma recompensa. Essa recompensa pode ser em pontos, um tipo de *booster* e/ou um *achievement*. Estes *challenges* têm diferentes graus de dificuldade, pois, segundo o modelo de fluxo de Csíkszentmihályi para jogos (Alumni, 2009), os utilizadores gostam de se sentir desafiados com tarefas difíceis de acordo com a sua habilidade como jogador. Quando conseguem completar uma tarefa mais difícil, podem entrar num estado excitação (*arousal*) não só por receberem as recompensas correspondentes, mas porque se sentem mais motivados a participar no processo de anotação.

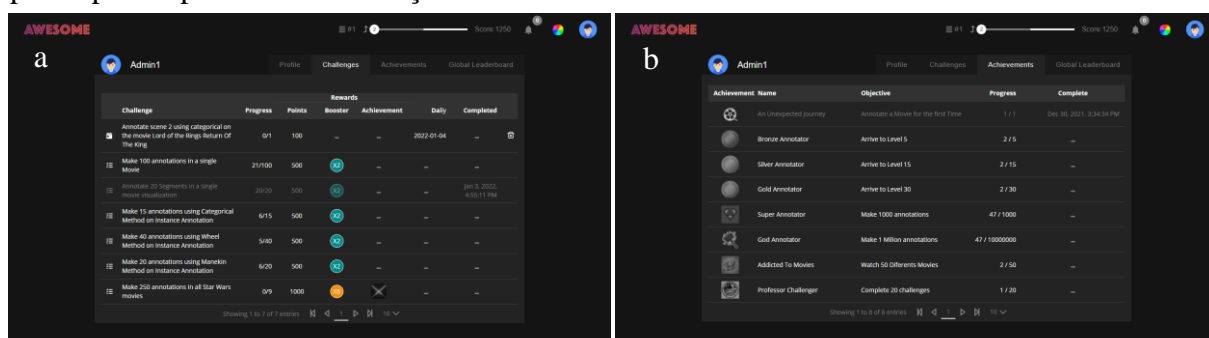


Figura 4.11 - Elementos *Challenges* e *Achievements* (a - Página *Challenges*; b - Página *Achievements*)

Os *achievements* (figura 4.11 - b) podem ser interpretados como uma caderneta de cromos. O utilizador deve completar tarefas para os desbloquear. Quando um *achievement* é desbloqueado, o utilizador recebe uma notificação a informá-lo qual o *achievement* que adquiriu. A página *Profile* também mostra qual o último *achievement* que foi desbloqueado com o intuito de motivar o utilizador no processo de anotar. Estes dois elementos de gamificação podem ser acedidos através da página *Profile*.

4.3.2.2 Pontos e Níveis

Implementou-se um sistema de pontuação como uma estratégia para motivar o utilizador e possivelmente levá-lo a aumentar o tempo dedicado à anotação emocional de um filme. Assim, só ganha pontos quando é criada uma anotação ou quando termina um *challenge*.

Para dar uma noção de progresso ao utilizador implementou-se um sistema de nível. Este sistema utiliza os pontos obtidos pelas anotações para calcular o progresso e, quando a pontuação total é superior ou igual ao objetivo de cada nível, o utilizador passa de nível, sendo depois informado através de uma notificação.

Estes dois elementos de gamificação encontram-se na *navbar* (figura 4.12 - a) (topo da aplicação) e na página *Profile* (figura 4.12 - b).

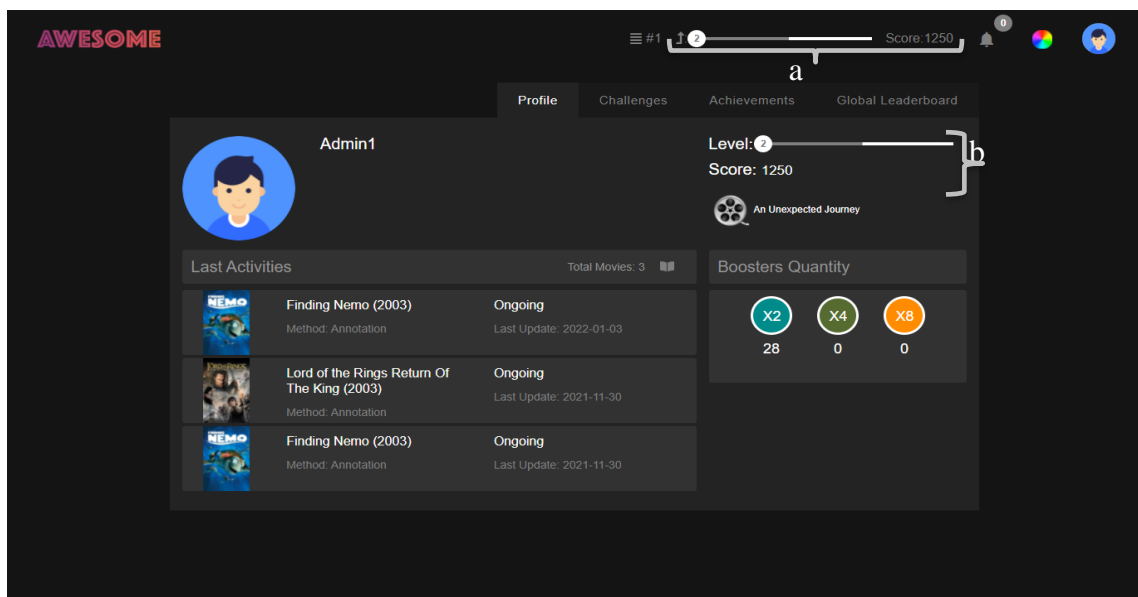


Figura 4.12 - Pontuação Total e Nível (a - Navbar; b - Página Profile)

4.3.2.3 Prémios

Sempre que o utilizador termina um *challenge*, é recompensado pelo sistema com *boosters*, pontos e *achievements*. Os *boosters* (Figura 4.13) são multiplicadores de pontos que se encontram na página Profile e que ajudam o utilizador a progredir na aplicação. Quando um booster é ativado é apresentado na *navbar* podendo o utilizador escolher um filme para produzir anotações sendo que, por cada anotação criada, verá a sua pontuação ser multiplicada pelo *booster* ativo. Este tipo de recompensa serve para motivar e induzir o utilizador a interagir regularmente com a aplicação e também para competir com outros utilizadores de forma a chegar ao primeiro lugar na *global* e *movie leaderboards*.

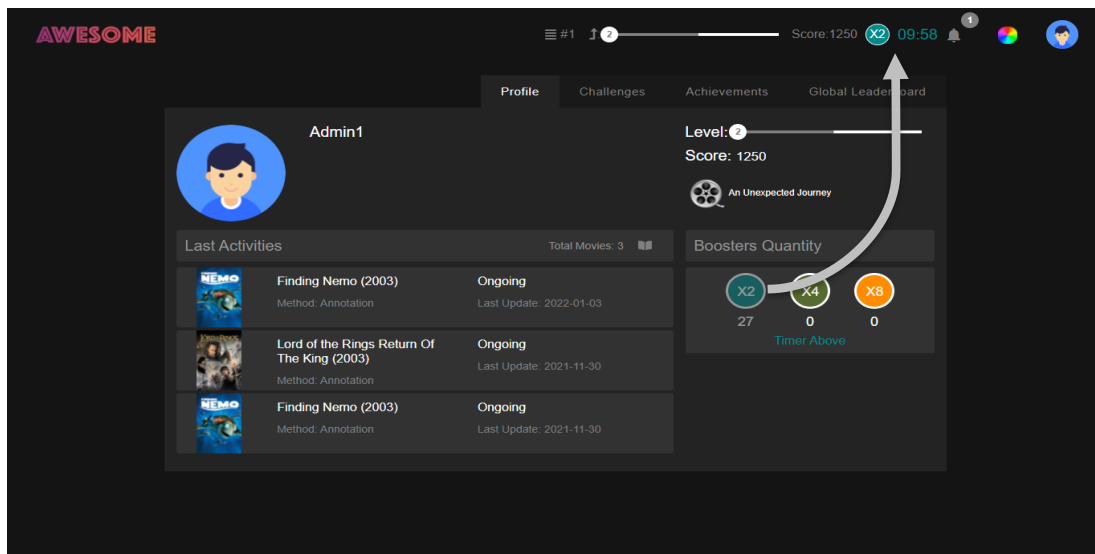


Figura 4.13 - Ativação de um *Booster*

4.3.2.4 Leaderboards

As *leaderboards* (ou tabelas de *ranking*) são elementos de gamificação criados a pensar nas características dos utilizadores que competem para ser o primeiro classificado. As necessidades de estima e de pertença de muitos jogadores fazem-nos competir para ser o melhor, o primeiro classificado. Para desbloquear esse potencial, foram construídas duas *leaderboards*: a *global* e a *movie*.

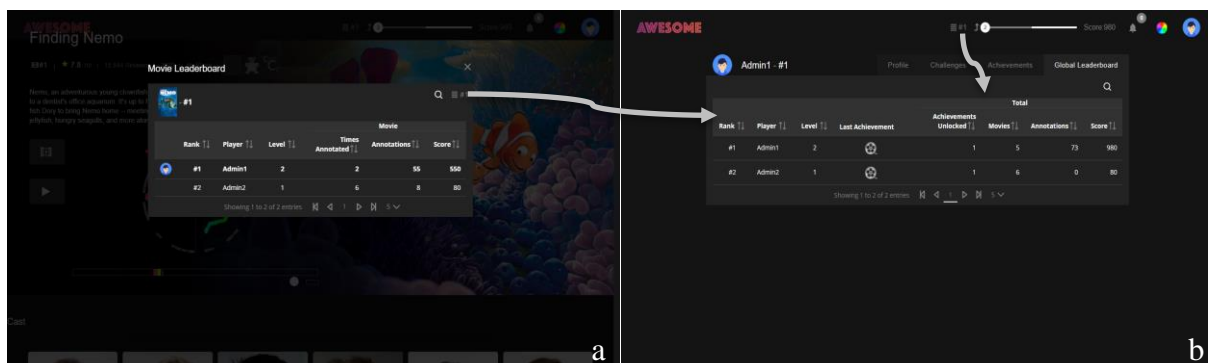


Figura 4.14 - Tabelas de *Ranking* (a - *Movie Leaderboard*; b - *Global Leaderboard*)

Global Leaderboard (figura 4.14 - b) pode ser acedida de várias formas: através da *navbar*, através da *Movie Leaderboard* (figura 4.14 - a) ou através da página *Profile*. Esta *leaderboard*

apresenta a informação global da prestação de todos os utilizadores, mostrando a pontuação total de cada um desde a criação da conta. Procura-se assim aumentar a motivação e estimular a competitividade dos utilizadores.

A *Movie Leaderboard* (figura 4.14 - a) consiste numa janela incorporada na página *Movie Detail* que apresenta a posição dos utilizadores para cada filme. O utilizador pode não ter uma grande posição na *Global Leaderboard*, mas ser um grande fã e contribuir para filmes específicos, e esta é uma forma de promover e reconhecer isso. O melhor em cada filme pode até nem fazer parte de uma *leaderboard* global de filmes.

4.3.2.5 Notificações

Para que o utilizador tenha a noção do seu progresso ao longo do tempo em cada um dos elementos de gamificação inseridos nesta aplicação foi criado o sistema de notificações (figura 4.15).

Este sistema permite informar o utilizador, num formato atualizado, sobre o estado da sua conta, notificando-o sempre que sobe de nível, inicia um *booster*, quando o tempo do *booster* é finalizado, quando desbloqueia um *achievement* e/ou conclui um *challenge*.

Os utilizadores também recebem os *daily challenges* neste sistema de notificação e podem aceitar ou rejeitar na própria notificação.

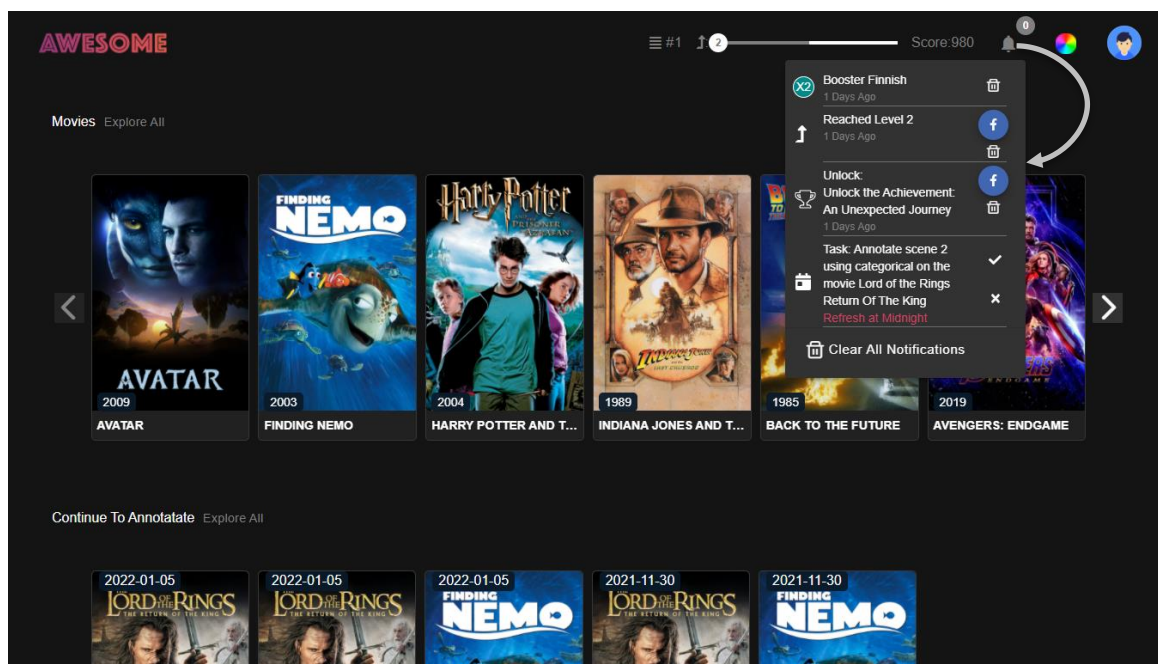


Figura 4.15 - Sistema de Notificações

4.4 Resumo

Para que fosse possível compreender a complexidade da aplicação *web* AWESOME, fez-se aqui uma análise dos requisitos funcionais e não funcionais necessários para a constituição dos sistemas de anotação emocional e de gamificação. Depois da análise dos requisitos, foi feita a descrição da interface de anotação e gamificação. A interface de anotação é constituída por três métodos de anotação: *wheel* (que foi inspirada no modelo circunflexo de Russel com a utilização de paletas de cores semelhantes ao do modelo de Plutchick e *Geneva Emotion Wheel*, para facilitar a identificação das emoções nos quadrantes); Self-Assessment Manikin, com as dimensões *Valence* e *Arousal*; e *categorical* que utiliza emoções no formato categórico, utilizando também paletas de cores para cada emoção. Por último, é feita uma descrição da interface de gamificação apresentando os elementos que foram utilizados e o propósito de cada um no contexto desta aplicação AWESOME.

Capítulo 5

Implementação do Sistema de Anotação e

Gamificação

Este capítulo tem como foco a descrição do processo de implementação das funcionalidades da aplicação AWESOME, utilizando diversas tecnologias que estão na arquitetura de sistemas dessa aplicação, sendo essa arquitetura constituída pelas camadas de apresentação, lógica e dados.

São também aqui apresentados os principais *endpoints* que constituem a REST API da aplicação, cuja função é tornar válidos os comportamentos dos requisitos funcionais. Por último, apresentamos o modelo de dados da aplicação, explicando qual a estrutura de dados que dará suporte à aplicação AWESOME.

5.1 Arquitetura do Sistema

A arquitetura da aplicação AWESOME é constituída por diferentes componentes que fazem a comunicação e proporcionam uma visão geral das camadas e dos principais componentes necessários para a aplicação proposta (Figura 5.1).

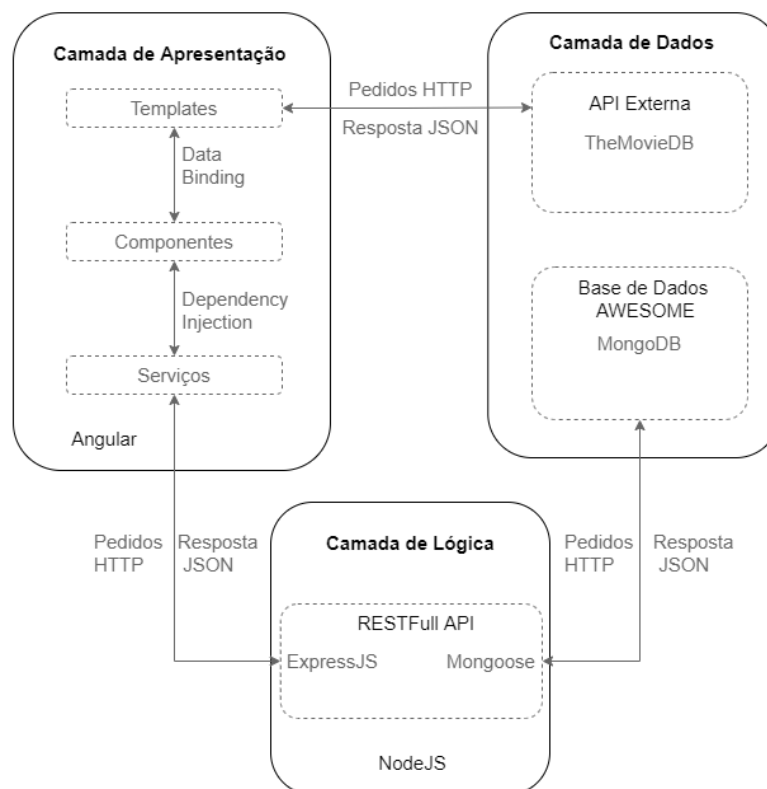


Figura 5.1 - Arquitetura do Sistema AWESOME

No diagrama de arquitetura do sistema, acima apresentado, compreende-se que o utilizador interage com a aplicação realizando diversas tarefas como, por exemplo, o acesso à informação do filme e às anotações na camada de apresentação. A aplicação utiliza a API REST, implementada na camada lógica, que serve para fazer os pedidos para os *endpoints* quando o utilizador escolhe um filme e quer ver a sua informação. A API responde aos pedidos feitos através de uma pesquisa na base de dados e envia os dados no formato JSON. Depois de receber os dados, é na camada de apresentação que a aplicação apresenta a informação solicitada pelo utilizador.

A utilização do *MEAN Stack* representa uma melhoria em relação às aplicações webs tradicionais em que as páginas têm de ser recarregadas a cada pedido feito pelo utilizador. Aqui, para a camada de apresentação utilizou-se o Angular, que é responsável por criar a interface utilizando os dados recebidos do servidor. Assim, as páginas da aplicação não necessitam de ter atualizações uma vez que tudo funciona (ou fica disponível) numa única página.

Utilizou-se o NodeJS na camada lógica para construir o servidor desta aplicação criando uma API que permitisse guardar e aceder aos dados. O ExpressJS foi utilizado para criar a API REST para tratar dos pedidos HTTP feitos pela camada de apresentação e das respostas dadas pela camada de dados.

Para a camada de dados utilizou-se o Mongo DB porque esta base de dados é constituída por coleções (que são um conjunto de documentos) e tem a vantagem de conseguir poupar espaço nessas coleções, uma vez que estas não necessitam de estar todas preenchidas. Ainda nesta camada é possível observar que é utilizado uma API externa, TheMovieDB, para termos acesso a informação relacionada com os filmes que não se encontra na base de dados da aplicação.

5.2 Tecnologias e a sua Utilização no AWESOME

Nesta secção serão descritas as várias tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da aplicação AWESOME. Apresenta-se em primeiro lugar o conceito de *MEAN Stack*, abordando depois a linguagem de programação de estrutura de páginas HTML 5 e, por último, a linguagem de programação orientada a objetos *Typescript*. De seguida apresentamos a tecnologia RESTful API e, por fim, as bibliotecas e APIs utilizadas para desenvolver a aplicação.

