

Emotion Analyst

Uma aplicação móvel para sugerir atividades com base no estado de espírito do utilizador

Emotion Analyst

A mobile app for suggesting activities with basis on the user's mood

Marta de Sousa Cruz Amado Carvalho^a, Ricardo Silva Domingues^a, Rodrigo Silva Alves^a,
Carlos Fernando de Almeida Grilo^{a,b}, José Carlos Bregieiro Ribeiro^{a,b}

^aSchool of Technology and Management,

^bComputer Science and Communications Research Centre,

^aPolytechnic Institute of Leiria, Portugal

{2170162, 2172324, 2172577}@my.ipleiria.pt, {carlos.grilo, jose.ribeiro}@ipleiria.pt

Resumo — Este artigo descreve uma aplicação para dispositivos móveis que analisa o estado de espírito de um indivíduo com base no seu histórico recente de publicações em redes sociais, sugerindo atividades lúdicas adequadas às emoções identificadas. Para este efeito, são aplicados conceitos e técnicas associados às áreas de: computação cognitiva, para analisar emoções de modo automático; sistemas sensíveis ao contexto, para permitir reagir de acordo com as circunstâncias de utilizador; e computação afetiva, para que sejam sugeridas atividades adequadas. O protótipo da aplicação Emotion Analyst é apresentado e analisado, sendo discutidos os resultados obtidos até ao momento e identificados tópicos para trabalho futuro.

Palavras Chave – *Computação Cognitiva, Sistemas Sensíveis ao Contexto, Computação Afetiva, Redes Sociais, Análise de Emoções.*

Abstract — This article describes a mobile app that analyzes an individual's mood based on his or her recent history of social media posts, suggesting activities that are appropriate to the emotions identified. Relevant concepts and techniques associated with the following areas are applied: cognitive computing, to analyze emotions automatically; context-sensitive systems, to allow reacting in accordance to the user's circumstances; and affective computing, so that adequate activities are suggested. The prototype of the Emotion Analyst application is presented and analyzed, the results obtained so far are discussed, and topics for future work are identified.

Keywords — *Affective Computing, Context Awareness, Cognitive Computing, Social Media, Emotion Analysis*

I. INTRODUÇÃO

Quando comunicam, as pessoas expressam-se também através de expressões faciais, do seu tom de voz ou até de posturas corporais. Estas expressões constituem uma parte importante da comunicação humana, mas eram até recentemente ignoradas pelos computadores devido à inexistência de tecnologia com a capacidade de as interpretar. Os sistemas inteligentes e a inteligência artificial despoletaram a possibilidade de as máquinas não só entenderem e interpretarem emoções mas também de as utilizarem de forma útil, retirando ilações sobre as mais variadas tarefas do dia-a-dia do utilizador [1] [2].

As emoções influenciam todos os aspetos da vida humana e, consequentemente, a forma como trabalhamos, aprendemos e as decisões que tomamos. Por isso, é cada vez mais importante desenhar tecnologias “emocionalmente inteligentes”, capazes de se adaptarem às emoções dos seus utilizadores. A presença constante de dispositivos com poder de computação no quotidiano, cria o ambiente perfeito para a fusão das emoções, da computação e da inteligência artificial, abrindo portas para a criação de soluções que ajudam a obter um maior conhecimento do utilizador e da forma como este comunica, trabalha, compra, entre outras informações [3].

Os meios de comunicação e os paradigmas de comunicação das pessoas sofreram mudanças drásticas. Hoje, uma grande parte da comunicação é feita através das redes sociais, pelo que estas desempenham um papel significativo na partilha de informação e emoções. Cada vez mais, os utilizadores da Internet tendem a trocar as ferramentas tradicionais de comunicação por serviços designados de *microblogging*, tal como o Facebook, o Twitter ou o Tumblr. À medida que mais e mais utilizadores publicam nas suas redes sociais, estas tornam-se fontes valiosas de opiniões e sentimentos, não só para estudos de marketing mas também em estudos sociais e psicológicos [4].