5.2.1 MEAN Stack

MEAN Stack é o conjunto de quatro tecnologias *open-source* de desenvolvimento *web*, em que MEAN representa as tecnologias de MongoDB, ExpressJS, Angular e NodeJS.

Este conjunto de tecnologias facilita a construção de aplicações, pois estas podem ser escaláveis: podem ser desenvolvidas com uma única linguagem de programação *web* e têm um servidor *web* integrado, o que simplifica a implementação. Os dados produzidos pela aplicação conseguem ser geridos com a flexibilidade do MongoDB (url-Benefícios do MEAN Stack).

O Angular é a tecnologia utilizada para o desenvolvimento de aplicações SPAs (*single-page applications*) que inclui toda a informação e todas as funcionalidades numa única página

(url-Angular) na camada de apresentação: *frontend*. Esta tecnologia utiliza as linguagens de HTML e CSS para desenvolver o *layout* da aplicação e o *Typescript* para desenvolver as funcionalidades da aplicação, assim como para produzir os pedidos para a camada lógica.

Se uma SPA é uma única página, o Angular tem uma forma de gerir qual a informação que deve mostrar utilizando componentes que são os principais blocos para construir uma aplicação em Angular (url-Angular Components). Uma componente de Angular contém: um ficheiro de HTML para a forma como a informação é apresentada numa página *web*, um ficheiro CSS para gerir o estilo dessa componente e um ficheiro *Typescript* para a implementação das funcionalidades. Da SPA fazem ainda parte os módulos de gestão das bibliotecas a ser utilizadas pelas componentes. Por último, os serviços estão encarregues de fazer os pedidos RESTful à camada lógica.

O ExpressJS e o NodeJS são tecnologias que formam a camada lógica (*backend*) de uma aplicação. É nesta camada que é criado o servidor *web* da aplicação, utilizando a tecnologia NodeJS. A tecnologia ExpressJS é um complemento do NodeJS, que é responsável por tratar dos pedidos HTTP feitos pela camada de apresentação e das respostas dadas pela camada de dados, sendo essas respostas apresentadas no formato JSON.

O MongoDB é uma base de dados do tipo NOSQL que pertence à camada de dados e é constituída por coleções. Estas são um conjunto de documentos e têm como vantagem a poupança de espaço nas coleções, uma vez que estas não necessitam de estar todas preenchidas.

5.2.2 Camada de Apresentação

A camada de apresentação da aplicação web AWESOME, foi desenvolvida utilizando a *framework open-source* Angular com a utilização das linguagens de programação HTML 5 e *Typescript* que são abordadas de seguida.

5.2.2.1 HTML 5

HTML (*HyperText Markup Language*) é uma linguagem de programação para estruturação das páginas *web*, encontrando-se neste momento na versão 5. Nesta versão os programadores têm a facilidade de manipular as *tags* HTML, possibilitando a modificação dos objetos de forma não intrusiva, ficando as páginas *web* mais compreensíveis para o utilizador.

Com o HTML 5, os programadores passaram a preocupar-se mais com a semântica das páginas *web* minimizando a utilização de código, o que faz aumentar a interatividade do utilizador com a aplicação sem a necessidade de instalar *plugins* (Faulkner, et al., 2017) como por exemplo o *flash*.

Para identificar as *tags* de HTML são utilizadas classes ou IDs, que são depois utilizadas no CSS para definir o design de cada uma.

5.2.2.2 Typescript

O *Typescript* é uma linguagem de programação orientada a objetos, que pode manipular dinamicamente a informação a mostrar ao utilizador nas páginas *web*. A sua primeira versão, que foi apresentada em 2012, foi desenvolvida e é mantida pela Microsoft (url-Typescript).

Esta linguagem de programação é uma linguagem *client-side* que suporta módulos, o que facilita a interatividade das páginas *web* e é responsável por interpretar as respostas dos pedidos REST no formato JSON e mostrar a informação desejada.

5.2.3 RESTFul API

REST ou *Representational State Transfer* é uma arquitetura que define um conjunto de restrições a ser usados para a criação e interação de um serviço *web* (url-RESTFulApi). Estando este serviço construído vai ser então possível fazer a comunicação entre o *client-side* e o *server-side* para a troca de dados, obtendo assim uma RESTFul API.

Essa comunicação é feita através do CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) que são as quatro operações básicas: escrita (*Create*), leitura (*Read*), atualização (*Update*) e eliminação (*Delete*) de dados. As comunicações feitas para o *server-side* são pedidos HTTP que podem ser *POST, GET, UPDATE* ou *DELETE*

5.2.4 Bibliotecas

Para conseguir desenvolver a aplicação *web* desta dissertação utilizaram-se várias bibliotecas. Nesta secção vão apenas ser apresentadas as principais responsáveis pelo funcionamento do projeto, sendo elas: o PrimeNG, o Angular Material, o NippleJS, o D3 (Data-Drive Documentation), o Highcharts, o Mongoose e o Node-Schedule.

5.2.4.1 PrimeNG

O PrimeNG é uma biblioteca *open-source* de componentes de interface em Angular. É constituído por diversas componentes. Para a utilização numa componente da aplicação deve ser feita a instalação do módulo para que depois este seja utilizado na interface da aplicação.

Na aplicação AWESOME utilizou-se a componente *carousel* na página da *Gallery* para mostrar a lista total de filmes e a lista de filmes por terminar. Foi utilizada a componente *overlaypanels* do PrimeNG para que na página *Annotation* fosse possível sobrepor ao *video player* os tipos de anotação. Utilizou-se a componente *table* para a produção das tabelas de *leaderboard* situadas nas páginas *Movie Detail* e *Global Leaderboard*, e as tabelas de informação situadas nas páginas *Challenges* e *Achievements*.

5.2.4.2 Angular Material

O Angular Material é uma biblioteca *open-source* de componentes de interface. É também constituída por diversas componentes. Deve proceder-se à instalação do módulo para depois se poder utilizar na interface da aplicação.

Para a aplicação AWESOME foram utilizadas as componentes *dialog*, para abrir uma janela sem que o utilizador precise de sair da página onde está situado. Esta componente é utilizada na página *Movie Detail* para a visualização do *trailer* e da tabela de *leaderboard* para o filme escolhido, sendo também utilizada na página de *ReView* possibilitando ao utilizador a escolha da sessão do filme anotado. Foi utilizada a componente de botões *slide toggle* na página *Annotations* para poder trocar o tipo de *timeline* (*instant* ou *segment*) e para que o utilizador

possa ver a *timeline* em que está a anotar ou mesmo todas as *timelines*. A componente *dialog* é também utilizada na página *ReView* para mudar o tipo de input que vai ser mostrado assim como as *timelines*.

5.2.4.3 NippleJS

O NippleJS é uma biblioteca de *Javascript*, para a criação de um *joystick*. Esta biblioteca foi adaptada para *Typescript*, o que permitiu a sua utilização na aplicação AWESOME. Foi possível integrá-la na aplicação, mais propriamente na página *Annotation*, tendo sido adaptada para que quando o utilizador move o *joystick* sejam registados todos os movimentos, obtendo-se assim as anotações emocionais produzidas pelo utilizador.

5.2.4.4 Data-Drive Documentation (D3)

O D3 é uma biblioteca de *Javascript* para a visualização e representação de dados utilizando o SVG, o Canvas e o HTML para os representar. O AWESOME utiliza esta biblioteca para reproduzir as anotações emocionais num espaço bidimensional, produzindo assim uma roda emocional. Essa roda emocional é utilizada na página *Movie Detail* mostrando todas as anotações produzidas pelo utilizador com o auxílio do *joystick*. A mesma roda emocional é utilizada na página *Emotional Journal*, para mostrar em todos os filmes anotados as emoções produzidas pelo *joystick* para cada sessão de filme. Por fim, também é utilizada na página *ReView*, onde o utilizador pode rever as anotações nessa roda emocional bidimensional produzida pela biblioteca D3.

5.2.4.5 Highcharts

O HighCharts é outra biblioteca de visualização e representação de dados desenvolvida em *Javascript*. Esta é utilizada para a criação da *tag cloud* que é utilizada nas páginas *Movie Detail* e *ReView*, para representar as anotações na forma categórica, destacando a emoção mais anotada em cada uma das páginas.

5.2.4.6 Mongoose

O Mongoose é uma biblioteca de *object modeling data* (OMD) para o NodeJS e MongoDB. Esta biblioteca permite construir as *querys* para fazer os pedidos à base de dados, fazendo a validação da informação que é pedida pelo utilizador. Quando é para escrever na base de dados, o que acontece é que o objeto vindo da camada de apresentação é transformado num objeto de MongoDB.

5.2.4.7 Node-Schedule

O Node-Schedule é uma biblioteca de NodeJS que permite agendar eventos para funções que devem ocorrer numa data e/ou hora específica, como, por exemplo, o agendamento para apagar os *daily challenges* já completados ou não aceites pelo utilizador.

5.2.5 TheMovieDB

O TheMovieDB é uma API externa que é utilizada pela aplicação AWESOME para procurar informação relacionada com os filmes, como a capa do filme, a duração, o elenco, o ano de lançamento ou a sinopse, entre outros.

5.3 Camada Lógica

A camada lógica desta aplicação foi construída utilizando as *frameworks* de *open-source* NodeJS e ExpressJS. O ExpressJS é utilizado para criar o roteamento do servidor, que foi desenvolvido utilizando a framework NodeJS, para que seja possível a comunicação entre a camada lógica e a camada de dados.

Para que exista um fluxo dos dados entre a camada de apresentação e a camada de dados (sejam eles para guardar ou mostrar) são utilizados os *endpoints* que estão localizados na camada lógica da aplicação.

Na aplicação AWESOME, são utilizados vários *endpoints*, sendo que cada um deles tem o seu objetivo próprio de utilização, nomeadamente a criação, a devolução, a atualização ou a eliminação de dados. Na figura 5.5 mostra-se um exemplo de código de *endpoint* da aplicação AWESOME.

```
UserRouter.put('/update/:id', (req, res) => {
  if(!ObjectId.isValid(req.params.id))
    return res.status(400).send(`No user with given id: ${req.params.id}`);

  users.findByIdAndUpdate(req.params.id, { $set: {
    "level": req.body.level,
    "levelProgress": req.body.levelProgress,
    'points': req.body.points
  }}, { new: true }, (err, doc) => {
    if(!err) {
      res.send(doc);
    } else {
      res.status(400);
      console.log('Error updating user gaming elements: ' + JSON.stringify(err, {replacer: undefined, space: 2}));
    }
  });
});
```

Figura 5.2 - Código de um *Endpoint* de atualização

A aplicação AWESOME utiliza vários *endpoints*, tendo-se optado por apresentar aqui os principais, organizados em duas tabelas. Todos os *endpoints* utilizados para a criação da REST API da aplicação AWESOME estão disponíveis no Anexo A, divididos em diversas tabelas, sendo que cada uma delas representa os *endpoints* de cada coleção que integra a camada de dados.

A tabela 5.1 apresenta a lista dos principais *endpoints* que se relacionam com as anotações, destacando os principais para gerir as anotações num filme, fazendo a ligação a várias coleções da base de dados que são: *users*, *movies*, *annotation instant* e *annotation segment*.

Tabela 5.1 - Lista dos Principais *EndPoints* de Anotação

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Devolver a informação do utilizador	GET	/users/userAccount	Informação do Utilizador
Procurar todos os Filmes	GET	/movies/list	Lista de Filmes
Procurar por um filme específico	GET	/movies/id/:id	Filme
Pesquisar todos os filmes com sessões abertas	GET	/users/getAnnotatedMovieUnCompleted/:id	Lista de Filmes
Procura pela última sessão de um filme específico	GET	/user/movieSessionID/:id/:movieID	Última Sessão de um Filme Específico
Criação de uma anotação produzida no formato da roda emocional	POST	/annotations/addWheelAnnotationInstant	Criação de uma Anotação
Criação de uma anotação produzida no formato da roda emocional	POST	/annotations/addWheelAnnotationSegment	Criação de uma Anotação
Criação de uma anotação produzida no formato <i>manikin</i>	POST	/annotations/addSAMAnnotationInstant	Criação de uma Anotação
Criação de uma anotação produzida no formato <i>manikin</i>	POST	/annotations/addSAMAnnotationSegment	Criação de uma Anotação
Criação de uma anotação produzida no formato categórico	POST	/annotations /addCategoricalAnnotationInstant	Criação de uma Anotação
Criação de uma anotação produzida no formato categórico	POST	/annotations /addCategoricalAnnotationSegment	Criação de uma Anotação
Guardar o filme anotado na conta do utilizador	POST	/users/updateAnnotatedMovies/:id	Guardar Sessão

A tabela 5.2 apresenta a lista dos principais *endpoints* que se relacionam com os elementos de gamificação e fazem ligação com as coleções *users*, *notifications* e *daily challenges* da base de dados da aplicação AWESOME.

Tabela 5.2 - Lista dos Principais Endpoints para os Elementos de Gamificação

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Atualizar campos da conta do utilizador	PUT	/users/update/:id	Devolve os Dados
Procurar pelos <i>achievements</i> do utilizador	GET	/users/achievements/:id	Lista de <i>Achievements</i>
Procura por um <i>achievement</i> específico	GET	/users/achievement/:id/:achievementID	<i>Achievement</i>
Atualizar campos de um <i>achievement</i> específico	PUT	/users/achievementUnlock/:id /:achievementID	Atualiza o <i>Achievement</i>
Adicionar novo <i>achievement</i> na conta	POST	/users/updateAchievements/:id	Adiciona novo <i>Achievement</i>
Procurar pelos <i>challenges</i> do utilizador	GET	/users/challenges/:id	Lista de <i>Challenges</i>
Procurar por um <i>challenge</i> específico	GET	/users/challenge/:id/:challengeId	Devolve um <i>Challenge</i>
Procurar todos os <i>challenges</i> completos	GET	/users/challengesCompleted/:id /:completed	Lista de <i>Challenges</i> Completos
Atualizar campos de um <i>challenge</i> específico	PUT	/users/challengeComplete/:id /:challengeID	Atualiza o <i>Challenge</i>
Devolver os <i>daily challenges</i>	GET	/dailyChallenges/list	Lista de <i>Daily Challenges</i>
Criar notificação	POST	/notifications/addNotification/	Criação de Notificações
Devolver os <i>daily challenge</i> de um utilizador	GET	/notifications/notificationDailyChallenge /:userId:typeNotification	Lista de <i>Daily Challenges</i>
Devolver os <i>daily challenge</i> aceites de um utilizador	GET	/notifications/dailyChallengeAccepted /:userId:typeNotification /:dailyChallengeAccepted	Lista de <i>Daily Challenges</i>
Elimina o <i>daily challenge</i>	PUT	/notifications/dailyChallengeDelete/:id	Elimina um <i>Daily Challenge</i>

5.4 Camada de Dados

Como já foi referido, a camada de dados desta aplicação utiliza a base de dados do tipo NOSQL MongoDB que utiliza o conceito de coleção para guardar informação. Nesta aplicação são utilizadas seis coleções, sendo elas: *users*, *movies*, *notifications*, *daily challenges*, *annotation instant* e *annotation segment*. Na figura 5.6 está representado o modelo de dados da aplicação AWESOME.

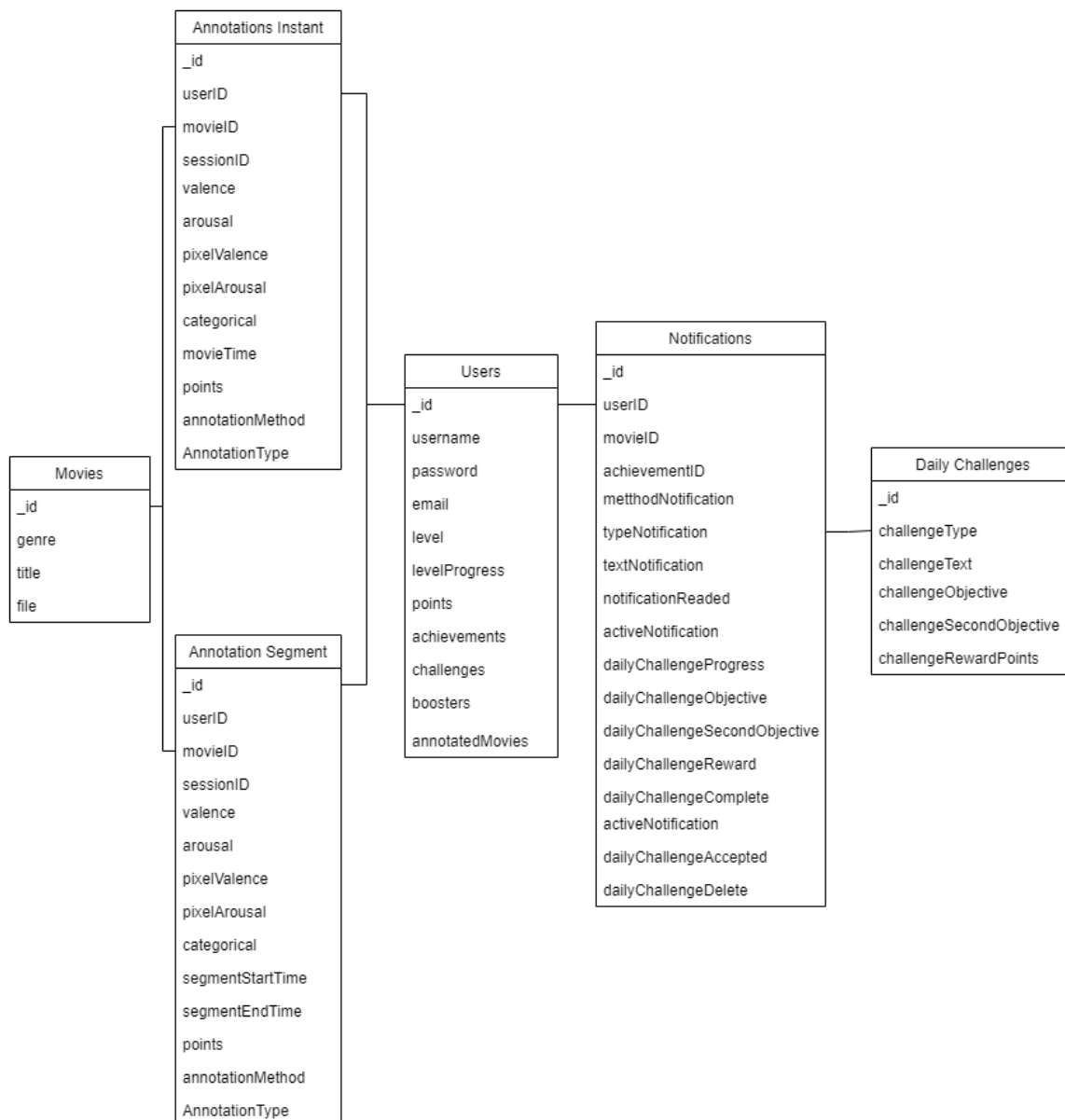


Figura 5.3 - Modelo de dados da Aplicação AWESOME

A coleção *movies* consiste unicamente em ter a informação base de cada filme, organizada em género, título e ficheiro.

As coleções *annotation instant* e *annotation segment* ocupam-se do armazenamento das informações de anotação dos filmes: a primeira (*annotation instant*) guarda a informação do tempo em que foi produzida uma anotação, enquanto que a segunda (*annotation segment*) guarda a informação de anotação num segmento que tem um tempo inicial e um tempo final. Estas duas coleções podem ser utilizadas como *datasets* para a aprendizagem dos algoritmos de *Machine Learning*.

A coleção *users* é a mais utilizada no sistema inteiro, quer para aceder quer para guardar informação. Para além de guardar a informação dos utilizadores, também guarda a lista de filmes que o utilizador terminou ou simplesmente começou a anotar. Esta coleção inclui também uma lista de *achievements*, *challenges* e *boosters*.

A coleção *notifications* guarda todas as notificações de jogo, incluindo os *daily challenges* criados automaticamente pelo sistema.

A coleção *challenges* dá suporte à coleção *notifications* que contém desafios para a criação dos *daily challenges*.

5.5 Resumo

Nesta secção apresenta-se a arquitetura do sistema e quais as tecnologias utilizadas para a construção das três camadas (apresentação, lógica e dados), que inclui o *MEAN Stack*, que foi a plataforma de desenvolvimento escolhida para a realização da aplicação AWESOME. Foram descritas de forma detalhada as principais bibliotecas que fazem parte da construção deste sistema explicando o seu envolvimento com cada camada. De seguida, abordou-se a REST API desta aplicação, mostrando os *endpoints* que são responsáveis por que haja o fluxo de dados entre a camada de apresentação e a camada de dados. Por fim, foi apresentada a descrição do modelo de dados que constitui a camada de dados e o *dataset* das anotações emocionais feitas pelo utilizador no visionamento de um filme.

Capítulo 6

Avaliação Com Utilizadores

Antes de dar por concluída a aplicação AWESOME foi necessário realizar um conjunto de avaliações com os utilizadores que permitiu avaliar aspetos como: a utilidade percebida, a usabilidade e a experiência de utilização na aplicação. Estas avaliações foram realizadas em dois momentos, tendo permitido a realização de melhoramentos com base nos resultados obtidos.

6.1 Metodologia

Foi utilizada a mesma metodologia para a avaliação preliminar e para a avaliação final: entrevistas semiestruturadas e observações, tendo por base um conjunto de visualizações e tarefas com as diferentes funcionalidades da aplicação AWESOME.

Na tabela seguinte apresenta-se a lista de tarefas, que foi a mesma utilizada nos dois momentos de avaliação.

Tabela 6.1 - Lista de Tarefas dos Dois Momentos de Avaliação

T#	Tarefa	Avaliação	
		Preliminar	Final
1.1	Faça login na aplicação usando as seguintes credencias.	✓	✓
1.2	Escolha o filme <i>Finding Nemo</i> .	✓	✓
1.3	Veja o trailer e depois veja o filme.	✓	✓
2.1	Anote o minuto 33 com o método <i>Wheel</i> continuamente durante 3 minutos.	✓	✓
2.2	Anote o minuto 33 com o método <i>Manikin</i> 9 continuamente durante 3 minutos.	✓	✓
2.3	Anote o minuto 33 com o método <i>Categorical</i> continuamente durante 3 minutos.	✓	✓
2.4	Visualize na <i>timeline</i> as anotações dos três tipos que realizou.	✓	✓
2.5	A partir da <i>timeline</i> analise a sequência de anotações feitas com <i>wheel</i> .	✓	✓
2.6	A partir da roda descubra quando é que as emoções ocorreram no tempo do filme.	✗	✓
2.7	A partir da <i>timeline</i> identifique as emoções que se encontram ao longo do tempo.	✓	✓
2.8	Volte para a lista de filmes e escolha o filme <i>Lord of Rings Return of the King</i> (excerto) e vá para anotação.	✓	✓
2.9	Selecione anotação por cenas.	✓	✓
2.10	Veja as cenas 4, 9 e 12 na totalidade e use os três tipos de anotação para anotar a emoção sentida.	✓	✓
2.11	A partir da <i>timeline</i> identifique as emoções sentidas.	✓	✓
2.12	Apague a anotação feita na cena 4 anotado com <i>Categorical</i> .	✓	✓
2.13	Escolha o <i>Lord Of Rings Return of the King</i> (versão completa)	✗	✓
2.14	Volte para a lista de filmes e escolha o <i>Finding Nemo</i> .	✓	✓
2.15	Veja a informação emocional.	✓	✓

T#	Tarefa	Avaliação	
		Preliminar	Final
2.16	Identifique a emoção com maior frequência na <i>tagcloud</i> .	✓	✓
2.17	Escolha o <i>Lord Of Rings Return of the King</i> e veja a informação emocional.	✓	✓
2.18	A partir da timeline identifique as emoções sentidas.	✓	✓
3.1	Aceda a sua página de <i>profile</i> e consulte o seu <i>Emotional Journal</i> . Pesquise por <i>Finding Nemo</i> . Escolha a sessão disponível do filme para poder revisitar.	✓	✓
3.2	Escolha o método <i>Wheel</i> e reveja a partir do minuto 33.	✓	✓
3.3	Escolha o método <i>Manikin 9</i> .	✓	✓
3.4	Escolha o método <i>Categorical</i> .	✓	✓
3.5	Reveja os três tipos de anotação em simultâneo.	✓	✓
3.6	Consulte todas as sessões produzidas e filtre por tipo de anotação. Repita o processo e filtre por time.	✓	✓
3.7	Escolha o <i>Pair</i> .	✓	✓
3.8	Escolha a sessão 1 e 2 para comparar e vá para o minuto 33 e veja nos formatos disponíveis.	✓	✓
4.1	Abra as notificações.	✓	✓
4.2	Aceite o <i>daily challenge</i> .	✓	✓
4.3	Volte para a lista de filmes e escolha o filme <i>Lord Of the Rings Return of the king</i> e anote a cena 2 utilizando o método <i>Categorical</i> .	✓	✗
4.4	Aceda ao <i>Profile</i> .	✓	✓
4.5	Ative um <i>booster</i> e vá para o filme <i>Lord of the Rings Return of the King</i> e faça anotações e veja o comportamento que é produzido.	✓	✓
4.6	Consulte o seu score e depois o seu nível.	✓	✓
4.7	Aceda à <i>Global Leaderboard</i> sem entrar no <i>Profile</i> .	✓	✓
4.8	Ordene a <i>leaderboard</i> por nível e depois por pontuação.	✓	✓
4.9	Pesquise o seu <i>username</i> .	✓	✓
4.10	Aceda aos <i>Achievements</i> e consulte.	✓	✓
4.11	Aceda aos <i>Challenges</i> e consulte.	✓	✓
4.12	Elimine um <i>Daily Challenge</i> .	✓	✓
4.13	Volte para a lista de filmes e escolha o filme <i>Finding Nemo</i> e aceda à <i>Movie Leaderboard</i> .	✓	✓
4.14	Ordene a <i>leaderboard</i> por anotações e por pontuação.	✓	✓
4.15	Pesquise o seu <i>username</i> .	✓	✓
4.16	Sem sair da <i>Movie Leaderboard</i> aceda à <i>Global Leaderboard</i> .	✓	✓

Na realização de cada entrevista foi feita uma explicação aos participantes sobre qual o objetivo desta avaliação. Após a explicação foram feitas perguntas demográficas em cada entrevista para caracterizar o público destas avaliações. Cada participante realizou um conjunto de tarefas (tabela 6.1) à medida que ia respondendo às questões das entrevistas (Anexo B). Na maioria das questões foi aplicada uma escala crescente de cinco pontos. Em cada tarefa, foram feitas as anotações respetivas ao sucesso e à rapidez de conclusão, registando-se os erros, as hesitações e o *feedback* dado por cada participante através de sugestões ou comentários. Para cada tarefa, foi feita uma avaliação USE (Lund, 2001), que classifica a funcionalidade inerente à tarefa por utilidade, satisfação e facilidade de uso, através de uma escala de cinco pontos.

No final de cada ronda de tarefas, foi pedido aos participantes que avaliassem globalmente a aplicação com a avaliação USE, comentando quais as funcionalidades que mais se destacaram

positiva e negativamente e que sugerissem que funcionalidades gostariam de ver melhoradas ou adicionadas. Foi também pedido a cada participante que caracterizasse a aplicação com os aspetos de qualidade ergonómica, hedónica e de apelo mais relevantes, selecionando os termos pré-definidos (Hassenzahl, et al., 2000), que refletem aspetos de diversão, prazer, satisfação e preferência do utilizador. Por fim, foi pedido aos participantes que fizessem uma apreciação global da aplicação utilizado o *System Usability Scale* ou SUS (Bangor, et al., 2008), que consiste na resposta a 10 perguntas classificadas numa escala de cinco pontos. Cada participante gastou, em média, cerca de uma hora com cada uma das avaliações.

6.2 Participantes

A avaliação da aplicação contou com 15 participantes: 5 participantes da avaliação preliminar (3 femininos e 2 masculinos) com idades compreendidas entre 24 e 54 anos (média: 36.8, desvio-padrão: 16.2) e 10 participantes da avaliação final (5 femininos e 5 masculinos) com idades compreendidas entre os 23 e 64 anos (média: 33.2, desvio-padrão 14.1). Dos quinze participantes nove eram licenciados, dois tinham mestrado e quatro tinham o ensino secundário e eram provenientes de diversas áreas profissionais: uma enfermeira, uma fisioterapeuta, uma professora de desporto, um desempregado, uma administradora, uma terapeuta, dois designers um técnico de manutenção aeronáutica, uma cabeleireira e cinco informáticos. Todos os participantes tinham um conhecimento moderado a alto em relação a aplicações informáticas, sendo este o primeiro contacto com esta aplicação. Procurou-se assim descobrir a maioria dos problemas de usabilidade e perceber qual a tendência na satisfação do utilizador.

Em relação ao tipo de dispositivo usado para a visualização de filmes, no primeiro momento de avaliação, apurou-se que o mais utilizado é a televisão (4), depois o computador e telemóvel (3) e por fim o tablet (2), afirmando os participantes que preferem ver os filmes nas salas de cinema e nas plataformas de *streaming* (Youtube, Netflix, Disney+, HBOMax) (5) e em televisões *smart* (4). No segundo momento de avaliação conseguiu-se entender que os participantes utilizam como tipo de dispositivo para a visualização de filmes maioritariamente o computador (9), depois a televisão (7), o telemóvel (4) e o tablet (2), preferindo ver os filmes nas plataformas de *streaming* (Youtube, Netflix, Disney+, HBOMax) (8), nas salas de cinema (6), na televisão (5) e em televisões *smart* (1).

Na tabela 6.2 temos a informação dos utilizadores relativamente à frequência de visualização de filmes em DVD e ao interesse em saber o género do filme. Sobre a frequência de visualização de filmes é possível verificar que os participantes da avaliação preliminar visualizavam mais filmes em DVD (média: 4.6) do que os participantes da avaliação final (média: 2.9). Em relação ao interesse em saber o género do filme que estão a visualizar os participantes dos dois momentos de avaliação manifestam interesse (média: 4.2), pois ajuda na escolha do filme que querem visualizar inserido no género de filme preferido.

Tabela 6.2 - Resultados Sobre a Visualização e o Género de Filmes

	Avaliação			
	Preliminar		Final	
	M	SD	M	SD
Frequência com que visualizava filmes em DVD	4.6	0.5	2.9	1.4
Interesse em saber o género do filme	4.2	0.8	4.2	1.3

Em termos de impacto emocional, tentou-se perceber se os participantes dos dois momentos de avaliação achariam interessante saber que emoções o filme desperta (tabela 6.3) e os resultados foram interessantes, pois os participantes do primeiro momento de avaliação preferiam saber o impacto emocional ao longo do visionamento do filme (de forma contínua) enquanto os participantes do segundo momento de avaliação preferiam saber o impacto emocional do filme no global, não descartando as outras possibilidades de ver o impacto emocional.

Tabela 6.3 - Resultados para o Impacto Emocional no Filme

	Avaliação			
	Preliminar		Final	
	M	SD	M	SD
Globalmente	4.2	0.8	3.7	1.3
Cena a Cena	4.2	0.8	3	1.2
Ao longo do Filme	4.6	0.5	3	1.1

Apesar desta dissertação estar focada na anotação de emoções por autorreflexão do utilizador, foi incluída uma questão que aponta para outro sistema de anotação de emoções: por deteção do sistema, através da utilização de sensores semelhantes ao que são usados na medicina, como os que servem para fazer eletrocardiograma (ECG) e eletroencefalograma (EEG) (tabela 6.4). Pretende-se assim criar a possibilidade de fornecer dados a outras pesquisas que estão a ser desenvolvidas na mesma área. Na leitura dos resultados compreendemos que, no primeiro momento de avaliação os participantes usariam tanto o sistema de autorreflexão como o sistema de deteção das emoções (média: 4.2), enquanto que, na segunda avaliação, os participantes preferiam utilizar o sistema de autorreflexão (média: 4).

Tabela 6.4 - Resultados da Utilização do Sistema de Anotação

	Avaliação			
	Preliminar		Final	
	M	SD	M	SD
Anotados Por Si (Autorreflexão)	4.2	0.4	4	1.1
Detetados Pelo Sistema (Sensores)	4.2	0.4	3.6	1.3

Perguntou-se aos participantes dos dois momentos de avaliação qual era o interesse em visitar e/ou comparar anotações emocionais nas diferentes vezes que se viram um filme (tabela 6.5). Apurou-se que os participantes no primeiro momento de avaliação preferiam comparar diferentes sessões de anotação emocional nas diferentes vezes em que viram um filme (média: 4.4), mas apreciavam também a possibilidade de rever (média: 4.2); no segundo momento de avaliação os resultados são diferentes: preferem rever as sessões de anotação (média: 3.3), mas apreciam também a possibilidade de comparar diferentes sessões de anotação (média: 3.2).

Tabela 6.5 - Resultados Sobre o Interesse de Rever e/ou Comparar Sessões dos Filmes

	Avaliação			
	Preliminar		Final	
	M	SD	M	SD
Rever sessão de anotação	4.2	0.8	3.3	1.3
Comparar diferentes sessões de anotação	4.4	0.9	3.2	1.1

Perguntou-se aos participantes de ambos os momentos de avaliação se interagem com jogos. Na tabela 6.6 é possível analisar que os participantes do segundo momento de avaliação interagem mais com os jogos (média: 3.5), do que os participantes do primeiro momento de

avaliação (média: 2.8). Em relação à tipologia de jogos os participantes do primeiro momento de avaliação interagem com maior frequência com jogos de aventura e simulação (3), interagindo menos com jogos de ação (2) e ainda menos com jogos de FPS (*First Person Shooter*) e corrida (1), enquanto os participantes do segundo momento de avaliação interagem com maior frequência com jogos de ação e estratégia (6), interagindo também com jogos de aventura e simulação (5), interagindo menos com jogos de RPG (*Role Playing Game*) (4) e ainda menos com jogos de corrida (3), FPS (*First Person Shooter*) (2) e *Battle Royale*, Puzzles e jogos de plataformas (1). Todos os participantes dos dois momentos de avaliação estão familiarizados com todos os elementos de gamificação.

Tabela 6.6 - Resultados sobre a Interação com Jogos

	Avaliação			
	Preliminar		Final	
	M	SD	M	SD
Interação com jogos	2.8	1.6	3.5	1.5

6.3 Resultados

Nesta secção apresentamos os resultados dos dois momentos de avaliação (preliminar e final) que nos permitiram identificar quais as funcionalidades mais apreciadas e bem conseguidas e as que ainda tinham falhas, no sentido de podermos fazer os ajustes necessários.

Tabela 6.7 - Resultados dos Dois Momentos de Avaliação USE

T#	Funcionalidades	Avaliação											
		Preliminar						Final					
		U		S		E		U		S		E	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Página Movie Detail - Informação do Filme (média)		4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.5	4.8	0.5
1.1	Fazer Login	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2	Escolher o filme <i>Finding Nemo</i> .	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.6	4.8	0.4
1.3	Ver o <i>trailer</i> e depois o filme.	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.4	4.7	0.7
Página Annotation (média)		4.6	0.5	4.4	0.5	4.5	0.6	4	0.7	3.8	0.7	3.6	0.9
2.1	Anotar com método <i>Wheel</i> continuamente o filme.	5	0	5	0	5	0	4.5	0.5	4.3	0.5	4.3	0.7
2.2	Anotar com método Manikin 9 continuamente o filme.	4.6	0.5	3.6	0.5	4.4	0.5	3.3	1.1	3.5	1.1	3.4	1.3
2.3	Anotar com método <i>Categorical</i> continuamente o filme.	4.8	0.4	4.8	0.4	4.6	0.9	4.8	0.4	4.7	0.5	4.6	0.5
2.4	Visualizar as anotações dos três tipos na <i>timeline</i> .	4.2	0.8	4.2	0.8	4.2	0.8	4	0.5	3.9	0.3	3.8	0.6
2.5	Fazer <i>hover</i> nas anotações feitas com <i>wheel</i> na <i>timenilne</i> e ver o destaque da anotação na roda de <i>feedback</i> .	3.6	0.5	3.8	0.4	4	0.7	3.3	0.9	2.6	1.1	2.3	1.1
2.6	Fazer <i>hover</i> nas anotações feitas com <i>wheel</i> na roda de <i>feedback</i> e ver o destaque da anotação na <i>timeline</i> .	-	-	-	-	-	-	3.9	0.6	3.8	0.4	3.7	0.5
2.7	Ver a informação das anotações feitas com Manikin 9 e <i>Categorical</i> na <i>timeline</i> .	4.6	0.5	4.8	0.4	4.8	0.4	3.5	0.7	3.2	0.9	2.7	1.1
2.8	Escolher o filme <i>Lord of Rings Return of the King</i> e ir para <i>annotations</i> .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.9	Mudar para a anotação por cenas (segmentos).	4.6	0.9	4	0.7	4.8	0.4	4.2	0.8	3.9	0.6	3.9	0.9
2.10	Anotar os segmentos com os três métodos.	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.4	4.1	0.6	4.1	0.6	4	0.8
2.11	Ver a informação das anotações feitas nos segmentos na <i>timeline</i> .	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.4	3.7	0.7	3.2	0.8	2.7	1.1
2.12	Apagar uma anotação feita nos segmentos.	4.6	0.5	4.2	0.4	4.2	0.8	4.3	0.8	4.1	0.7	3.8	1
Página Movie Detail - Informação Emocional (média)		4.7	0.5	4.8	0.4	4.7	0.5	4.3	0.7	4.2	0.7	4.3	0.8
2.15	Ver as anotações por instantes nos seus três métodos	4.6	0.5	4.6	0.5	4.6	0.5	4.2	0.6	4.1	0.6	4	0.8
2.16	Identifique a emoção com maior frequência na <i>tagcloud</i> .	4.6	0.5	4.8	0.4	4.4	0.5	4.4	0.8	4.3	0.8	4.4	0.8
2.17	Ver as anotações por segmentos nos seus três métodos	4.8	0.5	5	0	4.8	0.4	4.4	0.7	4.3	0.7	4.4	0.7
2.18	Ver a informação das anotações na <i>timeline</i> .	4.6	0.5	4.8	0.4	4.4	0.5	4.2	0.4	3.2	1.1	3	1.2