A aplicação *Emotion Analyst* foi desenvolvida neste contexto, com o principal objetivo de identificar o estado emocional do utilizador a partir das suas publicações numa rede social e disponibilizar-lhe sugestões de acordo com esse estado. O formato das publicações, a interação com outros utilizadores e o modelo de negócio levou a que a rede social Twitter fosse considerada a melhor opção para a extração do estado emocional do utilizador. Optou-se por procurar agir sobre o estado de espírito do utilizador com vista a potenciar sentimentos positivos e a sugerir meios de entretenimento e distração que possam ir de encontro às emoções reveladas pelo seu histórico recente de interações na rede social. Estas sugestões lúdicas concretizam-se, nesta fase, como sugestões de filmes em cinemas nas suas imediações, sendo dada ao utilizador a possibilidade de consultar as sessões em exibição.

Assim, a aplicação Emotion Analyst inclui os seguintes requisitos funcionais:

- O utilizador deve poder autenticar-se na rede social *Twitter* de forma a permitir que a aplicação tenha acesso aos seus *tweets*.
- A aplicação deve analisar as emoções presentes nos dez primeiros *tweets* disponíveis (texto e imagens), de forma a considerar apenas um curto intervalo de tempo para a análise de emoções.
- A aplicação deve mostrar ao utilizador os resultados obtidos do processo de análise de emoções, apresentando-lhe as três emoções mais predominantes.
- Apresentar sugestões cinematográficas dinamicamente selecionadas de acordo com as emoções predominantes.
- Os filmes sugeridos apresentados devem ter indicação sobre se estão em exibição nos cinemas.
- O utilizador deverá poder consultar quais os cinemas perto de si e quais os horários das sessões dos filmes disponíveis nos cinemas.

É importante referir que o código fonte da aplicação descrita neste artigo se encontra disponível num repositório *open source*, acessível em:

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2532757>

II. CONCEITOS & ESTADO DA ARTE

Para alcançar os objetivos propostos, foi necessário recorrer a conceitos ligados às ciências cognitivas (*Cognitive Computing* e *Affective Computing*), bem como à perceção de contexto (*Context Awareness*).

As áreas de *Cognitive Computing* e *Affective Computing* são responsáveis por utilizar poder computacional para, respetivamente, simular o pensamento humano e interpretar as emoções expressadas por um indivíduo. Já *Context Awareness* é a disciplina responsável por perceber, compreender e atuar sobre o contexto no qual um utilizador se insere.

O culminar de décadas de trabalho por parte de equipas de investigação está hoje ao dispor de qualquer programador através de uma vasta gama de serviços de *Cognitive Computing* e *Context Awareness* disponibilizados por gigantes de tecnologia como a Microsoft, IBM, Google e Amazon, entre outros. Isto leva a que os programadores consigam criar software que tira partido de conceitos destas áreas de forma simples e eficiente.

As seguintes subsecções definem estes conceitos com um maior detalhe, apresentam os serviços utilizados na aplicação e, por fim, demonstram de que forma os conceitos foram interligados de modo a ir ao encontro dos objetivos definidos.

A. *Cognitive Computing* e *Affective Computing*

Cognitive Computing é a área que estuda a simulação do processo de pensamento humano através de modelos computacionais. Recorrendo a algoritmos de aprendizagem que utilizam *data mining*, reconhecimento de padrões através de *deep learning*, processamento de linguagem natural e reconhecimento de imagem, um computador poderá reproduzir a maneira como o cérebro humano funciona. O objetivo da *Cognitive Computing* é criar sistemas

automatizados capazes de resolver problemas sem a necessidade de assistência humana [5].

Já *Affective Computing* estuda o desenvolvimento de sistemas com a capacidade de reconhecer, interpretar, processar e até simular afetos humanos, sendo um campo interdisciplinar que abrange as ciências da computação, psicologia e ciências cognitivas. A disciplina de *Affective Computing* tem o potencial de humanizar as interações digitais e oferecer benefícios num conjunto quase ilimitado de aplicações [6] [7]. Para alcançar os objetivos propostos, foi necessário utilizar serviços que se enquadram nestas áreas de estudo e, mais concretamente, na área de *Affective Computing*. Para a compreensão de emoções presentes em texto, foram considerados quatro serviços:

- *Microsoft Text Analytics API* [6];
- *Google Natural Language API* [7];
- *ParallelDots Emotion Analysis* [8];
- *IBM Tone Analyzer API* [9].

Destes, apenas os serviços IBM Tone Analyzer e ParallelDots Emotion Analysis se apresentaram como opções viáveis, uma vez que, ao contrário de outras opções onde uma frase apenas é classificada como negativa ou positiva, estes serviços fornecem uma análise mais detalhada apresentando quais as emoções concretas presentes no texto. Foi dada preferência ao IBM Tone Analyzer por ser parte de uma infraestrutura (IBM Watson) muito bem documentada, estável e que dispõe de muitas outras valências no que à computação cognitiva e afectiva diz respeito, o que abre perspectivas interessantes em termos de trabalho futuro.