T#	Funcionalidades	Avaliação											
		Preliminar						Final					
		U		S		E		U		S		E	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Página ReView (média)		4.7	0.5	4.7	0.5	4.7	0.5	4.1	0.7	4.1	0.7	4	0.8
3.1	Aceder ao <i>Emotional Journal</i> , pesquisar por um filme e escolher uma sessão disponível para rever.	4.8	0.4	4.8	0.4	4.8	0.4	4.3	0.7	4.3	0.7	4.1	1
3.2	Ver as anotações feitas com método <i>Wheel</i> sincronizada com o filme.	4.4	0.5	4.8	0.4	4.8	0.4	4.3	0.7	4.3	0.7	4.2	0.6
3.3	Ver as anotações feitas com método Manikin 9 sincronizada com o filme.	4.6	0.5	5	0	5	0	3.5	1	3.5	1	3.6	1
3.4	Ver as anotações feitas com método <i>Categorical</i> sincronizada com o filme.	4.8	0.4	4.8	0.4	4.6	0.5	4.3	0.7	4.3	0.7	4.2	0.6
3.5	Ver todas as anotações numa única representação.	4.6	0.5	4.2	0.8	4.4	0.5	3.7	0.8	3.8	0.8	3.9	0.9
3.6	Ver todas a informação de todas as sessões de um filme e filtrar por anotação e por <i>time</i> .	4.8	0.4	4.8	0.4	4.6	0.5	4.6	0.5	4.5	0.7	4.3	0.8
3.7	Mudar o modo de <i>single</i> (rever) para o modo <i>pair</i> (comparar).	4.6	0.5	4.6	0.5	4.6	0.5	4.1	0.7	4.1	0.7	3.8	0.8
3.8	Escolher duas sessões e para comparar com os formatos disponíveis.	4.8	0.4	4.8	0.4	4.6	0.5	3.9	0.9	4.1	0.7	4	0.8
Sistema de Gamificação (média)		4.6	0.4	4.6	0.4	4.7	0.4	4.3	0.8	4.4	0.7	4.5	0.7
4.1	Abrir as notificações.	5	0	5	0	5	0	4.3	0.7	4.3	0.7	4.5	0.7
4.2	Aceitar o <i>daily challenge</i> .	5	0	5	0	5	0	4.1	0.7	4.1	0.7	3.9	1.2
4.5	Ativar um <i>booster</i> e produzir anotações para multiplicar os pontos.	4.4	0.5	4.4	0.5	4.6	0.5	4	0.8	4.2	0.8	4.3	0.7
4.6	Ver se o score e o nível estão a atualizar.	5	0	4.8	0.4	5	0	4.1	0.7	4.2	0.8	4.4	0.7
4.7	Aceder à Global Leaderboard pela <i>navbar</i> .	5	0	4.8	0.4	5	0	4	0.8	4	0.8	4.3	0.8
4.8	Ordenar a leaderboard por nível e depois por pontuação.	4.8	0.4	5	0.4	4.8	0.4	4.6	0.7	4.6	0.7	4.5	0.8
4.9	Pesquisar pelo username utilizado nas credências do login.	4.4	0.5	4.4	0.5	4.6	0.5	4.7	0.7	4.7	0.7	4.8	0.6
4.10	Aceder aos <i>Achievements</i> .	4.4	0.5	4.4	0.5	4.6	0.5	4.5	0.7	4.5	0.7	4.6	0.7
4.11	Aceder aos <i>Challenges</i> .	4.4	0.5	4.4	0.5	4.6	0.5	4.6	0.7	4.6	0.7	4.7	0.7
4.12	Eliminar um <i>Daily Challenge</i> .	4.6	0.5	4.6	0.5	4.6	0.5	4.6	0.7	4.6	0.7	4.8	0.4
4.13	Aceder à <i>Movie Leaderboard</i> de um filme.	4.2	0.4	4	0	4.6	0.5	4	0.8	4	0.8	4.1	0.7
4.14	Ordene a <i>leaderboard</i> por anotações e por pontuação.	4.4	0.5	4.4	0.5	4.6	0.5	4.6	0.7	4.6	0.7	4.7	0.7
4.15	Pesquisar pelo username utilizado nas credências do <i>login</i> .	4.6	0.5	4.4	0.5	4.6	0.5	4.7	0.7	4.7	0.7	4.7	0.7
4.16	Ir para a Global Leaderboard através da <i>Movie Leaderboard</i> .	4.6	0.5	4.6	0.5	4.6	0.5	3.9	1.3	4.3	0.8	4.4	0.8
Total por Tarefa (média)		4.7	0.5	4.7	0.4	4.7	0.5	4.3	0.7	4.3	0.7	4.2	0.7
Avaliação Global		4.6	0.5	4.8	0.4	4.8	0.4	4.5	0.5	4.6	0.5	4.6	0.5

6.3.1 Movie Detail - Informação do Filme

Em relação à página Movie Detail foram testadas e avaliadas as funcionalidades sobre a informação do filme (secção T1.01-T1.03 da tabela 6.7).

Após terem feito *login* (T1.01) perguntou-se aos participantes se achavam adequada a forma como os filmes estavam apresentados. No primeiro momento obtivemos uma média de 4.6 e no segundo momento obtivemos uma média de 4.7, como é possível analisar na secção P1 da tabela 6.8, mostrando que os participantes nos dois momentos estavam bastante satisfeitos com esta apresentação. Os participantes sugeriram que era interessante saber o género do filme, apresentando os filmes por categorias. Também sugeriram que existisse um sistema de pesquisa de filmes.

Tabela 6.8 - Resultados das Perguntas Feitas na T1.1 e T1.2

P#	Pergunta	Avaliação			
		Preliminar		Final	
		M	SD	M	SD
P1	Acham adequada a forma como os filmes são apresentados?	4.6	0.5	4.7	0.5
P2	A informação do filme (ranking, duração, sinopse, elenco, etc) são relevantes?	4.6	0.5	4.4	0.5

Na T1.2 foi solicitado aos participantes que escolhessem o filme *Finding Nemo*. Todos os participantes concluíram esta tarefa rapidamente e a opinião em relação à forma como é feita a escolha do filme foi, em ambas as avaliações, bastante positiva (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.8). Perguntou-se ainda se a informação do filme era relevante para esta página (secção P2 da tabela 6.8). Para o primeiro momento de avaliação obtivemos uma média de resposta de 4.6, enquanto no segundo momento obtivemos uma média de resposta de 4.4, podendo concluir que esta informação é relevante, mas que, no entanto, a indicação da duração do filme poderia ser substituída pela indicação do género do filme.

Na T1.3 foi solicitado aos participantes que vissem em primeiro lugar o *trailer* e depois o filme. Esta tarefa teve como objetivo a identificação dos botões de *trailer* e de filme, tendo sido rapidamente identificados pelos participantes de ambos os momentos de avaliação. Na interpretação dos resultados conclui-se que a opinião é bastante positiva, sendo no primeiro momento (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.8) e no segundo momento (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.7). No segundo momento os participantes sugeriram que o *trailer* poderia ser exibido logo na página de *Movie Detail*.

Em resumo é possível concluir que as funcionalidades relacionadas com a página *Movie Detail* para a informação do filme foram sempre avaliadas como bastante positivas, obtendo uma média de USE de 4.8 em ambas as avaliações, mostrando que os participantes estavam bastante satisfeitos com estas funcionalidades.

6.3.2 Annotation

Em relação a esta página avaliámos todas as funcionalidades relacionadas com os sistemas de anotação, assim como a anotação por instantes e por cenas (segmentos): secção T2.1-T2.12 da tabela 6.7. Foram explicados aos participantes cada um dos métodos de anotação e respetivo objetivo. Tendo escolhido o filme na T1.2, pediu-se aos participantes de ambas as avaliações que escolhessem o método de anotação *wheel* e que fossem para o minuto 33, que é o início de uma cena do filme, e que aí anotassem continuamente durante 3 minutos (T2.1). Todos os participantes concluíram com sucesso esta tarefa, sentindo-se bastante satisfeitos com este método de anotação, obtendo-se (U: 5; S: 5; E: 5) para o primeiro momento e (U: 4.5; S: 4.3; E: 4.3) para o segundo momento. Há ainda a registar que no segundo momento os participantes sugeriram que a *wheel* tivesse os seus eixos visíveis com a divisão em quadrantes e com as emoções representadas no respetivo V-A.

Na T2.2, foi pedido aos participantes que no mesmo filme voltassem para o minuto 33 e escolhessem o método SAM de escala 9 e que também fossem anotando continuamente durante 3 minutos. Esta tarefa foi concluída com sucesso em ambos os momentos de avaliação. A avaliação para o primeiro momento foi positiva (U: 4.6; S: 3.6; E: 4.4), o que não aconteceu no segundo momento de avaliação, cujo os resultados foram (U: 3.3; S: 3.5; E: 3.4). A minha interpretação é que os participantes tiveram dificuldade no tempo para anotar a emoção por ser a sua primeira interação com a ferramenta *Self-Assessment Manikin*. Quando estavam a escolher as imagens que representavam as dimensões *Valence* e *Arousal* da emoção que sentiram numa *frame*, essa já tinha passado, tendo uma imagem de uma das dimensões escolhida com o tempo da *frame* associado e, não tendo ainda terminado a anotação da *frame* anterior, os participantes já estavam noutra *frame* que transmitia novas emoções. Os participantes sugeriram que fosse criada uma matriz com todas as combinações do SAM, para que a anotação fosse feita através de um só clique. Sugeriram também que, em vez de ser utilizado o SAM, poderiam ser utilizados os *emojis*, em que a cada *emoji* corresponderia uma combinação de V-A do SAM que poderia depois ser representado pelas imagens das dimensões de SAM. Isto simplificaria este método de anotar e os participantes que não conhecem a ferramenta *Self-Assessment Manikin* não se sentiriam confusos ao tentar associar a emoção sentida com método SAM.

Na T2.3, mais uma vez, foi pedido aos participantes que, ainda no mesmo filme, voltassem para o minuto 33, escolhessem o método categórico e anotassem continuamente durante 3 minutos. Todos os participantes concluíram esta tarefa com sucesso e a opinião no primeiro momento foi bastante positiva (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.6), assim como no segundo momento (U: 4.8; S: 4.7; E: 4.6). Os participantes sugeriram que neste método, em vez de serem utilizadas as palavras para as emoções categóricas, poderiam ser utilizados *emojis* ou imagens que representassem essas emoções, solução que já está, de facto, a ser trabalhada no âmbito de outro projeto. Para esta tarefa os participantes sentiram a falta de um *feedback* ao clicar no botão da emoção, considerando incómodo terem de ir ver à *timeline* se a anotação estava a ser feita com sucesso.

Na T2.4, foi solicitado aos participantes que visualizassem na *timeline* as anotações de *wheel*, SAM e *categorical* em simultâneo. Nesta tarefa houve bastantes hesitações porque os participantes não conseguiram identificar o botão que faria mostrar as três *timelines* em

simultâneo, estando esta informação disponível numa *tooltip* que ajudaria na identificação do botão para ativar esta funcionalidade. A opinião em geral sobre esta funcionalidade foi positiva para o primeiro momento de avaliação (U: 4.2; S: 4.2; E: 4.2) assim como para o segundo momento de avaliação (U: 4; S: 3.9; E: 3.8). Os participantes sugeriram que deveria estar visível permanentemente a informação da identificação do botão que está inserida na *tooltip*.

Na T2.5, solicitou-se aos participantes que testassem a funcionalidade de *zoom* na *timeline*, para a análise da sequência de anotações feitas com o método *wheel*. Para o primeiro momento de avaliação registaram-se bastantes hesitações, pois os participantes não compreenderam de forma clara como ativar o *zoom*, uma vez que tinha sido feita uma combinação não convencional de botão de teclado (tecla *alt*) e rato (*scroll*). A opinião no geral foi positiva (U: 3.6; S: 3.8; E: 4), dando a entender que esta funcionalidade é interessante, mas a sua ativação tem de ser mudada de forma a ser mais simples. A solução implementada depois para ser avaliada no segundo momento foi o *zoom* ser feito automaticamente, utilizando a funcionalidade de *hover* nas anotações. No entanto, no segundo momento de avaliação a opinião foi negativa (U: 3.3; S: 2.6; E: 2.3), mostrando que esta funcionalidade não melhorou com o *zoom* automático dificultando a análise da sequência de anotações. Os participantes sugeriram que o *zoom* não fosse automático quando fizessem *hover* na anotação e que se utilizasse só o *scroll* para fazer um *zoom* integral à *timeline*, ficando idêntico a uma *timeline* de editor de vídeos.

Na T2.6 (uma tarefa do segundo momento de avaliação), solicitou-se aos participantes para fazerem *hover* nas anotações na *wheel* para verem a sua representação na *timeline*. Esta tarefa foi concluída com sucesso sem hesitações, obtendo uma avaliação positiva (U: 3.9; S: 3.8; E: 3.7), tendo os participantes sugerido que as anotações na *wheel* ficassem maiores quando fizessem *hover* e as que não correspondessem à anotação selecionada deveriam ficar com a opacidade a zero.

Na T2.7, foi solicitado que os participantes de ambas as avaliações testassem a funcionalidade *hover* para identificar as emoções que se encontram ao longo do tempo na *timeline* para as anotações de manikin 9 e *categorical*. Esta tarefa foi concluída sem hesitações e a opinião dos participantes para o primeiro momento de avaliação foi bastante positiva (U: 4.6; S: 4.8; E: 4.8). No entanto, no segundo momento de avaliação a opinião dos participantes foi mediana (U: 3.5; S: 3.2; E: 2.7), devido à dificuldade na identificação das anotações proveniente do facto de o *zoom* ser automático.

Após terem terminado as tarefas relacionadas com a anotação em tempo real (instantes), foi pedido aos participantes de ambas as avaliações que voltassem para a lista de filmes e escolhessem o *Lord of Rings Return of the King* (T2.8), para avaliar as funcionalidades de anotação de cenas.

Na T2.9, foi solicitado aos participantes que mudassem a *timeline* para cenas (*timeline* segmentada) e registaram-se bastantes hesitações em ambos os momentos de avaliação, porque os participantes tiveram dificuldades em identificar o botão que iria mostrar a *timeline* dividida por cenas estando essa informação disponível numa *tooltip*. Perguntou-se aos participantes de ambos os momentos de avaliação se achavam interessante poder anotar os instantes e as cenas na mesma página, tendo os participantes respondido de forma positiva: no primeiro momento

de avaliação (média: 4) e no segundo momento de avaliação (média: 3.8), como é possível analisar na tabela 6.9. Em relação a esta funcionalidade a opinião também foi positiva: primeiro momento de avaliação (U: 4.6; S: 4; E: 4.4) e segundo momento de avaliação (U: 4.2; S: 3.9; E: 3.9).

Tabela 6.9 - Resultados da Pergunta Feita na T2.9

P#	Pergunta	Avaliação			
		Preliminar		Final	
		M	SD	M	SD
P1	Acha interessante poder anotar o os instantes e as cenas na mesma página?	4	0	3.8	1.2

Na T2.10, foi solicitado aos participantes que anotassem três cenas que foram escolhidas com impactos emocionais diferentes, utilizando os três métodos de anotação já usados na T2.1-T2.3. Para a realização destas anotações foi pedido aos participantes que vissem a cena até ao fim e só depois procedessem à anotação. Perguntou-se aos participantes de ambas as avaliações se preferiam anotar cenas pequenas ou capítulos e a resposta obtida foi que preferem anotar cenas pequenas, devido a que num capítulo podem sentir diversas emoções diferentes. Os participantes de ambos os momentos de avaliação concluíram esta tarefa com êxito e sem hesitações, obtendo-se uma avaliação bastante positiva (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.8) no primeiro momento de avaliação e (U: 4.1; S: 4.1; E: 4.1) no segundo momento de avaliação. Sugeriram que seria interessante que, quando uma cena terminasse, houvesse um aviso do sistema através de uma *pop-up*.

Na T2.11, solicitou-se a todos os participantes que identificassem na *timeline* as emoções das cenas anotadas, utilizando a funcionalidade *hover*. Esta tarefa foi concluída sem hesitações no primeiro momento de avaliação, obtendo uma avaliação bastante positiva (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.8), mas no segundo momento de avaliação foi mediana (U: 3.7; S: 3.2; E: 2.7) devido ao *zoom* automático na *timeline*.

Na T2.12, foi pedido aos participantes que utilizassem a funcionalidade de *delete* para apagar uma anotação feita pelo método *categorical*. Os participantes sugeriram que, em vez de clicarem no botão direito do rato para mostrar o botão de *delete*, o sistema devia fazer aparecer o botão de *delete* quando fizessem *hover* na anotação na *timeline* de onde pretendem remover. No geral, a opinião dos participantes foi, no primeiro momento, bastante positiva (U: 4.8; S: 5; E: 4.8) e, no segundo momento, positiva (U: 4.3; S: 4.1; E: 3.8).

No segundo momento de avaliação perguntou-se aos participantes se preferiam ter uma *timeline* que representasse todas as cenas de um filme ou duas *timelines*, em que a primeira tinha o filme completo e a segunda seria a forma ampliada da primeira, mostrando com mais detalhe as cenas dos filmes. A maioria dos participantes preferiu uma única *timeline* por ser mais simples, com o *zoom* a ser feito na própria *timeline*, em vez de ter uma segunda *timeline* com as cenas ampliadas.

Fazendo a média de todas as avaliações das tarefas dos dois momentos relacionadas com a página *Annotation*, foi possível perceber que nesta página existem funcionalidades que necessitam de uma retificação, nomeadamente na *timeline* para o seu *zoom* automático, o que obriga a pensar qual a forma de ser feito o *zoom* numa anotação que esteja na *timeline*. No geral,

a média da avaliação para o primeiro momento de avaliação foi bastante positiva (U: 4.6; S: 4.4; E: 4.5), tendo sido positiva para o segundo momento (U: 4; S: 3.8; E: 3.6).

6.3.3 Movie Detail - Informação Emocional

Em relação a esta página foram avaliadas todas as funcionalidades relacionadas com o visionamento que dependem da compreensão da informação emocional dos filmes (secção T2.15-T2.18 da tabela 6.7). Após os participantes terem terminado de realizar as tarefas relacionadas com o sistema de anotação por cenas, foi-lhes pedido que voltassem para a lista de filmes e escolhessem o *Finding Nemo* na T2.15, tendo-lhes sido solicitado que vissem a informação emocional produzida por eles próprios quando estiveram a anotar o filme.

Na T2.15, perguntou-se aos participantes se era interessante ter esta informação emocional disponível na página *Movie Detail*. Obtivemos, no primeiro momento de avaliação, uma média de 4.2 e, uma média de 4.3 no segundo momento de avaliação, relativamente ao interesse em ver esta informação. A opinião em geral foi bastante positiva (U: 4.6; S: 4.6; E: 4.6) para a realização desta tarefa na avaliação preliminar e positiva (U: 4.2; S: 4.1; E: 4) na avaliação final. Foram feitas duas sugestões: que os botões que mostram as anotações emocionais poderiam ficar por baixo do botão de *play* do filme e que poderia ser mostrada nesta página a emoção dominante das anotações.

Tabela 6.10 - Resultados da Pergunta na T2.15

P#	Pergunta	Avaliação			
		Preliminar		Final	
		M	SD	M	SD
P1	Acha interessante ter esta informação emocional disponível na página <i>Movie Detail</i> ?	4.2	0.4	4.3	1.3

Na T2.16, foi solicitado aos participantes que identificassem a emoção com a maior frequência na *tag cloud* emocional. Os participantes concluíram a tarefa com sucesso e sem hesitações e avaliaram esta funcionalidade muito positivamente: (U: 4.6; S: 4.8; E: 4.8) no primeiro momento de avaliação, mostrando que ficaram interessados nesta forma de representar as emoções categóricas e (U: 4.4; S: 4.3; E: 4.4) no segundo momento de avaliação. Sugeriram que existisse um top 3 das emoções categóricas utilizadas.

Na T2.17, foi pedido aos participantes que escolhessem o filme *Lord of Rings Return of the King* e que visualizassem as suas anotações, como foi feito na T2.15. Os participantes concluíram esta tarefa também com sucesso e sem hesitações e, relativamente à avaliação, esta foi bastante positiva (U: 4.8; S: 5; E: 4.8) para o primeiro momento de avaliação, tendo descido significativamente no segundo momento (embora continuando positiva) devido à posição dos botões que fazem a troca das anotações emocionais (U: 4.4; S: 4.3; E: 4.4).

Em T 2.18, foi pedido ao utilizador que identificasse as emoções sentidas que se encontram ao longo da *timeline*. Os participantes concluíram esta tarefa com sucesso e sem hesitações, obtendo uma avaliação bastante positiva (U: 4.6; S: 4.8; E: 4.4) na avaliação preliminar. Na avaliação final esta foi mediana (U: 4.2; S: 3.2; E: 3), devido ao *zoom* que a *timeline* tinha porque este dificulta a visualização da informação das anotações emocionais. Os participantes

das duas avaliações comentaram positivamente que a visualização da informação na *timeline* nesta página dá uma perspectiva de quais as emoções dominantes que o filme transmite.

Foi possível concluir que as funcionalidades relacionadas com a página *Movie Detail* para a informação emocional foram avaliadas como bastante positivas, obtendo uma média de USE bastante alta (U: 4.7; S: 4.8; E: 4.7) na avaliação preliminar e uma média USE alta na avaliação final (U: 4.3; S: 4.2; E: 4.3).