Já para a análise de emoções numa face, foram considerados os serviços:

- *Google Vision API* [10];
- *ParallelDots Facial Emotion Detection* [11];
- *Microsoft Face API* [12].

Apenas os serviços fornecidos pela *ParallelDots* e pela *Microsoft* foram considerados como opções viáveis, visto que apenas estes classificam a presença de emoções concretas na face. Foi dada preferência à Face API providenciada pela Microsoft por razões análogas às enunciadas anteriormente, destacando-se o facto de este serviço ser um dos vários disponibilizados pela plataforma Azure Cognitive Services,

B. *Context Awareness*

Context Awareness é a área que estuda a capacidade de um sistema computacional compreender não só o contexto relativo ao seu utilizador, mas também o contexto relativo ao ambiente que o rodeia, tendo como principal objetivo a melhoria da integração entre ambos. As categorias mais comuns de contexto que podem ser inferidas são a localização, a atividade do utilizador (a conduzir, a andar, parado, etc.), os pontos de interesse nas proximidades, as condições meteorológicas, entre outras. Para o efeito, são tipicamente utilizados dados recolhidos dos diversos sensores disponíveis nos dispositivos móveis modernos (e.g., GPS, acelerómetro, giroscópio, ou mesmo a câmara) [13].

Mais do que nunca, é imperativo garantir que um sistema é capaz de se adaptar a mudanças dinâmicas de contexto, uma vez que o contexto influencia o modo como o utilizador compreende a informação que o rodeia.

Na *Emotion Analyst*, após a apresentação de sugestões cinematográficas, o utilizador pode visualizar num mapa as salas de cinema próximas da sua localização atual. Esta funcionalidade foi implementada recorrendo à Google Places API [14], que utiliza os sensores do *smartphone* para inferir a localização do utilizador e de seguida permite procurar e apresentar lugares ou pontos de interesse tendo em conta o contexto atual do utilizador.

C. Aplicações de Análise de Emoções

Antes da implementação da *Emotion Analyst*, foram investigados outros projetos ou soluções que se enquadrassem dentro do tema da aplicação.

Estudantes da “Stanley College of Engineering and Technology for Women” publicaram, em março de 2017, um artigo que descreve uma solução para detetar estados de espírito através das publicações realizadas na rede social *Twitter*. A solução teve uma taxa de acerto de 85%, utilizando uma abordagem *Rule Based* para organizar as publicações em quatro classes de emoção e atribuindo-lhes ainda uma outra emoção com granularidade mais fina. O estudo teve como objetivo detetar comportamentos depressivos, tendo em vista o trabalho com psicólogos para apoiar pessoas que expressassem determinadas classes de emoção nas suas publicações [15].

Outro estudo, do início da presente década, realizado pelo “Human Language Technology Research Institute” da “University of Texas”, tentou também classificar as emoções presentes nas publicações da rede social *Twitter*. Este estudo diferencia-se do anterior ao utilizar uma abordagem baseada em aprendizagem computacional e classificando cada publicação com uma emoção de sete consideradas [16].

A *Emotion Analyst* é construída com base nos conceitos apresentados e implementados nestas aplicações no que se refere à obtenção de emoções e ao processamento dessas indicando ao utilizador algo útil baseado no seu contexto. Distingue-se pelo facto de se tratar de uma aplicação móvel e de aplicar estes conceitos num caso prático de uma forma harmoniosa e apelativa e que funciona sem consumos excessivos de recursos (bateria, memória e dados móveis), e que procura agir sobre o estado de espírito do utilizador de uma forma prática e com base no contexto atual sugerindo-lhe atividades lúdicas que estejam de acordo com o seu estado de espírito.