6.3.4 ReView

A avaliação da página *ReView* é constituída pelas funcionalidades de rever e comparar sessões de anotação (secção T3.1-T3.8 da tabela 6.7). Na T3.1, foi pedido aos participantes para acederem ao *Emotional Journal* que está situado no seu perfil e que escolhessem uma sessão de filme para rever. Todos os participantes, em ambas as avaliações, consideraram fácil a utilização do sistema de filtragem e apreciaram a forma como a informação emocional da sessão estava apresentada. Os resultados na avaliação preliminar foram bastante positivos (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.8) e positivos na avaliação final (U: 4.3; S: 4.3; E: 4.1), tendo os participantes sugerido que as sessões dos filmes fossem filtradas pela emoção dominante e que a página *ReView* estivesse isolada, sem apresentar o menu com as anotações disponíveis.

Na T3.2, foi pedido aos participantes que escolhessem o método *wheel* para rever as anotações feitas na T2.1 a partir do minuto 33. Os participantes acharam interessante verem as suas anotações a aparecer consoante o filme ia correndo, dando uma perspectiva de como se tinham sentido quando estavam a ver o filme. A avaliação para o visionamento com o método *wheel* foi bastante positiva para o primeiro momento de avaliação (U: 4.4; S: 4.8; E: 4.8) e positivo para o segundo momento de avaliação (U: 4.3; S: 4.3; E: 4.2), tendo os participantes sugerido que seria importante dar destaque às anotações mais recentes da *frame* atual do filme, o que pode ser conseguido através da perda de opacidade das anotações mais antigas.

Na T3.3, foi solicitado aos participantes que escolhessem o método *manikin 9* para rever as anotações feitas na T2.2 a partir do minuto 33. Os participantes acharam interessante verem as combinações de SAM aparecer enquanto o filme estava ativo, obtendo-se assim uma avaliação bastante positiva para o primeiro momento de avaliação (U: 4.6; S: 5; E: 5). No segundo momento a avaliação foi mediana (U: 3.5; S: 3.5; E: 3.6). Apesar de os participantes terem percebido que as combinações mostradas eram feitas com o SAM, sugeriram que seria mais interessante usar *emojis*, criando com eles uma *tag cloud*. A cada *emoji* corresponderia uma combinação SAM, podendo os participantes optar por visualizar os *emojis* ou as combinações de SAM.

Na T3.4, foi pedido, mais uma vez, aos participantes que voltassem para o minuto 33 e escolhessem o método categórico para reverem as emoções sentidas durante a visualização do filme. Na avaliação preliminar foram bastantes positivos para a funcionalidade de rever as anotações categóricas numa *tag cloud* (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.6). Na avaliação final, os resultados foram positivos (U: 4.3; S: 4.3; E: 4.2), tendo sido sugerido a criação de uma legenda com as emoções utilizadas na *tag cloud* e indicação da frequência que foi utilizada para anotar o filme.

Na T3.5, pediu-se aos participantes que fizessem uma revisão dos três métodos de anotação em simultâneo e obtivemos bastantes hesitações, pois os participantes não conseguiram identificar o botão que mostraria ao mesmo tempo os três métodos; foi possível resolver esta situação após todas as avaliações finais. O objetivo desta tarefa era testar a funcionalidade de ver as anotações a serem representadas num único método, seja ele *wheel*, SAM ou *categorical*. A avaliação que obtivemos dos participantes foi positiva para avaliação preliminar (U: 4.6; S: 4.2; E: 4.4) e para avaliação final (U: 3.7; S: 3.8; E: 3.9).

Na mesma tarefa, com o objetivo de dar flexibilidade ao utilizador de ver todas as anotações emocionais utilizando diferentes métodos, foi pedido aos participantes que avaliassem as diferentes formas de visualizar as anotações, tendo em atenção os aspetos de: clareza, informação e simplicidade (tabela 6.11). Foi possível concluir que as diferentes formas de representação das anotações (*wheel*, SAM ou *categorical*) são claras e informativas, pois os participantes conseguiram facilmente rever uma sessão de anotação. No entanto, não foram consideradas simples de usar, devido a existirem formas diversas de representar as emoções. Questionados sobre o que fariam se tivessem que escolher só um sistema para representar as emoções de uma sessão de anotação, os participantes responderam que escolheriam em primeiro lugar a *tag cloud* emocional e só depois a roda emocional.

Tabela 6.11 - Resultados dos Métodos de Representação Emocional

	Avaliação			
	Preliminar		Final	
	M	SD	M	SD
Clareza	3.6	0.5	3.7	0.8
Informação	3.8	0.4	4	0.8
Simplicidade	3.4	0.9	3.5	1.1

Na T3.6, foi solicitado aos participantes que consultassem as sessões produzidas, as filtrassem por tipo de anotação (*wheel*, SAM, *categorical*) e que repetissem o mesmo procedimento para o intervalo (instantes, segmentos) no filme *Finding Nemo*. Esta tarefa foi concluída com sucesso e sem hesitações, obtendo uma avaliação bastante positiva na avaliação preliminar (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.6) e uma avaliação positiva na avaliação final (U: 4.6; S: 4.5; E: 4.3).

Na T3.7, no sentido de testar a funcionalidade de comparação e a forma de mostrar o sistema, foi pedido aos participantes para escolherem o *pair*. Esta tarefa foi concluída com sucesso e sem hesitações, obtendo uma avaliação positiva no primeiro momento de avaliação (U: 4.6; S: 4.6; E: 4.6) e positiva no segundo momento de avaliação (U: 4.1; S: 4.1; E: 3.8), tendo os participantes sugerido uma alteração no menu de botões, que atualmente permite escolher entre *single* e *pair*. Propõem, para isso, a criação de um botão de *toggle* que permita trocar entre o sistema de rever e o de comparar ou um botão que permita intercalar o ícone de adicionar e de remover; ao adicionar pode tornar o *ReView* num sistema de comparação e ao remover torna o *ReView* num sistema de revisitação.

Na T3.8, solicitou-se aos participantes que escolhessem duas sessões do filme *Finding Nemo* e que as comparassem nos formatos disponíveis, começando a visualização ao minuto 33. Esta tarefa foi concluída com sucesso e sem hesitações e os participantes avaliaram esta

funcionalidade positivamente, obtendo no primeiro momento de avaliação (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.8) e no segundo momento de avaliação (U: 3.9; S: 4.1; E: 4).

No geral, as funcionalidades relacionadas com a página *ReView* foram avaliadas como bastante positivas no primeiro momento de avaliação, obtendo uma média de USE bastante alta (U: 4.7; S: 4.7; E: 4.7) e positivas no segundo momento de avaliação, obtendo uma média de USE alta (U: 4.1; S: 4.1; E: 4.0).

6.3.5 Gamificação

Para conseguir ter uma percepção sobre a validade e pertinência de todos os elementos de gamificação disponíveis na aplicação, foi realizada a avaliação constante na secção T4.1-T4.16 da tabela 6.7.

Na T4.1, foi solicitado a todos os participantes que avaliassem a funcionalidade de notificação, com o objetivo de perceberem quais os tipos de notificações disponíveis. Esta tarefa foi concluída com êxito e sem hesitações tendo, na avaliação preliminar, obtido resultados bastante positivos (U: 5; S: 5; E: 5) e, na avaliação final, resultados positivos (U: 4.3; S: 4.3; E: 4.5). Os participantes sugeriram que, quando uma notificação é lida, esta deveria ter uma *checkbox* onde seria assinalada como notificação lida.

Para testar a funcionalidade de aceitação, mantendo as notificações abertas, solicitou-se aos participantes na T 4.2, que aceitassem o *daily challenge*. Esta tarefa foi avaliada positivamente, tendo obtido no primeiro momento de avaliação (U: 5; S: 5; E: 5) e no segundo momento de avaliação (U: 4.1; S: 4.1; E: 3.9). No entanto, neste último momento de avaliação, registaram-se fortes críticas, pois os participantes comentaram que, apesar de o *daily challenge* ser um elemento de gamificação interessante, não iriam fazer o esforço de o ir aceitar todos os dias, referindo que esta tarefa deveria ser passiva, sendo o utilizador apenas informado da sua existência através de notificações. Foi também sugerido para os *daily challenges* uma apresentação idêntica à das notificações.

Pediu-se aos participantes que fossem para a página de perfil (T4.5) e que ativassem um *booster*, que fossem depois realizar o objetivo do *daily challenge*, indo para o filme *Lord of the Rings Return of the King* e que observassem o comportamento feito pelo *booster* na pontuação (T4.6). Os participantes concluíram com sucesso e sem hesitações esta tarefa, obtendo uma avaliação positiva, tendo registado no primeiro momento de avaliação (U: 4.4; S: 4.4; E: 4.6) e no segundo momento de avaliação (U: 4; S: 4.2; E: 4.3). Todos os participantes acharam interessante a existência do sistema de *boosters*.

Na T4.7, pediu-se aos participantes que acessem à *Global Leaderboard* sem entrar no perfil, uma vez que na T3.1 já lhes é solicitado que entrem no perfil, podendo aí ter-se ou não apercebido de que poderiam aceder a esta *leaderboard*. Os resultados foram positivos, tendo registado no primeiro momento de avaliação (U: 5; S: 4.8; E: 5) e no segundo momento de avaliação (U: 4; S: 4; E: 4.3); foi sugerido que a ligação para a *Global Leaderboard* fosse feita só quando se entra no perfil.

Na T4.8, solicitou-se aos participantes que na *Global Leaderboard* ordenassem a tabela, primeiro por nível e depois por pontuação. Esta tarefa foi concluída com sucesso e sem

hesitações, obtendo uma avaliação bastante positiva, na avaliação preliminar (U: 4.8; S: 4.8; E: 4.8) e na avaliação final (U: 4.6; S: 4.6; E: 4.5). Depois pediu-se que filtrassem a *leaderboard* por *username* (T4.9), tarefa que os participantes também concluíram com sucesso e sem hesitações, obtendo-se, na avaliação preliminar resultados positivos (U: 4.4; S: 4.4; E: 4.6) e resultados bastante positivos na avaliação final (U: 4.7; S: 4.7; E: 4.8). Após terem concluído as tarefas relacionadas com a *leaderboard*, os participantes sentiram-se mais motivados para continuarem a anotar filmes, demonstrando que conseguiam até fazer melhor.

Na T4.10, solicitou-se aos participantes que acessem aos *achievements* e os consultassem. Esta tarefa teve como objetivo mostrar aos participantes que os pontos obtidos nas anotações não são a única recompensa que existe na aplicação. Os participantes sentiram que os *achievements* eram como uma caderneta de cromos em que, quando alcançavam algum objetivo de um *achievement*, este era desbloqueado. A opinião em geral foi positiva tanto para a avaliação preliminar (U: 4.4; S: 4.4; E: 4.6), como na avaliação final (U: 4.5; S: 4.5; E: 4.6) e concluíram esta tarefa com sucesso e sem hesitações, sugerindo que fossem adicionados filtros de ordenação como está na *Global Leaderboard*.

Na T4.11, pediu-se aos participantes que acessem e consultassem os *challenges*, tendo-se eles apercebido de que seria ali que teriam todos os *challenges* e *daily challenges* disponíveis. Esta tarefa foi concluída com sucesso e sem hesitações, obtendo uma avaliação positiva no primeiro momento de avaliação (U: 4.4; S: 4.6; E: 4.6) e bastante positiva no segundo momento de avaliação (U: 4.6; S: 4.6; E: 4.7). Depois foi-lhes solicitada a tarefa de apagar o *daily challenge* (T4.12). Esta tarefa foi avaliada positivamente na avaliação preliminar (U: 4.6; S: 4.6; E: 4.8) e bastante positivamente na avaliação final (U: 4.6; S: 4.6; E: 4.6). Os participantes consideraram interessante poder apagar os *daily challenges*, uma vez que se não os conseguirem completar, podem receber novos. Fizeram a sugestão de que fossem adicionados os filtros de ordenação.

Na T4.13, pediu-se mais uma vez aos participantes que fossem para o filme *Finding Nemo* e que acessem à *Movie Leaderboard*. Como os participantes já tinham identificado a *Global Leaderboard* para esta tarefa, a sua execução foi feita rapidamente e sem hesitações, obtendo-se a avaliação positiva, cujo o resultado do primeiro momento de avaliação (U: 4.2; S: 4; E: 4.6) e do segundo momento de avaliação (U: 4; S: 4; E: 4.1), tendo os participantes sugerido que no próprio *Movie Detail* houvesse uma secção com a *Movie Leaderboard*, como está feito para o elenco. Em seguida, foi-lhes pedido que ordenassem a *leaderboard* por pontuação e depois por anotação (T4.14), tarefa que também foi concluída com sucesso e sem hesitações, com uma avaliação positiva na avaliação preliminar (U: 4.4; S: 4.6; E: 4.6) e bastante positiva na avaliação final (U: 4.6; S: 4.6; E: 4.7).

Na T4.15, foi solicitado, mais uma vez nesta *leaderboard*, que os participantes pesquiassem o seu *username* na tabela. A opinião dos participantes foi bastante positiva para a avaliação preliminar (U: 4.6; S: 4.4; E: 4.6), assim como para a avaliação final (U: 4.7; S: 4.7; E: 4.7), tendo a tarefa sido concluída com sucesso e sem hesitações.

Na T4.16, pediu-se aos participantes que acessem à *Global Leaderboard* sem saírem da *Movie Leaderboard*, tarefa que os participantes concluíram com sucesso e sem hesitações, entendendo que quando foram para *Global Leaderboard* não perderam a informação do filme

que tinham escolhido e, por isso, avaliaram esta funcionalidade como bastante positiva no primeiro momento de avaliação (U: 4.6; S: 4.6; E: 4.6) e no segundo momento de avaliação (U: 3.9; S: 4.3; E: 4.4).

6.3.5.1 Avaliação dos Elementos de Gamificação

Após os participantes terem concluído estas tarefas sobre o sistema de gamificação, foram feitas algumas perguntas, para avaliar os elementos de gamificação.

A primeira pergunta era se os participantes achariam que os elementos de gamificação estavam bem inseridos nas suas funcionalidades de anotação. A resposta obtida pelos participantes foi que estavam bem inseridos, pois estavam de forma intuitiva, porque despertava a competitividade entre utilizadores e sentiam-se mais motivados na continuidade da anotação de filmes.

Depois perguntou-se aos participantes se iriam anotar com mais frequência os filmes com a existência destes elementos de gamificação e oito dos dez participantes responderam que sim, devido a que o progresso de jogo incentivava a uma maior utilização compreendendo que o trabalho de anotar não ia ser em vão, também por causa da competitividade que existe entre os diversos utilizadores. Os dois participantes que responderam que não, justificaram-no devido a não se identificarem com os elementos de gamificação disponíveis e considerando que o sistema acaba por ser cansativo após um determinado tempo de utilização.

A seguir, perguntou-se que outros elementos de gamificação gostariam de ver na aplicação e a resposta de todos os utilizadores foi que estes eram os suficientes para o funcionamento da aplicação AWESOME.

6.3.6 Avaliação Global

Os participantes consideraram a aplicação interessante, inovadora e visualmente atrativa, tendo-se registado, no entanto, dificuldades na interação de algumas funcionalidades, devido à sua identificação e também ao facto de não haver familiaridade com estes métodos de anotação emocional. A classificação USE global que os participantes atribuíram à aplicação no primeiro momento de avaliação (U: 4.6; S: 4.8; E: 4.8) indica que houve uma pequena diferença para a média do USE de todas as tarefas (U: 4.7; S: 4.7; E: 4.7): em termos de utilidade no USE global foi menos 0.1 que na média de todas as tarefas, mas para a satisfação e facilidade de uso foi mais 0.1 que na média de todas as tarefas; isto permite concluir que os participantes consideram globalmente a aplicação mais satisfatória e fácil de utilizar do que quando a encaram na sequência da realização das tarefas individualmente.

Para o segundo momento de avaliação, a classificação USE global que os participantes atribuíram à aplicação (U: 4.5; S: 4.6; E: 4.6) indica que houve uma diferença para a média do USE de todas as tarefas (U: 4.3; S: 4.3; E: 4.2). Em comparação com a avaliação preliminar consegue-se perceber que a alteração que houve na *timeline* prejudicou a avaliação do sistema de anotação. No entanto, os participantes acharam que a aplicação era fácil de utilizar e que os satisfazia, em comparação com as tarefas individuais realizadas ao longo deste momento de avaliação.

Os participantes comentaram que as funcionalidades de que mais gostaram estavam relacionadas com a utilização da *wheel* e da *categorical* (anotação, comparação e revisitação) e a que menos gostaram foi a anotação por SAM. Ainda sugeriram que poderia existir um *feed* de notícias na página de *Movie Detail* que mostre os utilizadores que anotaram o filme, assim como o número de anotações e a pontuação obtida.

Para concluir a avaliação global, solicitou-se aos participantes que classificassem a aplicação com as qualidades mais relevantes: ergonómicas (8 positivas + 8 negativas (opostas)), hedónicas (7 + 7) e apelativas (8 + 8), de acordo com (Hassenzahl, et al., 2000), podendo escolher tantas quantas considerassem necessárias.

Os participantes classificaram esta aplicação no primeiro momento de avaliação como: simples, compreensível, controlável e confiável, impressionante, inovadora, agradável, atrativa e motivadora. A tabela 6.12 mostra o resultado destas escolhas dos participantes.

Tabela 6.12 - Termos Escolhidos pelos Participantes da Avaliação Preliminar
(E - *Ergonomic*; H - *Hedonic*; A - *Appeal*)

Termos	Tipo	#	Termos	Tipo	#
Simple (vs Complexo)	E	5	Motivador	A	3
Compreensível	E	4	Limpa	E	2
Controlável	E	4	Original	H	2
Confiável	E	3	Bom	A	2
Impressionante	H	3	Convidativo	A	2
Inovador	H	3	Simpático	A	2
Agradável	A	3	Excitante	H	1
Atrativo	A	3	Desejável	A	1

Para o segundo momento de avaliação, os participantes classificaram esta aplicação como: confiável, original, compreensível, inovadora, agradável, boa, simples, excitante e motivadora, de acordo com os resultados que se apresentam na tabela 6.15.

Tabela 6.13 - Termos Escolhidos pelos Participantes da Avaliação Final
(E - *Ergonomic*; H - *Hedonic*; A - *Appeal*)

Termos	Tipo	#	Termos	Tipo	#
Confiável	E	7	Limpa	E	4
Original	H	7	Estético	A	3
Compreensível	E	6	Simpático	A	2
Inovador	H	6	Apoio	E	2
Agradável	A	6	Previsível	E	2
Bom	A	6	Familiar	E	2
Simple (vs Complexo)	E	5	Desejável	A	2
Excitante	H	5	Imprevisível	E	1
Motivador	A	5	Confusa	E	1
Complexo	E	4	Suspeito	E	1
Controlável	E	4	Estranho	E	1
Impressionante	H	4	Barato	H	1
Convidativo	A	4	Padrão	H	1
Atrativo	A	4			

6.3.7 Avaliação com o System Usability Scale

Para concluir a avaliação com os participantes, utilizou-se o System Usability Scale ou SUS (Bangor, Kortum, & Miller, 2008), que é constituído por 10 perguntas (tabela 6.3) que utilizam uma escala de 1 a 5. Todos os participantes responderam a estas perguntas. Para a interpretação dos resultados considera-se que se a média do SUS para este momento de avaliação registar uma pontuação abaixo de 68 significa que existem problemas no design da aplicação, no entanto, se for acima de 68 significa que a aplicação necessita de pequenas melhorias no design (url-SUS).