III. ARQUITETURA & SERVIÇOS UTILIZADOS

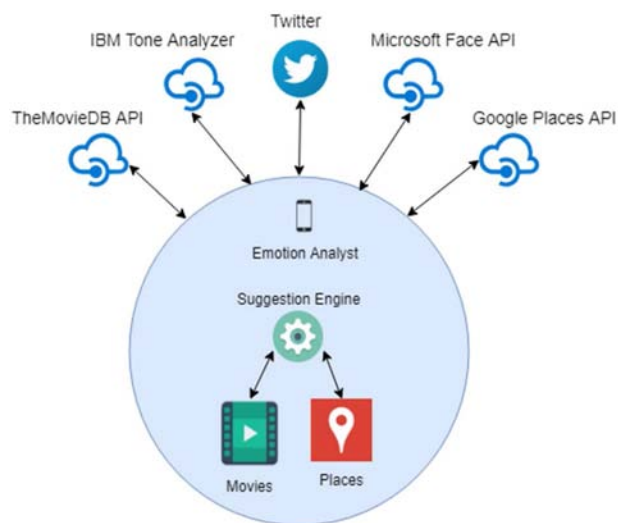


Figura 1 – Arquitetura da solução desenvolvida.

Tal como apresentado na Figura 1, a aplicação desenvolvida utiliza vários serviços externos que desempenham um papel crucial no alcance dos objetivos definidos. De uma forma geral, os serviços utilizados permitem a obtenção dos dados para análise, a utilização de ferramentas de computação cognitiva e computação afetiva, a utilização de ferramentas de percepção do contexto e apresentação de sugestões geográficas e a obtenção de dados relativos a filmes para apresentação ao utilizador.

As seguintes secções apresentam cada um dos serviços utilizados, descrevendo também algumas das funcionalidades disponibilizadas.

A. Twitter SDK

Para obter as publicações de uma conta *Twitter* (*tweets*), foi integrado na aplicação o *Twitter Kit for Android* [17], um SDK (*Software Development Kit*) que facilita a interação dos serviços da rede social em aplicações *Android*. Este SDK permite, entre outras funcionalidades, a autenticação de utilizadores, a apresentação e consulta de *tweets* e linhas temporais de uma conta, e o envio de *tweets* através de uma aplicação de terceiros.

B. IBM Watson Tone Analyzer

O *IBM Watson Tone Analyzer* é um serviço de computação cognitiva, mais concretamente de processamento de linguagem natural disponibilizado pela IBM. O serviço tem a capacidade de reconhecer até 7 emoções presentes em texto (que atualmente poderá ser submetido em inglês ou francês): alegria, tristeza, medo, raiva, introspetivo, confiança e tentação.

Após remeter um texto para análise, o serviço disponibiliza um grupo de resultados por cada frase do texto que contém as emoções encontradas atribuindo-lhes uma classificação de 0 a 1 que representa a confiança no facto da emoção estar presente na frase. A ausência de emoções neste grupo de resultados representa a não identificação da presença das emoções na frase.

C. Microsoft Face API

A *Face API* é um serviço cognitivo disponibilizado pela Microsoft que fornece várias funcionalidades de reconhecimento facial, nomeadamente:

- Reconhecimento facial: reconhecimento das faces presentes numa imagem e atributos como o género, a posição da pose, tipo de sorriso, cor do cabelo, posição dos elementos que compõem a face (olhos, boca, sobrancelhas, nariz, lábios), acessórios utilizados;
- Reconhecimento de emoções: capacidade de reconhecer a presença de oito emoções numa dada

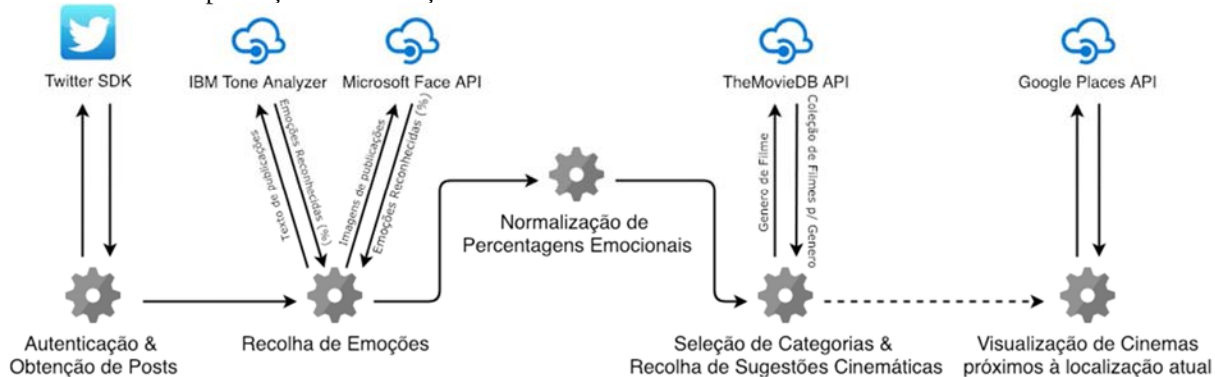


Figura 2 - Processo de análise de emoções e escolha de sugestões cinematográficas.

Na aplicação desenvolvida é utilizada a funcionalidade de Reconhecimento de Emoções que, após analisar uma imagem e detetar as faces presentes, quantifica a presença de oito emoções numa determinada face: alegria, tristeza, medo, raiva, repúdio, surpresa, desprezo, neutro. As emoções são classificadas de 0 a 1 de acordo com a confiança para a presença da emoção na face. Caso uma emoção não seja detetada, é-lhe dada a classificação de 0.

D. The Movie DB

Para fornecer ao utilizador um conjunto de sugestões cinematográficas que se enquadrassem com o estado de espírito analisado, foi necessário encontrar um serviço que possibilitasse a procura de filmes organizados por categoria. Foi escolhido o *The Movie DB*, um repositório online de filmes, séries e atores que fornece uma API REST com a possibilidade de aplicar vários filtros de procura, entre eles a procura por filmes que se incluam numa determinada categoria.

IV. IMPLEMENTAÇÃO

A Figura 2 apresenta o processo que decorre desde que o utilizador inicia a aplicação até à apresentação de sugestões cinematográficas e salas de cinema na sua proximidade. O processo pode ser dividido em várias etapas que serão apresentadas nas secções seguintes.

A. Autenticação e Obtenção de Tweets

Ao iniciar a Emotion Analyst, o utilizador é convidado a autenticar-se na sua conta Twitter de modo conceder o acesso às suas publicações na rede social. Graças à utilização do Twitter SDK, o utilizador pode autenticar-se utilizando a aplicação *Twitter* (caso a tenha instalada), ou através de uma página web. Após o processo de autenticação, é dado início ao processo de recolha de tweets da conta do utilizador. De

face (raiva, desprezo, repúdio, medo, felicidade, neutralidade, tristeza, surpresa);

- Verificação facial: verificação de uma face detetada contra um repositório privado de faces com até um milhão de entradas.

modo a conter o estado emocional do utilizador a um período temporal recente, apenas são analisadas as 10 últimas publicações.

Cada *tweet* pode apenas incluir um texto até 280 caracteres, várias imagens embutidas ou partilhadas, a localização do utilizador, ou ainda uma sondagem. Contudo, e embora cada publicação contenha uma grande quantidade de atributos e informação, para alcançar os objetivos traçados apenas são extraídas as frases existentes do corpo do *tweet* e as imagens associadas, quer tenham sido embutidas diretamente no *tweet* quer tenham sido partilhadas através de um endereço externo. Uma vez terminado o processo de extração e organização dos dados obtidos de cada publicação é iniciado o processo de análise e recolha de emoções.

B. Recolha e Normalização de Emoções

Uma vez extraídas as informações necessárias de cada publicação, processos em *background* asseguram o envio das frases e imagens recolhidas para os serviços de análise cognitiva descritos na secção anterior.

Uma vez que existem diferenças entre as formas como são apresentados os resultados por parte dos serviços, foi necessário criar um procedimento de normalização para tratar os resultados emocionais obtidos para cada publicação. Cada conjunto de resultados (emoções presentes em texto ou presentes em imagens) é em primeiro lugar associado à respetiva publicação e, de seguida, são agregadas as emoções comuns entre os resultados dos dois serviços: alegria, medo, repúdio, raiva e tristeza. Dado que a probabilidade de existirem imagens numa publicação é menor, é dada preferência às emoções sem correspondência provenientes da *IBM Tone Analyzer*, levando a que o resultado final seja um grupo de resultados que engloba as seguintes emoções: alegria, medo, repúdio, raiva, tristeza, confiança, tentação e introspetivo.