Tabela 6.14 - Perguntas do SUS (url-SUS)

#	Perguntas
1	Acho que ia gostar de usar este sistema com frequência.
2	Acho o sistema desnecessariamente complexo.
3	Acho o sistema fácil de usar.
4	Acho que iria precisar de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar este sistema.
5	Acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.
6	Acho que o sistema apresenta muitas inconsistências.
7	Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar este sistema rapidamente.
8	Achei o sistema muito complicado de usar.
9	Eu senti-me confiante ao usar o sistema.
10	Precisei de aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

Considera-se que, em ambos os momentos de avaliação, o SUS foi positivo, uma vez que a média obtida foi 68.5 para o primeiro momento de avaliação e 70 no segundo momento de avaliação.

6.4 Melhoramentos Após a Avaliação

A existência de dois momentos de avaliação distintos durante o desenvolvimento desta dissertação permitiu a identificação de algumas fragilidades na aplicação AWESOME e a realização de melhorias correspondentes.

A funcionalidade de *zoom* na *timeline* revelou-se como um ponto a melhorar, uma vez que os participantes na avaliação preliminar não conseguiram identificar os botões (no rato e no teclado) que acionavam esta funcionalidade. Após este primeiro momento de avaliação, a funcionalidade de *zoom* na *timeline*, que era composta pela combinação não convencional de botões de teclado e rato, foi melhorada, passando a ser feita automaticamente quando o utilizador faz *hover* numa anotação na *timeline*. Observada a dificuldade da análise dos dados no último momento de avaliação, foi feita outra alteração, passando a ser só utilizado a funcionalidade de *scroll* para realizar o *zoom* na *timeline*.

As dificuldades registadas, relativamente à identificação de botões e ícones, durante a avaliação preliminar, conduziram a outra melhoria: adicionou-se uma *tooltip* para cada botão e ícone que tivesse a informação de identificação; depois da avaliação final, a informação dos botões constante da *tooltip*, passou a estar visível para o utilizador, no sentido de tornar mais intuitiva a identificação dos botões.

Foi ainda detetado, após a avaliação preliminar, um outro aspeto a melhorar: acrescentar a funcionalidade de *hover* nas anotações que estão representadas na roda emocional, destacando essa mesma anotação na *timeline*.

Da análise dos resultados da avaliação final, ressaltou também a necessidade de informar o utilizador, de forma intuitiva, que a sua anotação foi realizada com sucesso. Para isso foi adicionado o feedback da anotação emocional por *categorical*, de forma a que, quando uma emoção é seleccionada, as restantes perdem a opacidade por uns instantes, informando assim o utilizador de que a sua anotação foi realizada com sucesso.

Capítulo 7

Conclusões e Trabalho Futuro

Neste capítulo abordam-se as conclusões sobre o trabalho desenvolvido ao longo desta dissertação, analisando todo o seu processo e os resultados obtidos nas avaliações. Ao longo do desenvolvimento do projeto e da análise dos resultados das avaliações foi também possível criar linhas de abordagem e visões para um trabalho futuro.

Deixamos aqui essas perspectivas, entre vendo um trabalho futuro que poderá dar continuidade a esta dissertação e ajudará no enriquecimento da aplicação AWESOME.

7.1 Conclusões

Esta dissertação fez a apresentação da aplicação *web* AWESOME, com o objetivo de classificar os filmes e acedê-los com base na dimensão emocional. Foram utilizados diferentes modelos de representação emocional e diversos elementos de gamificação, no sentido de incentivar mais os utilizadores nesta tarefa, para além das suas motivações intrínsecas.

Através da classificação emocional dos filmes, é possível construir *datasets* que serão usados no treino de algoritmos de *Machine Learning* para serem depois utilizados na produção de anotações de filmes. Desenvolveu-se assim um sistema de anotação emocional de filmes que utiliza diferentes formas de representação emocional e inclui diferentes tipos de anotação: a anotação por *wheel*, inspirada no modelo circunflexo de Russel (Russell, 1980), a anotação por *Self-Assessment Manekin* (Bynion & Feldner, 2017), que neste sistema foi implementado com duas escalas (5 e 9), e a anotação por categorias, que apresenta as emoções no formato categórico.

Para representar as anotações emocionais no tempo, implementou-se uma *timeline* que mostra as anotações produzidas pelos utilizadores no visionamento do filme, estando dividida por instantes e por segmentos. A *timeline* por instantes está associada nesta aplicação às anotações em tempo real, em que o utilizador anota livremente o filme, em que essas anotações estão associadas a um *timestamp* que pode corresponder a uma *frame* ou a uma sequência de *frames* do filme. Por outro lado, a *timeline* de segmentos está associada às anotações discretas (após o estímulo) em que a *timeline* está dividida em segmentos com tamanhos idênticos ou variáveis, que correspondem a cenas do filme previamente identificadas com conteúdo emocional relevante, em que o utilizador deve primeiro visualizar o segmento e depois anotar com a emoção sentida. Ambas as *timelines* utilizam as diferentes formas de representação emocional para a criação das anotações.

Para que o utilizador possa ter uma perceção de como foram as suas anotações emocionais, implementou-se um *Emotional Journal*, que utiliza o conceito de *Personal Journal* (Garrity & Schumer, 2019), que nesta aplicação será mais um diário para que o utilizador possa guardar o que foi mais significativo para si. O *Emotional Journal* mostra uma lista de todos os filmes que

o utilizador anotou com a informação emocional criada por ele, numa forma agregada. Esta informação pode ser revista pelo utilizador de forma sincronizada com o filme, devolvendo ao utilizador o estado emocional que tinha quando anotou, e pode comparar com outras sessões de anotação diferentes para o mesmo filme.

Estando o sistema de anotação em construção, implementou-se em simultâneo um sistema de gamificação que utiliza diversos elementos de gamificação com o objetivo de motivar e cativar os utilizadores a participar voluntariamente na aplicação, relacionando-se com as motivações intrínsecas de Daniel Pink (Pink, 2009) e que ajuda a satisfazer as necessidades de autorrealização, aquelas que se encontram no topo da pirâmide das necessidades de Maslow (McLeod, 2018).

Utilizando a *framework Six Steps to Gamification* (Mora, et al., 2015), foi possível unir os dois sistemas implementados neste projeto que deu origem à aplicação AWESOME. Com esta *framework* foi possível compreender o comportamento da aplicação, identificando que elementos de gamificação se interligam com o sistema de anotação e compreender quais os ciclos de atividade de cada elemento quando os utilizadores estão a anotar.

A aplicação AWESOME foi desenvolvida utilizando uma arquitetura de três camadas: apresentação, lógica e dados. Para construção de cada camada utilizou-se a tecnologia *MEAN Stack*, no qual se encontra o Angular para o desenvolvimento da camada de apresentação, pois se for necessário expandir a aplicação o angular deixa criar novas componentes sem afetar o funcionamento da aplicação, podendo ser usadas para implementar novas funcionalidades. O ExpressJS e o NodeJS são tecnologias que ajudam a desenvolver o servidor *web* que se encontra na camada lógica. Para a camada de dados usou-se a base de dados MongoDB porque tem como vantagem a poupança de espaço nas coleções, uma vez que estas não necessitam de estar todas preenchidas.

A avaliação da aplicação foi dividida em dois momentos distintos: avaliação preliminar e avaliação final. No geral, ambas as avaliações obtiveram resultados positivos: em média, as pontuações nas duas avaliações foram altas, o que significa que os participantes apreciaram e gostaram da experiência de anotar filmes, rever e comparar sessões de anotação, com os elementos de gamificação. Numa perspetiva de design participativo, os utilizadores envolvidos, identificaram quais as funcionalidades que poderiam ser melhoradas no futuro.

Acreditamos que esta aplicação, focada nas características emocionais, pode ser um serviço para todos os interessados em filmes que poderão ficar motivados para contribuir com as suas anotações, aumentando ao mesmo tempo a sua consciência emocional sobre os filmes que vêm ao longo do tempo e mantendo no seu *Personal Journal* aqueles que mais apreciam, tornando assim numa experiência mais ativa o visionamento de filmes, que até há pouco tempo era uma experiência sobretudo passiva.

7.2 Trabalho Futuro

No decurso do trabalho foi possível identificar alguns pontos a melhorar na aplicação AWESOME e fazer mesmo alguns melhoramentos após cada momento de avaliação.

Acreditamos que a utilização continuada da aplicação vai trazer novas possibilidades de melhoria.

Assim, como contribuição inicial para um futuro trabalho, fazemos aqui a identificação que é já possível fazer de aspetos a transformar, melhorar e otimizar, que passamos a apresentar:

- A anotação por SAM poderia ser transformada numa matriz com as combinações de *Valence-Arousal*, o que simplificaria a escolha das imagens de cada dimensão para anotar ou, em alternativa, utilizar os *emojis* porque os utilizadores estão mais familiarizados com estes quando necessitam de expressar as suas emoções, tendo só o desafio de associar as combinações de *Valence-Arousal* do SAM a cada *emoji*.
- O *zoom* da *timeline* deve ser feito na íntegra, em vez de ser feito em cada anotação produzida pelo utilizador, ficando assim idêntica às *timelines* de edição de vídeos, o que irá ajudar os utilizadores a verem e escolherem as anotações com mais precisão, sejam estas feitas por eles ou cenas do filme que estão disponíveis na *timeline*;
- Na página *ReView*, dar aos utilizadores a possibilidade de comparar as suas anotações com as de outros utilizadores, ou até mesmo com as do diretor do filme ou de outras pessoas relevantes neste contexto, como os atores ou os especialistas em filmes;
- A criação de um menu que permite usar mais do que um conjunto de emoções para a anotação emocional por categorias e em que se possa trocar as emoções que estão na roda e na *tag cloud* emocional.
- Desenvolver o sistema de anotação por conteúdo seria uma perspetiva relevante, permitindo descobrir, por exemplo, o impacto emocional de cenas com gritos, declarações do tipo “Eu odeio-te/Eu amo-te” ou o estado de espírito de músicas específicas. No projecto AWESOME há uma tarefa de processamento de conteúdo e existem já trabalhos de mestrado nesse sentido, como por exemplo o MovieClouds, que podem fornecer contributos. A utilização do Clarifai pode ser usada para o processamento de vídeos e imagens retornando um conjunto de *labels/tags* que podem estar associados a estes dois tipos de conteúdo. A utilização do AudioSet (biblioteca com ontologias de eventos sonoros) pode ser usado para a anotação de conteúdo de áudio;
- A criação de uma página de administrador é necessária para que seja possível expandir os *challenges* existentes na aplicação assim como os *achievements*. Com esta página de administração também podem ser criados eventos para filmes que tenham uma data de comemoração ou quando é necessário obter anotações de um filme específico no qual não esteja presente muita informação. A partir desta página de administração pretende-se conseguir expandir a biblioteca de filmes que a aplicação usa neste momento, adicionando-lhe novos filmes;

Chegada a hora de terminar o trabalho e de o apresentar queremos concluir afirmando que acreditamos que esta aplicação, com os seus recursos emocionais e contextuais, poderá ser uma mais valia para todos os que estão interessados em filmes, contribuindo com as suas anotações, aumentando a sua consciência emocional e contextual sobre os filmes que assistem ao longo do tempo. Numa metodologia de jogo sério esta aplicação AWESOME pode contribuir para transformar a experiência do utilizador no visionamento de filmes, envolvendo-o de forma mais consciente nos aspetos emocionais desta experiência.

Bibliografia

- Ahn, L. V. (2006). Games with a Purpose. *IEEE Computer Magazine*, 96-98.
- Ahn, L. v., Ginosar, S., Kedia, M., & Blum, M. (2007). Improving Image Search with PHETCH. *2007 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing - ICASSP '07*.
- Alumni, L. (2009, Maio 18). *Flow, Gamers and Superusers*. Retrieved from Khoros Atlas: <https://community.khoros.com/t5/Science-of-Social-Blog/Flow-Gamers-and-Superusers/bap/2644>
- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 574-594.
- Baveye, Y., Dellandréa, E., Chamaret, C., & Chen, L. (2015). LIRIS-ACCEDE: A video database for affective content analysis. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 43-55.
- Bernardino, C., Chambel, T., & Ferreira, H. A. (2016). Towards Media for Wellbeing. *TVX'16*, 171-177.
- Bynion, T.-M., & Feldner, M. T. (2017). Self-Assessment Manikin. *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*, 1-3.
- Calvo, R. A., & Peters, D. (2013). Promoting psychological wellbeing: Loftier goals for new technologies [opinion]. *IEEE Technology and Society Magazine*, 19-21.
- Calvo, R. A., & Peters, D. (2014). *Positive Computing: Technology for Wellbeing and Human Potential*. MIT press.
- Cardoso, J. A. (2018, Dezembro 28). *O que é um Bandersnatch? É o novo Black Mirror, é interativo e está a abanar o Netflix*. Retrieved from Público: <https://www.publico.pt/2018/12/28/culturaipsilon/noticia/bandersnatch-novo-black-mirror-onde-futuro-interactivo-abanar-netflix-1856111>
- Carvalho, P., & Chambel, T. (2019). Emojar: Collecting and reliving happy and memorable media moments. *TVX 2019 - Proceedings of the 2019 ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video*, 262-272.
- Chafale, D., & Pimpalkar, A. (2014). Review on Developing Corpora for Sentiment Analysis Using Plutchik's Wheel of Emotions with Fuzzy Logic. *International Journal of Computer Sciences and Engineering (IJCSE)*, 14-18.
- Chitu, A. (2016, Julho 30). *Google Image Labeler Is Back*. Retrieved from Google Operating System: <http://googlesystem.blogspot.com/2016/07/google-image-labeler-is-back.html>

- Choi, S., & Aizaha, K. (2019). Emotype: Expressing emotions by changing typeface in mobile messenger texting. *Multimedia Tools and Applications*, 14155-14172.
- Cowie, R., Douglas-Cowie, E., Savvidou, S., McMahon, E., Sawei, M., & Schröder, M. (2000). “Feeltrace”: An instrument for recording perceived emotion in real time. *ISCA Workshop on Speech {&} Emotion*, 19-24.
- Csikszentmihályi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*.
- Cutts, M. (2006, Setembro 1). *Google Image Labeler Game*. Retrieved from Matt Cutts: Gadgets, Google, and SEO: <https://www.mattcutts.com/blog/google-image-labeler-game/>
- Deng, J., Dong, W., Socher, R., Li, L.-J., Kai, L., & Li, F.-F. (2009). ImageNet: A large-scale hierarchical image database. *IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, 248-255.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. *In Proc. of CHI*, 2425-2428.
- Duong, T. H., Nguyen, N. T., Truong, H. B., & Nguyen, V. H. (2015). A collaborative algorithm for semantic video annotation using a consensus-based social network analysis. *Expert Systems with Applications*, 42, 246-258.
- Ekman, P. (1992). An Argument for Basic Emotions. *Cognition and Emotion*, 169-200.
- Ekman, P. (2009). Darwin's contributions to our understanding of emotional expressions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 3449-3451.
- Fairbrass, A. J., Firman, M., Williams, C., Brostow, G. J., Titheridge, H., & Jones, K. E. (2019). CityNet—Deep learning tools for urban ecoacoustic assessment. *Methods in Ecology and Evolution*, 186-197.
- Faulkner, S., Eicholz, A., Leithead, T., Danilo, A., Moon, S., Navara, E. D., . . . Berjon, R. (2017, Dezembro 2017). *HTML 5.2*. Retrieved from World Wide Web Consortium (W3C): <https://www.w3.org/TR/2017/REC-html52-20171214/dom.html#elements-semantic>
- Friedlander, D. (2014, Outubro 6). *Moving Up and Beyond Maslow's Pyramid*. Retrieved from Life Edited: <https://lifeedited.com/moving-up-and-beyond-maslows-pyramid/#!prettyPhoto/0/>
- Garcia-Garcia, J. M., Penichet, V. M., Lozano, M. D., Garrido, J. E., & Law, E. L.-C. (2018). Multimodal Affective Computing to Enhance the User Experience of Educational Software Applications. *Mobile Information Systems*.
- Garrity, A., & Schumer, L. (2019, Dezembro 27). *What Is a Bullet Journal? Everything You Need to Know Before You BuJo*. Retrieved from Good Housekeeping: <https://www.goodhousekeeping.com/life/a25940356/what-is-a-bullet-journal/>

- Gemmeke, J. F., Ellis, D. P., Freedman, D., Jansen, A., Lawrence, W., Moore, R. C., . . . Ritter, M. (2017). Audio Set: An ontology and human-labeled dataset for audio events. *ICASSP, IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing - Proceedings*, 776-780.
- Gil, N., Silva, N., Duarte, E., Martins, P., Langlois, T., & Chambel, T. (2012). Going through the clouds: Search overviews and browsing of movies. *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference 2012: "Envisioning Future Media Environments"*, *MindTrek 2012*, 158-165.
- Girard, J. M. (2014). CARMA: Software for continuous affect rating and media annotation. *Journal of open research software*.
- Girard, J. M., & Wright, A. G. (2018). DARMA: Software for dual axis rating and media annotation. *Behavior Research Methods*, 902-909.
- Gligorov, R. (2012). User-generated metadata in audio-visual collections. *WWW'12 - Proceedings of the 21st Annual Conference on World Wide Web Companion*, 139-143.
- Gomes, J. M., Chambel, T., & Langlois, T. (2013). SoundsLike: Movies soundtrack browsing and labeling based on relevance feedback and gamification. *Proceedings of the 11th European Conference on Interactive TV and Video, EuroITV 2013*, 59-62.
- Groh, F. (2012). Gamification: State of the Art Definition and Utilization. *Proceedings of the 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics (RTMI'12)*, 39-46.
- Hamel, P., Lemieux, S., Bengio, Y., & Eck, D. (2011). Temporal pooling and multiscale learning for automatic annotation and ranking of music audio. *Proceedings of the 12th International Society for Music Information Retrieval Conference, ISMIR 2011*, 729-734.
- Hantke, S., Eyben, F., Appel, T., & Schuller, B. (2015). IHEARu-PLAY: Introducing a game for crowdsourced data collection for affective computing. *2015 International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction, ACII 2015*, 891-897.
- Harris, C. G., & Srinivasan, P. (2019). My Word ! Machine versus Human Computation Methods for Identifying and Resolving Acronyms. *Computación y Sistemas, Vol. 23, No. 3*, 893-904.
- Hassenzahl, M., Platz, A., Burmester, M., & Lehner, K. (2000). Hedonic and ergonomic quality aspect determine a software's appeal. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 201-208.
- He, Z., Jin, T., Basu, A., Soraghan, J., Caterina, G. D., & Petropoulakis, L. (2019). Human emotion recognition in video using subtraction pre-processing. *ACM International Conference Proceeding Series*, 374-379.

- Hervas, R., Ruiz-Carrasco, D., Mondejar, T., & Bravo, J. (2017). Gamification mechanics for behavioral change: a systematic review and proposed taxonomy. *PervasiveHealth '17: Proceedings of the 11th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*, 395-404.
- Hildebrand, M., Brinkerink, M., Gligorov, R., Van Steenbergen, M., Huijkman, J., & Oomen, J. (2013). Waisda? Video labeling game. *MM 2013 - Proceedings of the 2013 ACM Multimedia Conference*, 823-826.
- Horner, H. (2018, Setembro 12). *The Psychology of Video: Why Video Makes People More Likely to Buy*. Retrieved from Sproutvideo: <https://sproutvideo.com/blog/psychology-why-video-makes-people-more-likely-buy.html#close>
- Hudlicka, E. (2008). Affective computing for game design. *4th International North-American Conference on Intelligent Games and Simulation, Game-On 'NA 2008*, 5-12.
- Huotari, K., & Hamari, J. (2012). Defining gamification - A service marketing perspective. *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference 2012: "Envisioning Future Media Environments"*, *MindTrek 2012*, 17 - 22.
- Jacobs, R. S. (2021). Winning over the players: Investigating the motivations to play and acceptance of serious games. *Media and Communication*, 28-38.
- Jafarinaini, N. (2012). Exploring the character of participation in social media: The case of Google Image Labeler. *ACM International Conference Proceeding Series*, 72-79.
- Juel, A. (2009, Junho 29). *Google Image Labeler Is a Great Time Waster*. Retrieved from Alex Juel's Marketing Blog: <http://alexjuel.com/google-image-labeler-is-a-great-time-waster/>
- Khaled, R. (2011). It's Not Just Whether You Win or Lose:. *In Proc. of Gamification Workshop at ACM CHI'11*.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2017). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Communications of the ACM*, 60, 84-90.
- Kryuchkova, O., & Ahmed, T. (2020). Gamification as one of the instruments to overcome the employee resistance during innovation implementation.
- Laamarti, F., Eid, M., & El Saddik, A. (2014). An overview of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*, 1-15.
- Law, E. L., Ahn, L. v., Dannenberg, R. B., & Crawford, M. (2007). TagATune: A Game for Music and Sound Annotation. *Proceedings of the 8th International Conference on Music Information Retrieval*, 23-27.