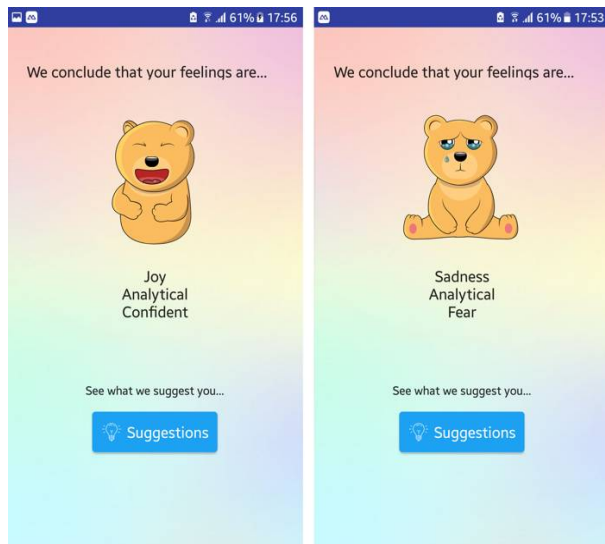


Figura 3 - Ecrã com resultado do processo de análise de emoções.

Por fim, são calculadas as médias para cada emoção, sendo apresentadas ao utilizador quais as três emoções mais predominantes nas suas publicações. Conforme ilustra a Figura 3, o utilizador verá conteúdo ligeiramente diferente consoante as emoções predominantes sejam mais negativas ou mais positivas.

C. Seleção, Recolha e Apresentação de Sugestões

Após calculadas as emoções predominantes, segue-se o processo de seleção e apresentação de filmes a sugerir ao utilizador. Tal como já referido, optou-se por procurar agir sobre o estado de espírito do utilizador de uma forma prática, sendo-lhe sugeridas atividades lúdicas que se enquadrem nas emoções reveladas pelo seu histórico recente de publicações com a rede social *Twitter*. Contudo, revelou-se algo difícil criar o mapeamento entre sugestões e género de filmes a apresentar. De momento, e conforme apresentado na Tabela I, acabou por ser utilizada uma abordagem *rule-based* para definir as categorias cinematográficas a serem sugeridas para cada emoção. Este mapeamento foi elaborado com recurso à plataforma *AGoodMovieToWatch* [18], que contém funcionalidades de sugestão de filmes de acordo com estados de espírito. Existe a expectativa de que, no futuro, seja possível a colaboração com psicólogos ou elementos médicos no sentido de melhorar os mapeamentos e criar alterações emocionais positivas de uma forma cientificamente rigorosa e fundamentada.

TABELA I. MAPEAMENTO EMOÇÕES - CATEGORIAS DE FILMES.

<i>Emoção</i>	<i>Género/Categoria</i>
<i>Analytical</i>	<i>Documentary</i>
	<i>History</i>
	<i>Western</i>
<i>Joy</i>	<i>Romance</i>
	<i>Comedy</i>
	<i>Horror</i>
	<i>War</i>
<i>Anger</i>	<i>Crime</i>

<i>Sadness</i>	<i>Action</i>
	<i>Drama</i>
	<i>Crime</i>
	<i>Comedy</i>
<i>Disgust</i>	<i>Family</i>
	<i>Fantasy</i>
	<i>Drama</i>
	<i>Adventure</i>
<i>Tentative</i>	<i>Science fiction</i>
	<i>Drama</i>
<i>Confident</i>	<i>Action</i>
	<i>Thriller</i>
	<i>Adventure</i>
<i>Fear</i>	<i>Animation</i>
	<i>Comedy</i>
	<i>Science fiction</i>

Embora sejam mapeadas três categorias por cada emoção, é apenas selecionada aleatoriamente uma categoria para cada uma das três emoções predominantes. Após a seleção, é utilizada a API REST do repositório *online* de cinema TheMovieDB para obter a lista de filmes, tal como apresentado na Figura 4.

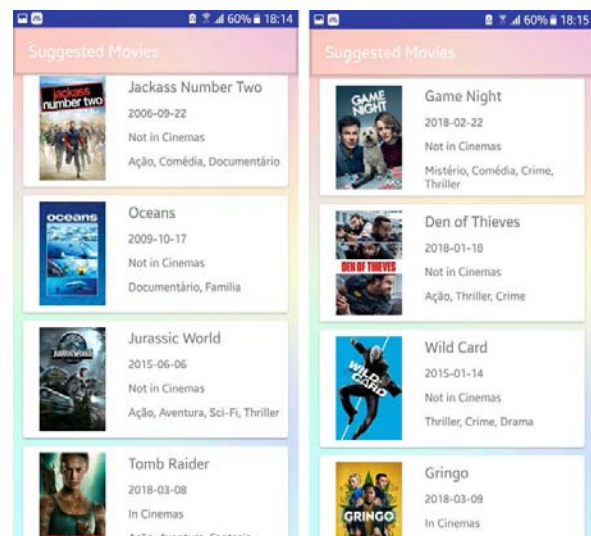


Figura 4 - Filmes sugeridos ao “Utilizador Contente” versus filmes sugeridos ao “Utilizador Triste”.

D. Consulta de Cinemas e Horários de Filmes

Caso o utilizador deseje ver uma sugestão que ainda esteja em exibição nos cinemas, é-lhe dada a possibilidade de consultar salas de cinema que se encontrem na sua proximidade e também, se possível, as sessões do cinema em questão. Isto é conseguido graças à integração com o *Google Places API*, que permite inferir a localização atual do utilizador e, de seguida, exibir um mapa que apresenta determinados pontos de interesse (neste caso cinemas).

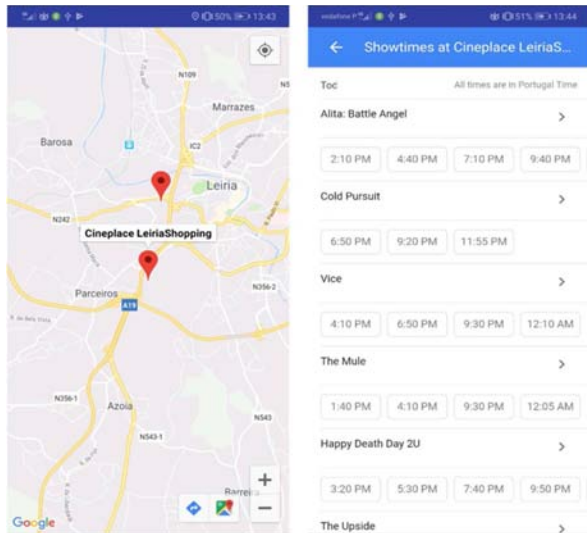


Figura 5 – Mapa de cinemas próximos do utilizador e sessões num determinado cinema.

V. AVALIAÇÃO E TESTES

Uma vez que a Emotion Analyst é uma aplicação de reação e ação sobre emoções, e uma vez que se adapta e apresenta conteúdo diferente consoante o estado de espírito e o contexto do utilizador, foi necessário criar cenários distintos, sob a forma de contas fictícias, de forma a validar e demonstrar a aplicação.

Foram criadas duas contas na rede social *Twitter*:

- A conta **@saibamaistarde**, que emula um utilizador “feliz” e contém publicações de texto ou imagens que expressam felicidade, confiança e alegria;
- A conta **@sadbaddfeelings**, que emula um utilizador “triste” e contém publicações de texto ou imagens que indicam tristeza.

Estas contas foram utilizadas durante todo o processo de desenvolvimento para testar as funcionalidades à medida que estas estavam a ser desenvolvidas. A Tabela II apresenta as publicações existentes em cada conta, sendo que estas foram criadas de acordo com uma breve pesquisa *online*.

TABELA II. PUBLICAÇÕES EXISTENTES NAS CONTAS @SAIBAMAISTARDE E @SADBADDFEELINGS.

Utilizador	
@saibamaistarde	@sadbaddfeelings
<i>“God, I am very happy because my parents bought me a car.”</i>	<i>“Tears come from the heart and not from the brain.”</i>
<i>“I think being in love with life is a key to eternal youth.”</i>	<i>“The good times of today, are the sad thoughts of tomorrow.”</i>
<i>“My mission in life is not merely to survive, but to thrive; and to do so with some passion, some</i>	<i>“We are afraid to care too much, for fear that the other person does not care at all.”</i>

compassion, some humor, and some style.”

As Figuras 3 e 4 demonstram a adaptabilidade da aplicação aos diferentes contextos de cada conta. As imagens colocadas à esquerda apresentam conteúdos visualizados por utilizadores com publicações com emoções positivas (@saibamaistarde), que contrastam com os conteúdos apresentados à direita, visualizados por utilizadores com publicações que contêm emoções menos positivas (@sadbaddfeelings).

VI. CONCLUSÕES

A aplicação Emotion Analyst propõe-se utilizar um conjunto de conceitos associados às áreas de computação afetiva, computação cognitiva e sistemas sensíveis ao contexto por forma a compreender e agir sobre o estado de espírito do utilizador com base no seu histórico recente de interação com as redes sociais. Utiliza um conjunto de serviços que permitem ao utilizador não só consultar dados sobre as emoções extraídas dos seus *tweets*, mas também informar-se sobre quais os melhores filmes em exibição nas suas imediações com base nas emoções que as suas publicações no *Twitter* revelam.