- Law, E., & Ahn, L. V. (2009). Input-agreement: A new mechanism for collecting data using human computation games. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 1197-1206.
- Lombard, M., Reich, R. D., Grabe, M. E., Bracken, C. C., & Ditton, T. B. (2000). Presence and television.. *Human Communication Research*, 75-98.
- Lund, A. M. (2001). Measuring Usability with the USE Questionnaire. *Usability Interface*, 8, 3-8.
- Ma, H., Chandrasekar, R., Quirk, C., & Gupta, A. (2009). Improving search engines using human computation games. *International Conference on Information and Knowledge Management, Proceedings*, 275-284.
- Mac Kim , S., Valitutti, A., & Calvo, R. (2010). Evaluation of Unsupervised Emotion Models to Textual Affect Recognition. *Workshop on Computational Approaches to Analysis and Generation of Emotion in Text*, 62-70.
- Marczewski, A. (2014, Maio 7). *GAME: A design process framework*. Retrieved from Gamified UK: <https://www.gamified.uk/2014/05/07/game-design-process-framework/>
- Maslow, A. (1943). A Teory of Human Motivation. *Psychological Review*, 370-396.
- McLeod, S. (2018). *Maslow's Hierarchy Needs*. Retrieved from Simply Psychology: <https://www.simplypsychology.org/maslow.html>
- Mora, A., Riera, D., Gonzalez, C., & Arnedo-Moreno, J. (2015). A Literature Review of Gamification Design Frameworks. *VS-Games 2015 - 7th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications*, 100-117.
- Moreira, A., & Chambel, T. (2019). This music reminds me of a movie, or is it an old song? An interactive audiovisual journey to find out, explore and play. *VISIGRAPP 2019 - Proceedings of the 14th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications*, 145-158.
- Morris, R., & McDuff, D. (2009). Crowdsourcing Techniques for Affective Computing. *Handbook of Affective Computing*, 27-35.
- Nave, C., Correia, N., & Romão, T. (2016). Exploring emotions through painting, photographyand expressive writing: An early experimental user study. *ACM International Conference Proceeding Series*.
- Newman, P. (2018). *Self Regulation Strategies to Improve Student Classroom Behavior*. Retrieved from Kickboard Blog: <https://www.kickboardforschools.com/blog/post/self-regulation-strategies-to-improve-student-classroom-behavior>

- Nicholson, S. (2015). A recipe for meaningful gamification. *Gamification in Education and Business*, 1-20.
- Nunes, L., & Baptista, A. (2017). *Reeducar (Projecto Final de Licenciatura de Engenharia Informática)*. Universidade Europeia - Lisboa.
- Nunes, L., Ribeiro, C., & Chambel, T. (2022). Emotional and Engaging Movie Annotation with Gamification. *7th LASIGE Workshop*, 21.
- Oliveira, E., Martins, P., & Chambel, T. (2011). iFelt: Accessing movies through our emotions. *EuroITV'11 - Proceedings of the 9th European Interactive TV Conference*, 105-114.
- Picard, R. W. (1995). Affective Computing. *M.I.T Media Laboratory Perceptual Computing Section Technical Report No. 321*, 1-16. Retrieved from Université de Genève.
- Pink, D. (2009). *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us*.
- Pinto, J. P., & Viana, P. (2013). TAG4VD - A game for collaborative video annotation. *ImmersiveMe 2013 - Proceedings of the 2nd International Workshop on Immersive Media Experiences, Co-located with ACM Multimedia 2013*, 25-28.
- Piórkowska, M., & Wrobel, M. (2017). Basic Emotions. *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*, 1-5.
- Plaisent, M., Tomiuk, D., Pérez, L., Mokeddem, A., & Bernard, P. (2019). *Serious Games for Learning with Digital Technologies*. Springer, Singapore.
- Plutchik, R. (1980). *Emotion: A Psychoevolutionary Synthesis*. Harper and Row.
- Plutchik, R. (2001). The Nature of emotions. *American Scientist, Volume 89*, 344-350.
- Ritterfeld, U., & Weber, R. (2006). Video games for entertainment and education. *Playing Video Games: Motives, Responses, and Consequences*, 471-489.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1161-1178.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 54-67.
- Sacharin, V., Schlegel, K., & Scherer, K. R. (2012). Geneva emotion wheel rating study. *Center for Person, Kommunikation, Aalborg University, NCCR Affective Sciences. Aalborg University, Aalborg*.
- Saleem, A. N., Noori, M. N., & Ozdamli, F. (2022). Gamification Applications in E-learning: A Literature Review. *Technology, Knowledge and Learning*, 139-159.
- Sherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they measured? *Social Science Information*, 44(4), 695-729.

- Souza, M. R., Moreira, R. T., & Figueiredo, E. (2019). Playing the Project : Incorporating Gamification into Project-based Approaches for Software Engineering Education.
- Sreeja, P. S., & Mahalakshmi, G. S. (2017). Emotion Models: A Review. *International Journal of Control Theory and Applications*, 651-657.
- Stiton, L. (2015, Novembro 16). *Cove's Journal App Lets You Process Your Emotions With Music*. Retrieved from Wired: <https://www.wired.com/2015/11/coves-journal-app-lets-you-process-your-emotions-with-music/>
- Susi, T., Johannesson, M., & Backlund, P. (2007). Serious Games – An Overview. 1-28.
- Tao, J., & Tan, T. (2005). Affective computing: A review. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 981-995.
- Tilaye, H., & Berihum, H. (2019, Abril 22). *Image Classification with Convolutional Neural Networks*. Retrieved from Medium: <https://medium.com/analytics-vidhya/image-classification-with-convolutional-neural-networks-ac14a978f0fa>
- Viana, P., & Pinto, J. P. (2017). A collaborative approach for semantic time-based video annotation using gamification. *Human-centric Computing and Information Sciences*, 1-21.
- Viana, P., & Pinto, J. P. (2017). A collaborative approach for semantic time-based video annotation using gamification. *Human-centric Computing and Information Sciences*, 1-21.
- Wiegand, T., & Stieglitz, S. (2014). Serious fun-effects of gamification on knowledge exchange in enterprises. *Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings - Series of the Gesellschaft für Informatik (GI)*, 321-332.
- Xiao, Z., Dellandrea, E., Dou, W., & Chen, L. (2010). Multi-stage classification of emotional speech motivated by a dimensional emotion model. *Multimedia Tools and Applications*, 119-145.
- Yang, Y., Wu, F., Nie, F., Shen, H., Zhuang, Y., & Hauptmann, A. G. (2012). Web and personal image annotation by mining label correlation with relaxed visual graph embedding. *IEEE Transactions on Image Processing*, 21, 1339-1351.
- Ysdiyanto, & Rosmansyah, Y. (2016). Gamification framework for designing online training and collaborative working system in Statistics Indonesia. *2016 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*, 1-6.
- Zaremba, W., Sutskever, I., & Vinyals, O. (2015). Recurrent Neural Network Regularization. *CoRR*, vol. abs/1409.2329, 1-8.

Zhang, T., El Ali, A., Wang, C., Hanjalic, A., & Cesar, P. (2020). RCEA: Real-time, Continuous Emotion Annotation for Collecting Precise Mobile Video Ground Truth Labels. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 1-15.

Referências WEB

(url-Angular) MEAN Stack Architecture: MongoDB, ExpressJS, AngularJS, and NodeJS

<https://evincedev.com/blog/mean-stack-architecture/>

(Acedido em 09/10/21)

(url-Angular Components) Angular Components Overview

<https://angular.io/guide/component-overview>

(Acedido em 07/01/2022)

(url-Benefícios do MEAN Stack) MEAN Stack

<https://www.ibm.com/cloud/learn/mean-stack-explained>

(Acedido em 09/10/2021)

(url-Computação Positiva) About, Positive Computing

<http://www.positivecomputing.org/p/history.html>

(Acedido em 15/12/2019)

(url-Cores) Color Meaning and Psychology, Graf1x

<https://graf1x.com/color-psychology-emotion-meaning-poster/>

(Acedido em 18/11/2019)

(url-Crowdsourcing) What is Crowdsourcing?, Crowdsourcing Week

<https://crowdsourcingweek.com/what-is-crowdsourcing/>

(Acedido em 12/11/2019)

(url-Framework 6D) The 6D Aproach to Gamification

<https://medium.com/@Borderless/the-6d-approach-to-gamification-281391f51968>

(Acedido em 05/05/2021)

(url-Framework RAMP) The Intrinsic Motivation RAMP

<https://www.gamified.uk/gamification-framework/the-intrinsic-motivation-ramp/>

(Acedido em 05/05/2021)

(url-Journal) The System, Bullet Journal

<https://bulletjournal.com/pages/learn>

(Acedido em 24/11/2019)

(url-LASIGE) LASIGE Projects, LASIGE

<https://www.lasige.di.fc.ul.pt/projects>

(Acedido em 17/12/2019)

(url-MEAN Stack) Introdução ao MEAN Stack

<https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-mean-stack/>

(Acedido em 09/10/2021)

(url-Modelo de Fluxo) Mihaly Csikszentmihalyi: Flow Teory & Works, study.com

<https://study.com/academy/lesson/mihaly-csikszentmihalyi-flow-theory-works.html> (Acedido em 14/11/2019)

(url-Moodmeter) Process, Mood Meter

<http://moodmeterapp.com/process/>

(Acedido em 02/12/2019)

(url-Plutchik) Plutchik Emotion Circumplex, SwissMiss

<https://www.swiss-miss.com/2011/05/plutchik-emotion-circumplex.html>

(Acedido em 10/11/2019)

(url-Renascimento) Considerações Históricas dos Jogos no Âmbito Educacional, Meu Artigo

<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/consideracoes-historicas-dos-jogos-no-ambito-educacional.htm>

(Acedido em 10/01/2020)

(url-RESTFulApi) REST API (Introduction)

<https://www.geeksforgeeks.org/rest-api-introduction/>

(Acedido em 09/10/2021)

(url-SUS) The System Usability Scale & How It's Used in UX

<https://xd.adobe.com/ideas/process/user-testing/sus-system-usability-scale-ux/>

(Acedido em 20/01/2022)

(url-Teoria do Fluxo) Flow (Csíkszentmihályi), learning theories

<https://www.learning-theories.com/flow-csikszentmihalyi.html>

(Acedido em 15/11/2019)

(url-Typescript) Introduction to TypeScript

<https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-typescript/>

(Acedido em 09/10/2021)

ANEXO A - Tabelas de Endpoints

Tabelas com todos os *endpoints* que fazem os pedidos à coleção *users* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Registar um utilizador	POST	/users/add	Guardar o Utilizador
Fazer login na aplicação	POST	/users	Procurar o Utilizador
Devolver a informação do utilizador	GET	/users/userAccount	Informação do Utilizador
Pesquisar sessão de filme	GET	/users/annotatedMovieExist/:id/:movieID/:sessionID/:method	Filme Anotado
Pesquisar todos os filmes com sessões abertas	GET	/users/getAnnotatedMovieUnCompleted/:id	Lista de Filmes
Pesquisar todos os filmes anotados	GET	/users/lastMoviesWatch/:id	Lista de Filmes
Pesquisar pelos diferentes filmes anotados	GET	/users/listOfDifferentMoviesWatched/:id	Lista de Filmes
Pesquisar todos os filmes anotados	GET	/users/listOfAllMoviesWatched/:id	Lista de Filmes
Guardar o filme anotado na conta do utilizador	POST	/users/updateAnnotatedMovies/:id	Guardar Sessão Filme Anotado
Atualizar uma sessão de anotação incompleta	PUT	/users/updateAnnotatedMovieComplete/:id/:annotatedMoviesID	Atualiza a Sessão de Filme Não Terminada
Atualizar conta do utilizador	PUT	/users/update/:id	Devolve os Dados do Utilizador
Procurar pelos <i>achievements</i>	GET	/users/achievements/:id	Lista de <i>Achievements</i>
Procura por um <i>achievement</i> específico	GET	/users/achievement/:id/:achievementID	<i>Achievement</i>
Atualizar um <i>achievement</i> específico	PUT	/users/achievementUnlock/:id/:achievementID	Atualiza o <i>Achievement</i>
Adicionar <i>achievement</i> na conta do utilizador	POST	/users/updateAchievements/:id	Adiciona novo <i>Achievement</i>

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Procurar por <i>challenges</i>	GET	/users/challenges/:id	Lista de <i>Challenges</i>
Procura por um <i>challenge</i> específico	GET	/users/challenge/:id/:challengeId	Devolve um <i>Challenge</i>
Procura todos os <i>challenges</i> completos	GET	/users/challengesCompleted/:id /:completed	Lista de <i>Challenges</i> Completos
Atualizar um <i>challenge</i> específico	PUT	/users/challengeComplete/:id /:challengeID	Atualiza o <i>Challenge</i>
Atualizar a quantidade de <i>boosters</i>	PUT	/users/boosterUpdate/:id/:boosterID	Atualiza o <i>Booster</i>
Procurar todos os utilizadores	GET	/users/points	Lista dos Utilizadores
Procura todos os utilizadores que tenham anotado o mesmo filme	GET	/users/userMovieRankingWatched/:movieID	Lista dos Utilizadores
Procurar pela última sessão de um filme específico	GET	/user/movieSessionID/:id/:movieID	Última Sessão de um Filme Específico
Procurar todas as sessões de um filme específico	GET	/user/filter0/listAll/:id/:movieID	Lista de Filmes Anotados
Procurar todas as sessões de um filme específico anotado por uma data específica	GET	/user/filter1/listByDate/:id/:movieID/:date	Lista de Filmes Anotados
Procurar todas as sessões de um filme específico anotado através método específico	GET	/user/filter2/listByDate/:id/:movieID /:method	Lista de Filmes Anotados
Procurar todas as sessões de um filme específico anotado por uma data e método específico	GET	/user/filter3/listByDateMethod/:id/:movieID /:date/:method	Lista de Filmes Anotados

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos à coleção *daily challenges* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Criar novos <i>daily challenges</i>	POST	/dailyChallenges/addChallenge	Criação de <i>Daily Challenges</i>
Devolver os <i>daily challenges</i>	GET	/dailyChallenges/list	Lista de <i>Daily Challenges</i>

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos à coleção *movies* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Procurar todos os Filmes	GET	/movies/list	Lista de Filmes
Procurar por um filme específico	GET	/movies/id/:id	Filme
Procurar por filmes com o mesmo genero	GET	/movies/similarMovie/:id/:genre	Lista de Filmes
Procurar por filmes que pertença à mesma saga	GET	/movies/sagaMovies/:name	Lista de Filmes

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos à coleção *notifications* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Criar notificação	POST	/notifications/addNotification/	Criação de Notificações
Devolver as notificações de um utilizador	GET	/notifications/notificationList/:userId	Lista de Notificações
Atualizar as notificações de um utilizador	PUT	/notifications/updateNotifications/:userId	Atualiza as Notificações
Devolver os <i>daily challenge</i> de um utilizador	GET	/notifications/notificationDailyChallenge/:userId/:typeNotification	Lista de <i>Daily Challenges</i>
Devolver os <i>daily challenge</i> aceites de um utilizador	GET	/notifications/dailyChallengeAccepted/:userId/:typeNotification/:dailyChallengeAccepted	Lista de <i>Daily Challenges</i>
Atualizar o progresso de um <i>daily challenge</i>	PUT	/notifications/updateDailyChallengeProgressNotification/:id	Atualiza um <i>Daily Challenge</i>
Atualizar o <i>daily challenge</i> completo	PUT	/notifications/updateDailyChallengeNotification/:id	Atualiza um <i>Daily Challenge</i>
Atualizar o <i>daily challenge</i> que foi aceite	PUT	/notifications/dailyChallengeAccepted/:id	Atualiza um <i>Daily Challenge</i>
Elimina o <i>daily challenge</i>	PUT	/notifications/dailyChallengeDelete/:id	Elimina um <i>Daily Challenge</i>
Atualizar notificação de <i>booster</i>	PUT	/notifications/updateBoosterNotification/:id	Atualiza uma Notificação
Eliminar notificação	DELETE	/notifications/deleteNotification/:id	Elimina uma Notificação
Elimina todas as notificações	DELETE	/notifications/deleteAllNotifications/:userId	Elimina Todas Notificações

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos gerais à coleção *annotations instant* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Devolver a última anotação	GET	/annotations/lastInstantAnnotation/:userId	Anotação
Devolver as anotações	GET	/annotations/totalAnnotationInstant/	Lista de Anotações
Devolver as anotações de um tipo	GET	/annotations/allAnnotationInstantType/:userId /:annotationType	Lista de Anotações
Devolver as anotações para os <i>daily challenges</i>	GET	/annotations/dailyChallengeAnnotationInstants/:userId /:movieID /:annotationType/:annotationDate	Lista de Anotações
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter4_1/listByType/:userId/:movieID /:type	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter5_1/listByTypeDate/:userId /:movieID/:type/:date	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter6_1/listByMethodType/:userId /:movieID/:method/:type	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter7_1/listByMethodTypeDate/:userId /:movieID/:method/:type/:date	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter8_1/listByInterval/:userId/:movieID	Lista das Sessão
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter9_1/listByIntervalDate/:userId /:movieID/:date	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter10_1/listByIntervalMethod/:userId /:movieID /:method	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter11_1/listByIntervalType/:userId /:movieID/:type	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter12_1/listByIntervalMethodDate /:userId /:movieID/:method/:date	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter13_1/listByIntervalTypeDate/:userId /:movieID /:type/:date	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter14_1/listByIntervalMethodType /:userId/:movieID/:method /:type	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter15_1/listByIntervalMethodTypeDate /:userId/:movieID/:method/:type/:date	Lista das Sessões
Devolver todas as anotações	GET	/annotations/allInstantAnnotations/:userId/:movieID /:sessionID/:annotationMethod	Lista das Anotações

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos das anotações *wheel* à coleção *annotations instant* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Criação de uma anotação produzida no formato da roda emocional	POST	/annotations/addWheelAnnotationInstant/	Criação de uma Anotação
Devolver a última anotação produzida no formato da roda emocional	GET	/annotations/findLastWheelAnnotationInstant/:userID/:movieID/:sessionID/:annotationType	Anotação
Devolver todas as anotações produzida no formato da roda emocional	GET	/annotations/allWheelAnnotationInstant/:userID/:movieID/:sessionID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas as anotações produzida no formato da roda emocional	GET	/annotations/wheelInstantAnnotation/:userID/:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas as anotações produzida no formato da roda emocional	GET	/annotations/sagaWheelAnnotationsInstant/:userID/:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Atualizar uma anotação produzida no formato da roda emocional	PUT	/updateWheelAnnotationInstant/:id	Atualiza uma Anotação
Elimina uma anotação produzida no formato da roda emocional	DELETE	/annotations/deleteWheelAnnotationInstant/:id	Elimina uma Anotação