O código fonte da aplicação descrita neste artigo encontra-se disponível num repositório *open source* acessível em: <http://doi.org/10.5281/zenodo.2532757>. Este repositório inclui também um manual com as instruções necessárias para a instalação e configuração da aplicação, nomeadamente aquelas que dizem respeito aos procedimentos necessários para obter chaves de API para os serviços utilizados na aplicação (*Twitter*, *Google Maps*, *IBM Tone Analyzer*, *Microsoft Face API*, *The Movie DB* e *Places API*).

Futuramente, seria interessante acrescentar valor à aplicação através da inclusão da possibilidade, por parte de especialistas comportamentais, da criação de regras de mapeamento entre as emoções demonstradas e filmes a sugerir. Pretende-se ainda alargar o leque das atividades de lazer sugeridas a outras como passeios, leituras ou música.

VII. RECONHECIMENTOS

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/CEC/04524/2019.

VIII. REFERÊNCIAS

- [1] “Cambridge Ideas - The Emotional Computer | University of Cambridge.” [Online]. Available: <https://www.cam.ac.uk/research/news/cambridge-ideas-the-emotional-computer>. [Accessed: 16-Feb-2019].
- [2] B. Marr, “What is Affective Computing And How Could Emotional Machines Change Our Lives?” [Online]. Available: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/05/13/what-is-affective-computing-and-how-could-emotional-machines-change-our-lives>. [Accessed: 16-Feb-2019].
- [3] T. J. Brigham, “Merging Technology and Emotions: Introduction to Affective Computing,” *Med. Ref. Serv. Q.*, vol. 36, no. 4, pp. 399–407, Oct. 2017.
- [4] Pak, A., & Paroubek, P. (2010, May). Twitter as a corpus for sentiment analysis and opinion mining. In *LREc* (Vol. 10, No. 2010, pp. 1320-1326).
- [5] Sandeep Raut, “What exactly is cognitive computing?” [Online]. Available: <https://bigdata-madesimple.com/what-exactly-is-cognitive-computing/>. [Accessed: 16-Feb-2019].
- [6] “Text Analytics API | Microsoft Azure.” [Online]. Available:

- <https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services/text-analytics/>. [Accessed: 16-Feb-2019].
- [7] “Cloud Natural Language | Cloud Natural Language API | Google Cloud.” [Online]. Available: <https://cloud.google.com/natural-language/>. [Accessed: 16-Feb-2019].
- [8] “Emotion Detection | ParallelDots AI APIs.” [Online]. Available: <https://www.paralldots.com/emotion-detection>. [Accessed: 16-Feb-2019].
- [9] “Watson Tone Analyzer.” [Online]. Available: <https://www.ibm.com/watson/services/tone-analyzer/>. [Accessed: 07-Jan-2019].
- [10] “Vision API - Image Content Analysis | Cloud Vision API | Google Cloud.” [Online]. Available: <https://cloud.google.com/vision/>. [Accessed: 16-Feb-2019].
- [11] “Facial Emotion Detection | ParallelDots AI APIs.” [Online]. Available: <https://www.paralldots.com/facial-emotion>. [Accessed: 16-Feb-2019].
- [12] “Face API - Facial Recognition Software | Microsoft Azure.” [Online]. Available: <https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services/face/>. [Accessed: 07-Jan-2019].
- [13] A. Schmidt, “Context-Aware Computing | The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed.”
- [14] “Places API | Google Developers.” [Online]. Available: <https://developers.google.com/places/web-service/intro>. [Accessed: 07-Jan-2019].
- [15] S. Badugu and M. Suhasini, “Emotion Detection on Twitter Data using Knowledge Base Approach,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 162, no. 10, pp. 975–8887, 2017.
- [16] Roberts, K., Roach, M. A., Johnson, J., Guthrie, J., & Harabagiu, S. M. (2012, May). EmpaTweet: Annotating and Detecting Emotions on Twitter. In *Lrec* (Vol. 12, pp. 3806-3813).
- [17] “Twitter Kit for Android.” [Online]. Available: <https://developer.twitter.com/en/docs/publisher-tools/twitterkit>. [Accessed: 16-Feb-2019].
- [18] “Browse Movie Suggestions By Mood & Feeling” [Online]. Available: <https://agoodmovietowatch.com/mood/>. [Accessed: 16-Feb-2019].