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos das anotações *manikin* à coleção *annotations instant* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Criação de uma anotação produzida no formato <i>manikin</i>	POST	/annotations/addSAMAnnotationInstant	Criação de uma Anotação
Devolver a última anotação produzida no formato <i>manikin</i>	GET	/annotations/findLastSAMAnnotationInstant/:userID/:movieID/:sessionID/:annotationType	Anotação
Devolver todas anotações produzidas no formato <i>manikin</i>	GET	/annotations/allSAMAnnotationInstant/:userID/:movieID/:sessionID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas anotações produzidas no formato <i>manikin</i>	GET	/annotations/samInstantAnnotation/:userID/:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas as anotações produzida no formato <i>manikin</i>	GET	/annotations/sagaSAMAnnotationsInstant/:userID/:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Atualizar uma anotação produzida no formato <i>manikin</i>	PUT	/annotations/updateSAMAnnotationInstant/:id	Atualiza uma Anotação
Elimina uma anotação produzida no formato <i>manikin</i>	DELETE	/annotations/deleteSAMAnnotationInstant/:id	Elimina uma Anotação

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos das anotações *categorical* à coleção *annotations instant* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Criação de uma anotação produzida no formato categórico	POST	/annotations/addCategoricalAnnotationInstant	Criação de uma Anotação
Devolver a última anotação produzida no formato categórico	GET	/annotations/findLastCategoricalAnnotationInstant /:userID/:movieID /:sessionID/:annotationType	Anotação
Devolver todas anotações produzidas no formato categórico	GET	/annotations/allCategoricalAnnotationInstant/:userID /:movieID/:sessionID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas anotações produzidas no formato categórico	GET	/annotations/categoricalInstantAnnotation/:userI /:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas as anotações produzida no formato categórico	GET	/annotations/sagaCategoricalAnnotationsInstant/:userID /:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Atualizar uma anotação produzida no formato categórico	PUT	/annotations/updateCategoricalAnnotationInstant/:id	Atualiza uma Anotação
Elimina uma anotação produzida no formato categórico	DELETE	/annotations/deleteCategoricalAnnotationInstant/:id	Elimina uma Anotação

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos gerais à coleção *annotations segment* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Devolver a última anotação	GET	/annotations/lastSegmentAnnotation/:userId	Anotação
Devolver as anotações	GET	/annotations/totalAnnotationSegment/	Lista de Anotações
Devolver as anotações de um tipo	GET	/annotations/allAnnotationSegmentType/:userId /:annotationType	Lista de Anotações
Devolver as anotações para os <i>daily challenges</i>	GET	/annotations/dailyChallengeAnnotationSegment /:userId/:movieID /:annotationType/:annotationDate	Lista de Anotações
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter4_2/listByType/:userId/:movieID/:type	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter5_2/listByTypeDate/:userId /:movieID/:type/:date	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter6_2/listByMethodType/:userId /:movieID/:method/:type	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter7_2/listByMethodTypeDate /:userId/:movieID/:method/:type/:date	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter8_2/listByInterval/:userId /:movieID	Lista das Sessão
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter9_2/listByIntervalDate/:userId /:movieID/:date	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter10_2/listByIntervalMethod /:userId/:movieID/:method	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter11_2/listByIntervalType /:userId/:movieID/:type	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter12_2/listByIntervalMethodDate /:userId/:movieID/:method/:date	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter13_2/listByIntervalTypeDate /:userId/:movieID/:type/:date	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter14_2/listByIntervalMethodType /:userId/:movieID/:method/:type	Lista das Sessões
Devolver as sessões de filmes	GET	/annotations/filter15_2 /listByIntervalMethodTypeDate/:userId/:movieID /:method/:type/:date	Lista das Sessões
Devolver todas as anotações	GET	/annotations/allSegmentAnnotations/:userId /:movieID/:sessionID/:annotationMethod	Lista das Anotações

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos das anotações *wheel* à coleção *annotations segment* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Criação de uma anotação produzida no formato da roda emocional	POST	/annotations/addWheelAnnotationSegment/	Criação de uma Anotação
Devolver a última anotação produzida no formato da roda emocional	GET	/annotations/findLastWheelAnnotationSegment/:userID/:movieID/:sessionID/:annotationType	Anotação
Devolver todas as anotações produzida no formato da roda emocional	GET	/annotations/allWheelAnnotationSegment/:userID/:movieID/:sessionID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas as anotações produzida no formato da roda emocional	GET	/annotations/wheelSegmentAnnotation/:userID/:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas as anotações produzida no formato da roda emocional	GET	/annotations/sagaWheelAnnotationsSegment/:userID/:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Atualizar uma anotação produzida no formato da roda emocional	PUT	/updateWheelAnnotationSegment/:id	Atualiza uma Anotação
Elimina uma anotação produzida no formato da roda emocional	DELETE	/annotations/deleteWheelAnnotationSegment/:id	Elimina uma Anotação

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos das anotações *manikin* à coleção *annotations segment* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Criação de uma anotação produzida no formato <i>manikin</i>	POST	/annotations/addSAMAnnotationSegment	Criação de uma Anotação
Devolver a última anotação produzida no formato <i>manikin</i>	GET	/annotations/findLastSAMAnnotationSegment/:userID/:movieID/:sessionID/:annotationType	Anotação
Devolver todas anotações produzidas no formato <i>manikin</i>	GET	/annotations/allSAMAnnotationSegment/:userID/:movieID/:sessionID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas anotações produzidas no formato <i>manikin</i>	GET	/annotations/samSegmentAnnotation/:userID/:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas as anotações produzida no formato <i>manikin</i>	GET	/annotations/sagaSAMAnnotationsSegment/:userID/:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Atualizar uma anotação produzida no formato <i>manikin</i>	PUT	/annotations/updateSAMAnnotationSegment/:id	Atualiza uma Anotação
Elimina uma anotação produzida no formato <i>manikin</i>	DELETE	/annotations/deleteSAMAnnotationSegment/:id	Elimina uma Anotação

Tabela com todos os *endpoints* que fazem os pedidos das anotações *categorical* à coleção *annotations segment* que se encontra na base de dados MongoDB.

Utilização	Método HTTP	EndPoint	Resultado
Criação de uma anotação produzida no formato categórico	POST	/annotations/addCategoricalAnnotationSegment	Criação de uma Anotação
Devolver a última anotação produzida no formato categórico	GET	/annotations/findLastCategoricalAnnotationSegment /:userID/:movieID /:sessionID/:annotationType	Anotação
Devolver todas anotações produzidas no formato categórico	GET	/annotations/allCategoricalAnnotationSegment/:userID /:movieID/:sessionID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas anotações produzidas no formato categórico	GET	/annotations/categoricalSegmentAnnotation/:userI /:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Devolver todas as anotações produzida no formato categórico	GET	/annotations/sagaCategoricalAnnotationsSegment/:userID /:movieID/:annotationType	Lista de Anotações
Atualizar uma anotação produzida no formato categórico	PUT	/annotations/updateCategoricalAnnotationSegment/:id	Atualiza uma Anotação
Elimina uma anotação produzida no formato categórico	DELETE	/annotations/deleteCategoricalAnnotationSegment/:id	Elimina uma Anotação

ANEXO B - Guiões de Avaliação

Guião de Avaliação do Sistema de Anotação e Gamificação

Esta avaliação é realizada no contexto do projeto AWESOME (Awareness While Experiencing and Surfing On Movies Through Emotions), cujo objetivo é a investigação da dimensão emocional dos filmes, e o suporte à sua classificação, acesso, navegação e visualização, baseados no seu impacto emocional (para além da informação habitual, como género, rating, etc.) antes, durante e após a sua visualização.

Pretende-se, nesta avaliação com utilizadores, aferir maioritariamente a utilidade, usabilidade e experiência de utilização do sistema de Anotação Emocional de Filmes, que:

- suporta diferentes formas de representar as Emoções e de Realizar as Anotações; bem como de pesquisar, Revisitar e comparar sessões anteriormente anotadas;
- e inclui elementos de Gamificação para motivação e envolvimento do utilizador na atividade de anotação; numa perspetiva mais pessoal de diário/*journal* emocional; e noutra mais social, de contributo para a catalogação de filmes, desafio e partilha dentro da comunidade de cinéfilos e apreciadores de cinema.

A avaliação da aplicação é realizada em computador, e tem uma duração aproximada de 45 a 60 minutos. Todas as respostas, sugestões e comentários são bem-vindos e serão valorizados; e o anonimato dos participantes é assegurado.

Obrigado pela sua participação.

Informação do Utilizador

1. Idade _____

2. Género.

Masculino Feminino

3. Grau de Ensino.

Ensino Primário (Nível 1)

Ensino Básico (Nível 2)

Ensino Secundário vocacionado para o prosseguimento de estudos a nível superior (Nível 3)

Ensino Secundário de dupla certificação ou acrescido de estágio profissional (Nível 4)

Qualificação de nível pós-secundário (Nível 5)

Licenciatura (Nível 6)

Mestrado (Nível 7)

Doutoramento (Nível 8)

4. Área de Estudo ou Atividade.

<input type="radio"/> Arte	<input type="radio"/> Audiovisual	<input type="radio"/> Biologia	<input type="radio"/> Física
<input type="radio"/> Geologia	<input type="radio"/> Informática	<input type="radio"/> Línguas	<input type="radio"/> Matemática
<input type="radio"/> Psicologia	<input type="radio"/> Química	<input type="radio"/> Saúde	<input type="radio"/> Outros: _____

5. Em que tipo de dispositivo visualiza filmes.

Televisão Computador Telemóvel Tablet Outros: _____

6. Onde costuma visualizar os filmes

Salas de Cinema Televisão Televisão Smart

Plataforma de Streaming (Youtube, Netflix, Disney+, HBOMax)

Outros: _____

7. Com que frequência visualizava filmes em DVD?

	1	2	3	4	5	
Nenhuma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muita

8. Acha interessante saber o género do filme?

	1	2	3	4	5	
Nada Interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Interessante

9. Acha interessante saber que emoções o filme desperta? (1: nada interessante; 5: muito interessante)

	1	2	3	4	5
Globalmente (o filme como um todo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cena a cena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ao longo do filme (de forma contínua)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Acharia interessante ter os filmes anotados com o seu impacto emocional? (1: nada interessante; 5: muito interessante)

	1	2	3	4	5
Anotados por si	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Detetado pelo sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Como classificaria o seu interesse em rever e/ou comparar anotações emocionais em diferentes vezes que viu um filme? (1: nada interessante; 5: muito interessante)

	1	2	3	4	5
Rever	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comparar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Já alguma vez utilizou um sistema de acesso a informação (filmes, música, etc) que tenha impacto emocional?

Sim Não

13. Identifique as ferramentas utilizadas, discrimine por media (filmes, músicas, imagens, etc.) e identifique o que gostou mais ou menos de cada um.

14. Com que frequência interage com jogos.

	1	2	3	4	5	
Nenhuma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

15. Qual destes tipos de jogos costuma jogar?

Ação Aventura Battle Royale RPG (Role Playing Game)

Corrida Luta Estratégia Simulação

PFPS (First Person Shooter)

Outros: _____

16. Qual é a sua familiarização em relação aos seguintes elementos de gamificação. (1: nada interessante; 5: muito interessante)

	1	2	3	4	5
Pontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Níveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Challenges	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Achievements	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leaderboards	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tarefa 1 - Filmes

T 1.1 - Faça login na aplicação usando as seguintes credências (User: Admin1; Password: _Admin1_).

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Acha adequado a forma como os filmes são apresentados?

	1	2	3	4	5	
Nada Adequado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Adequado

Algum comentário ou sugestão?

T 1.2 - Escolha o Filme Finding Nemo

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A informação do filme (ranking, duração, sinopse, elenco, etc) são relevantes?

	1	2	3	4	5	
Nada Relevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Relevante

Algum comentário ou sugestão?

T 1.3 - Veja o trailer e depois veja o filme.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

Tarefa 2 - Anotação

T 2.1 - Anote o minuto 33 como método Wheel continuamente durante 3 minutos.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.2 - Anote o minuto 33 como método Manikin 9 continuamente durante 3 minutos.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.3 - Anote o minuto 33 como método Categoical continuamente durante 3 minutos.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.4 - Visualize na timeline as anotações dos três tipos que realizou.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.5 - A partir da timeline analise a sequência de anotações feitas com wheel.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.6 - A partir da roda descubra quando é que as emoções ocorreram no tempo do filme.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.7 - A partir da timeline identifique as emoções que se encontram ao longo do tempo.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.8 - Volte para a lista de filmes e escolha o filme Lord of Rings Return of the King (excerto) e vá para anotações.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

T 2.9 - Selecione a anotação por cenas.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Acha interessante existir os instantes e as cenas na mesma página.

	1	2	3	4	5	
Nada Interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Interessante

Algum comentário ou sugestão?

T 2.10 - Veja as cenas 4, 9 e 12 na totalidade e use os três tipos de anotação para anotar a emoção sentida.

Concluiu a tarefa?

	Sim	Não
Wheel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manikin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Categorical	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Prefere anotar cenas pequenas (2 minutos) ou prefere anotar capítulos (cenas de 15 ou 30 minutos).

Cenas Pequenas Capítulos

Algum comentário ou sugestão?

T 2.11 - A partir da timeline identifique as emoções sentidas.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.12 - Apague a anotação feita na cena 4 anotada com Categorical.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.13 - Escolha o Lord Of Rings Return of the King (versão completa)

Prefere na anotação por cenas uma timeline que represente todas as cenas de um filme ou uma timeline que destaque numa forma ampliada um conjunto de cenas do filme?

- Timeline que represente todas as cenas de um filme
- Timeline que destaca numa forma ampliada um conjunto de cenas do filme

Porquê?

T 2.14 - Volte para a lista de filmes e escolha o Finding Nemo.

Concluiu a tarefa?

- Sim Não

T 2.15 - Veja a informação emocional.

Concluiu a tarefa?

	Sim	Não
Wheel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manikin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Categorical	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Achou interessante ter esta informação emocional disponível?

	1	2	3	4	5	
Nada Interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Interessante

Algum comentário ou sugestão?

T 2.16 - Identifique a emoção com maior frequência na tag cloud.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.17 - Escolha o Lord of Rings Return of the King e veja a informação emocional.

Concluiu a tarefa?

	Sim	Não
Wheel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manikin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Categorical	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 2.18 - A partir da timeline identifique as emoções sentidas.

Concluiu a tarefa?

	Sim	Não
Wheel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manikin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Categorical	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

Tarefa 3 - Review

T 3.1 - Aceda à sua página de perfil e consulte o seu emotional journal. Pesquise por Finding Nemo. Escolha a sessão disponível do filme para pode rever.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Acha interessante poder filtrar os filmes pelos seus nomes

	1	2	3	4	5	
Nada Interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Interessante

Algum comentário ou sugestão?

T 3.2 - Escolha o método Wheel e reveja a partir do minuto 33.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 3.3 - Escolha o método Manikin 9.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 3.4 - Escolha o método Categorical.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 3.5 - Reveja os três tipos de anotação em simultâneo.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Classifique as diferentes formas de visualizar as anotações de acordo com os seguintes critérios:

	1	2	3	4	5
Clareza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simplicidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se tivesse apenas uma disponível qual seria.

Wheel Manikin Categorical

A visualização lado a lado permite acompanhar as anotações feitas ao longo do filme?

Sim Não

Algum comentário ou sugestão?

T 3.6 - Consulte todas as sessões produzidas e filtre por tipo de anotação. Repita o processo e filtre por time.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 3.7 - Escolha o Pair.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 3.8 - Escolha a sessão 1 e 2 para comparar e vá para o minuto 33 e veja nos formatos disponíveis.

Concluiu a tarefa?

	Sim	Não
Wheel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manikin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Categorical	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

Tarefa 4 - Gamificação

T 4.1 - Abra as notificações.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.2 - Aceite o daily challenge.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.3 - Volte para a lista de filmes e escolha o Lord of Rings Return of the King e anote a cena 2 utilizando o método Categorical.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

T 4.4 - Aceda ao perfil

Concluiu a tarefa?

Sim Não

T 4.5 - Ative um booster e vá para o filme Lord of Rings Return of The King e faça anotações e veja o comportamento que é produzido.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Acha interessante a existência deste sistema de boosters?

	1	2	3	4	5	
Nada Interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Interessante

Algum comentário ou sugestão?

T 4.6 - Consulte o seu score e depois o seu nível.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.7 - Acede à Global Leaderboard sem entrar no perfil.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.8 - Ordene a leaderboard por nível e depois por pontuação.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.9 - Pesquise o seu username.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.10 - Aceda aos Achievements e consulte.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.11 - Aceda aos Challenges e consulte.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.12 - Elimine um Daily Challenge.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

**T 4.13 - Volte para a lista de filmes e escolha o filme Finding Nemo e aceda à Movie
Leaderboard.**

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.14 - Ordene a leaderboard por anotações e depois por pontuação.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.15 - Pesquise o seu username.

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

T 4.16 - Sem sair da Movie Leaderboard aceda à Global Leaderboard

Concluiu a tarefa?

Sim Não

Erros e Hesitações:

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Algum comentário ou sugestão?

Avaliação dos Elementos de Gamificação

Acha que os elementos de gamificação estão bem inseridos nas funcionalidades de anotação?

Sim Não

Porquê?

Acha que iria anotar com mais frequência os filmes com a existência destes elementos de gamificação?

Sim Não

Porquê?

Para além destes elementos de gamificação que outros gostaria de ter?

Se os elementos de gamificação para além de estarem relacionados com as funcionalidades de anotação, poderiam estar também relacionados com o género do filme e a frequência que vêm o filme.

O feedback dado pelos elementos de gamificação estão claros?

	1	2	3	4	5	
Nada Claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Claro

Avaliação Global

USE - Utility, Satisfaction, Ease of Use

	1	2	3	4	5
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satisfação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quais as funcionalidades que mais gostou na aplicação?

Comentário ou sugestões para melhorar a aplicação

Selecione os termos que melhor caracterizam esta aplicação.

- | | | | |
|---|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Compreensível | <input type="checkbox"/> Incompreensível | <input type="checkbox"/> Original | <input type="checkbox"/> Banal |
| <input type="checkbox"/> Apoio | <input type="checkbox"/> Obstrutivo | <input type="checkbox"/> Inovador | <input type="checkbox"/> Conservador |
| <input type="checkbox"/> Simples | <input type="checkbox"/> Complexo | <input type="checkbox"/> Agradável | <input type="checkbox"/> Desagradável |
| <input type="checkbox"/> Previsível | <input type="checkbox"/> Imprevisível | <input type="checkbox"/> Bom | <input type="checkbox"/> Mau |
| <input type="checkbox"/> Limpa | <input type="checkbox"/> Confusa | <input type="checkbox"/> Interessante | <input type="checkbox"/> Chato |
| <input type="checkbox"/> Confiável | <input type="checkbox"/> Suspeito | <input type="checkbox"/> Estético | <input type="checkbox"/> Antiestético |
| <input type="checkbox"/> Controlável | <input type="checkbox"/> Incontrolável | <input type="checkbox"/> Convidativo | <input type="checkbox"/> Rejeita |
| <input type="checkbox"/> Familiar | <input type="checkbox"/> Estranho | <input type="checkbox"/> Atrativo | <input type="checkbox"/> Detestável |
| <input type="checkbox"/> Barato | <input type="checkbox"/> Caro | <input type="checkbox"/> Simpático | <input type="checkbox"/> Insensível |
| <input type="checkbox"/> Excitante | <input type="checkbox"/> Aborrecido | <input type="checkbox"/> Motivador | <input type="checkbox"/> Desmotivador |
| <input type="checkbox"/> Padrão | <input type="checkbox"/> Exclusivo | <input type="checkbox"/> Desejável | <input type="checkbox"/> Indesejável |
| <input type="checkbox"/> Impressionante | <input type="checkbox"/> Indefinível | | |

Apreciação Global

1. Acho que ia gostar de usar este sistema com frequência.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo

2. Acho o sistema desnecessariamente complexo.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo

3. Acho o sistema fácil de usar.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo

4. Acho que iria precisar de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar este sistema.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo

5. Acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo

6. Acho que o sistema apresenta muitas inconsistências.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo

7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar este sistema rapidamente.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo

8. Achei o sistema muito complicado de usar.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo

9. Eu senti-me confiante ao usar o sistema.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo

10. Precisei de aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo