

HMI para Fabrico Aditivo

Marco Rodrigues

Orientado por: Professor Pedro Moreira

Laboratório de Projeto II

Mestrado em Engenharia de Software

2016-2017

**Índice**

[1. Introdução 4](#_Toc475739746)

[1.1. Âmbito 4](#_Toc475739747)

[1.2. Objetivo 4](#_Toc475739748)

[2. Enquadramento 5](#_Toc475739749)

[2.1. Mining 5](#_Toc475739750)

[2.2. Data Mining 5](#_Toc475739751)

[2.3. Web Mining 6](#_Toc475739756)

[2.3.1. Web Usage Mining 6](#_Toc475739759)

[2.3.2. Web Structure Mining 6](#_Toc475739760)

[2.3.3. Web Content Mining 6](#_Toc475739761)

[3. Sistema Desenvolvido 7](#_Toc475739762)

[3.1. Introdução 7](#_Toc475739763)

[3.2. Arquitetura 7](#_Toc475739764)

[3.3. Tecnologias Utilizadas 8](#_Toc475739765)

[3.3.1. Facebook Graph API 8](#_Toc475739766)

[3.3.1.1. Estrutura de um Request 9](#_Toc475739768)

[3.3.1.2. Efetuar Request 9](#_Toc475739769)

[3.3.1.3. Estatísticas do Facebook 10](#_Toc475739770)

[3.3.2. Clarifai API 11](#_Toc475739771)

[3.3.3. Google Vision API 12](#_Toc475739772)

[3.3.4. Sighthound API 15](#_Toc475739773)

[3.4. Utilização do Sistema 16](#_Toc475739774)

[3.4.1. Ecrã Inicial 16](#_Toc475739775)

[3.4.2. Label Detection 17](#_Toc475739776)

[3.4.3. Landmark Detection 17](#_Toc475739777)

[3.4.4. Text Detection 18](#_Toc475739778)

[3.4.5. Face Detection 18](#_Toc475739779)

[4. Demonstração de Resultados 19](#_Toc475739780)

[4.1. Label Detection 19](#_Toc475739781)

[4.1.1. Eastbay 19](#_Toc475739782)

[4.1.2. Lonsdale 21](#_Toc475739783)

[4.1.3. Nike 23](#_Toc475739784)

[4.1.4. CNN 24](#_Toc475739785)

[4.1.5. Awesome Animals 26](#_Toc475739786)

[4.2. Landmark Detection 27](#_Toc475739787)

[4.2.1. Booking.com 27](#_Toc475739788)

[4.3. Text Detection 29](#_Toc475739789)

[4.3.1. Political Humour 29](#_Toc475739790)

[4.4. Face Detection 30](#_Toc475739791)

[4.4.1. ESTG (IPVC) 30](#_Toc475739792)

[4.4.2. The Huffpost Politics 32](#_Toc475739793)

[5. Conclusão 33](#_Toc475739794)

[6. Referências 34](#_Toc475739795)

# Introdução

# Âmbito

Este projeto enquadra-se no âmbito da disciplina de Laboratório de Projeto II do Mestrado em Engenharia de Software da Escola Superior de Tecnologias e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Na sequência do desenvolvimento e elaboração deste projeto surge a necessidade de criação deste documento, que tem como objetivo registar todas as etapas percorridas dentro daquilo que é o desenvolvimento de uma HMI para Fabrico Aditivo.

Este projeto surge no âmbito de um outro projeto de investigação a decorrer no INEGI que visa explorar tecnologias emergentes de fabrico aditivo e a sua aplicação para além do estado da arte em termoplásticos para aplicações de alta temperatura e resistência. Assim, este projeto visa desenvolver uma HMIweb-based para permitir fazer o controlo de funções básicas de um equipamento de fabrico aditivo, assim como monitorização e manipulação dos seus parâmetros, munindo o operador de uma ferramenta capaz de fornecer atempadamente de informação relativa ao processo de fabrico, assim como ao equipamento em si, e capaz de permitir o controlo do mesmo através de funções para o efeito.

É ainda relevante referir que o projeto realizado obedeceu às seguintes condições previamente estabelecidas:

* Ter a duração do segundo semestre do Mestrado (aproximadamente 5 meses)
* Ter um orientador para o projeto, neste caso, o Professor Pedro Moreira
* Ter um plano de desenvolvimento com objetivos macros bem definidos

# Objetivo

O principal objetivo do projeto passa por desenvolver uma HMI para Fabrico Aditivo, sendo que para tal foi necessário estabelecer alguns sub-objetivos, mesmo que de alto nível e mantendo também em aberto a possibilidade de durante a implementação do projeto poderem aparecer algumas nuances ou a introdução de novos sub-objetivos. Os principais sub-objetivos definidos para o projeto foram:

* Desenvolver HMI Web-based
* Explorar tendências recentes do desenvolvimento web, de forma a garantir melhores capacidades e um bom desempenho da HMI
* Monitorizar parâmetros do equipamento e do processo em tempo real
* Controlar equipamento
* Fornecer vários modos de operação no equipamento
* Importar e interpretar GCODE

# Enquadramento

# Automação

A automação consiste num “processo de controlo e de monitorização de atividades e de tarefas de forma autónoma”(Carvalho & Ferrolho, 2016, p. 3), ou seja, na implementação da automação em ambiente industrial procura-se reduzir ao máximo, ou em alguns casos substituir, a intervenção humana por sistemas automáticos (Dorf & Bishop, 2010, p. 7) que podem incluir partes mecânicas, elétricas ou eletrónicas e são apoiados por meios computacionais para operar e controlar equipamentos (como máquinas, processos em fábricas, etc) e desta forma obter um aumento de produtividade e redução de custos de produção.

De uma forma geral, os objetivos a atingir com a implementação da automação podem ser enquadrados em dois níveis: o da segurança, onde é pretendido que haja uma melhoria das condições de trabalho e de segurança de pessoas e de bens, e o do mercado, onde se pretende aumentar a competitividade global do produto e da empresa contribuindo assim para que esta se mantenha no trilho que acompanha a evolução e que continue aguerrida na concorrência do mercado.

A automação industrial é composta por alguns componentes essenciais para a sua implementação e desenvolvimento na indústria, entre os quais estão os PLCs, que são dispositivos standard de controlo industrial que fornecem métodos simples, mas robustos, para controlar processos dinâmicos de fabrico (Alphonsus & Abdullah, 2016). Proporciona controlo de movimento, controlo de entradas e saídas (inputs e outputs) de processos, sistemas distribuídos e controlo de rede, as HMIs que são “interfaces gráfica de utilizador para controlo industrial, que permite visualização, controlo, diagnóstico e gestão de processos”. (Dias & Fonseca, 2015, p. 16) e devem estar conectadas a outros componentes de hardware de forma a garantir a comunicação com o mesmo e assim perfazer o sistema industrial, os sensores que são equipamentos que detetam alterações ou eventos no seu ambiente e fornecem entrada de dados para outros componentes eletrónicos, e as unidades industriais que são também conhecidas como drives industriais e são, no fundo, controladores de motores.

# Software para Automação

Para o sucesso da implementação de sistemas de automação na indústria é imperativa a utilização de hardware de controlo e de software especificamente desenhado para atuar sobre o mesmo. O hardware de controlo possibilita o armazenamento de dados do processo, e se associado a técnicas de controlo que atuam sobre ele permite atingir maiores graus de confiabilidade relativamente ao seu funcionamento (Souza & Medeiros, 2005, p. 19).

O software para automação industrial permite que utilizadores implementem sistemas de controlo e aquisição de dados através de HMIs, sistemas SCADA e servidores OPC. Para tal, na prática, devem estabelecer linhas de comunicação eficientes com componentes de hardware como os PLCs, PACs, Servo Motores ou Módulos de Input e Output.

Existem atualmente no mercado vários casos de sucesso de software para automação. São sistemas que têm vindo a maturar com o tempo, melhorar as suas capacidades e fornecer cada vez mais funcionalidades para uma eficaz implementação de sistemas de automação. Alguns desses casos são o Twincat que é o software do fabricante Beckhoff, o SIMATIC STEP 7 do fabricante Siemens, ou o PL7 do fabricante Schneider Eletric.



# Fabrico Aditivo

O Fabrico Aditivo, processo também conhecido como impressão a três dimensões, consiste em produzir um objeto sólido em três dimensões, proveniente de um ficheiro digital (Canas & Pires, 2014, p. 10), e a criação/produção deste objeto é realizada através de processos aditivos que consistem em imprimir camadas sucessivas com recurso a um determinado material e, por vezes, em determinadas condições (como temperatura, humidade, etc).

Apesar de nesta altura os meios de produção tradicionais ainda oferecerem algumas vantagens, nomeadamente em produção de larga-escala, o fabrico aditivo já oferece vários benefícios, como a customização em massa que fornece a possibilidade de criar designs customizados, o tempo de entrega porque dado que o design e os ciclos de produção sofrem um grande aumento de velocidade torna-se possível que o produto chegue ao mercado mais rapidamente ou a redução de desperdícios pois materiais não utilizados podem ser reutilizados para impressão sucessiva.

# Web para Automação

Atualmente a web é um universo em crescimento de páginas e aplicações interligadas. Há armazenamento e partilha de vídeos e de fotos, há conteúdo interativo, há monitorização em tempo-real de forma remota, há acessos via dispositivos móveis como smartphones ou tablets, etc. Tudo isto é possibilitado pela interação de tecnologias da web e através da evolução dos browsers que proporcionam hoje em dia novas e cada vez mais completas experiências aos utilizadores. A evolução destes dois pilares tem sustentado o enorme crescimento da internet como ferramenta de trabalho, de entretenimento, de pesquisa, de leitura, etc.

O desenvolvimento de software orientado para a web cresceu sustentado em três tecnologias principais: HTML (HyperText Markup Language) que é uma linguagem baseada em etiquetas (tags) com as quais se define e estrutura as páginas web, CSS que são folhas de estilo que descrevem como os elementos HTML serão disponibilizados no ecrã, do ponto de vista estético e organizacional, e o Javascript que é uma linguagem de scripting que nasceu no client-side da web, ou seja o código fonte era apenas processado no browser e não num servidor web, no entanto esta tecnologia evolui tanto que hoje em dia já existem servidores web baseados em Javascript (NodeJS). Estas 3 tecnologias formam o conjunto de tecnologias base para o crescimento da web ao nível do lado cliente.



Figura 1 - Lado Cliente da Web

No entanto, convém também fazer referência ao lado servidor da web. De forma resumida, o cliente envia pedidos para um servidor onde podem estar alojados scripts, cálculos, algoritmos desenvolvidos em diversas linguagens/tecnologias como ASP.NET, PHP, Java, entre outras, e que são capazes de tratar do pedido efetuado e ainda devolver uma resposta. Esse lado pode também ser complementado por bases de dados para armazenar informação.

Assim, temos os componentes fundamentais para a arquitetura base de uma aplicação orientada para a web:

* Cliente – São os browsers e um conjunto de tecnologias renderizadas e executadas pelos mesmos (HTML, CSS e Javascript)
* Servidor – Servidores web e linguagens de programação com possibilidade de comunicação com Bases de Dados



Figura 2 - Arquitetura base de aplicações web

# Sistema Desenvolvido

# Introdução

O *Web Mining nas Redes Sociais* é um tema bastante abrangente, pelo que objetivos tiveram que ser definidos em concreto, apesar de manter ao longo do projeto em aberto a possibilidade de incluir novas tecnologias ou ferramentas que efetivamente acrescentassem valor ao mesmo. Assim, ficou decidido que a rede social que iria minerar era o **Facebook**, mais concretamente iria explorar **imagens** **de páginas públicas** do mesmo, para depois com recurso a **APIs de reconhecimento de imagens** (Google Cloud Vision, Clarifai e Sighhound) extrair conhecimento que me permitisse responder a algumas questões, ficando assim criada uma prova de conceito em que:

* É possível minerar redes sociais (neste caso, a mais utilizada, o Facebook)
* É possível extrair imagens das redes sociais
* É possível reconhecer conteúdo/informação/dados em imagens
* É possível transformar esse conteúdo/informação/dados em conhecimento para ser utilizado no futuro

# Arquitetura

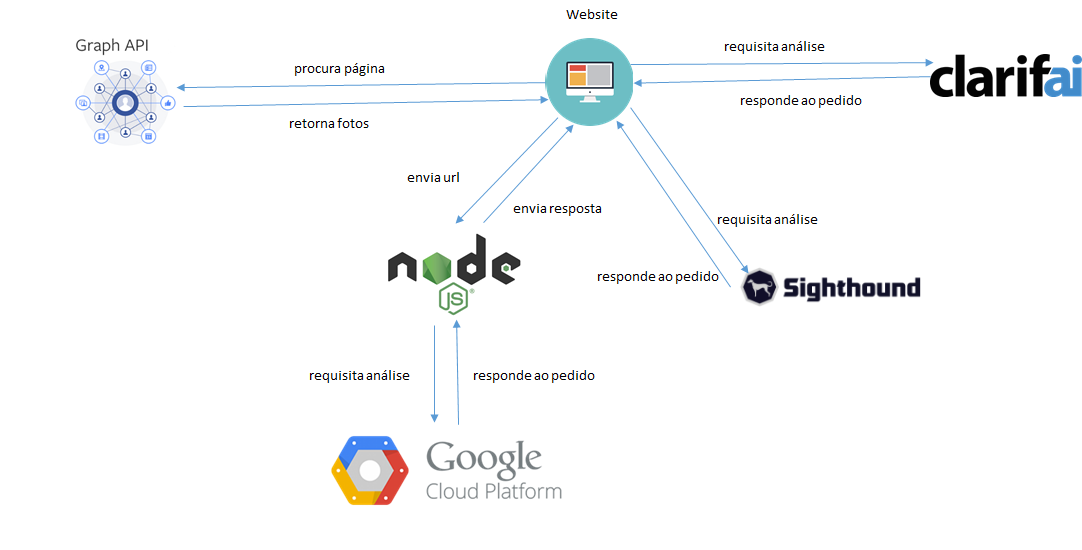


Figura 3 - Arquitetura do Sistema

Como é possível verificar na imagem o sistema foi construído recorrendo ás seguinte tecnologias:

* Website com HTML + CSS + Bootstrap + Javascript + JQuery + PHP
  + Para efetuar pedidos às APIs navegar entre as funcionalidades
* Facebook Graph API
  + Para permitir pesquisa e extração de informação do Facebook
* Node.js + Express.js
  + Para efetuar os pedidos à Google Cloud Vision API
* Google Cloud Vision API
  + Para efetuar reconhecimento de imagem através das funcionalidades Label Detection, Landmark Detection, Text Detection e Face Detection
* Google Maps API
  + Para obter mais informação acerca de locais através da latitude e longitude
* Clarifai API
  + Para efetuar reconhecimento de imagem
* Sighthound API
  + Para efetuar reconhecimento de imagem e obter informação como idade, sexo e reconhecimento de celebridades

# Tecnologias Utilizadas

# Facebook Graph API



A Graph API do Facebook [1] funciona como um grafo social e é composta pelos seguintes elementos:

* Nodes - basicamente “coisas” como um utilizador, uma pagina, uma foto, etc, cada um deles tem ID único que a API utiliza para efetuar o acesso
* Edges - representam as conexões entre os nodes como fotos de uma página, ou comentários de uma foto
* Fields - informação sobre os nodes, como a data de aniversário de um utilizador ou o nome de uma página

É a principal forma de as apps comunicarem com o facebook (consulta ou escrita) e é baseada em métodos HTTP, como GET ou POST, portanto funciona com qualquer linguagem que possua uma livraria HTTP, e através dos quais é possível executar todo o tipo de tarefas, como por exemplo:

* Executar queries
* Criar posts
* Gerir ads de publicidade
* Fazer upload de fotos
* Etc

Para acedermos à API é necessário fazê-lo através de um utilizador com conta na rede social para servir de porta de entrada, e feito o login estamos num ponto numa imensa rede de utilizadores, páginas, fotos, etc, daí que a estrutura da API seja em grafo (ver imagem abaixo).



Figura 4 - Facebook Graph API

# Estrutura de um Request

Os nodos possuem um ID único o qual vamos utilizar para efetuar os requests à API e se quisermos aceder a um edge podemos introduzir o seu nome.



Figura 5 - GET de Node/Edge

Na figura acima podemos ver um pedido GET de um Edge de um determinado Node. Poderia ser um comentário de uma foto, por exemplo.



Figura 6 - POST de Node/Edge

Aqui podemos verificar o mesmo mas através de POST.

# Efetuar Request

Todos os requests à API passam por **graph.facebook.com**, exceto os uploads de vídeo que utilizam o endereço **graph-video.facebook.com** e todos necessitam de um token que é atribuído pela API a cada utilizador.

Um request à API é então executado da seguinte forma:

****

Figura 7 - Request por GET

Na figura 4 estamos a fazer um pedido à API através do método GET no endpoint me que é um ponto de acesso que utiliza o ID do utilizador a quem pertence o Token utilizado.

A resposta da API em JSON:



Figura 8 - Resposta em JSON

# Estatísticas do Facebook

Algumas estatísticas interessantes sobre a rede social Facebook que revelam a importância que a mesma tem na sociedade de hoje em dia, retiradas da agência de marketing digital Zephoria [2]:

* 1.86 Biliões de utilizadores ativos por mês (com aumento anual de 17%)
* 29.7% dos utilizadores estão entre 29 e 34 anos de idade
* 5 novos perfis são criados por segundo
* Cada 60 segundos: 510 mil comentários são escritos e 293 mil estados são atualizados
* Upload de 300 milhões de fotos por dia
* 16 milhões de páginas de negócios locais foram criadas desde Maio de 2013

Estas estatísticas revelam bastante sobre o crescimento do Facebook e sobre a presença do mesmo no dia a dia da sociedade de hoje em dia. Sublinhe-se que já não é uma mera rede social para fins de entretenimento, é também uma poderosa ferramenta de trabalho onde se realizam negócios, onde se armazenam lojas online, onde se faz publicidade a produtos com um alcance muito rápido a milhões de pessoas (1.86 Biliões de utilizadores ativos por mês).

Com estes dados podemos concluir que o Facebook criou mudanças e necessidades no ser humano que não existiam anteriormente:

* Mudou hábitos e costumes, passou a ser rotina diária
* Mudou a forma como transmitimos informação e como as notícias circulam
* Mudou a forma como procuramos e fazemos negócios
* Mudou o nosso comportamento diário
* Etc

Com tudo isto, é fácil perceber que através do Facebook há conteúdo/informação/novos dados que são gerados na web a cada momento, seja através de texto, vídeos, imagens, etc.

Este projeto pretende também demonstrar e explorar as potencialidades do aproveitamento deste novo conteúdo (imagens) que é gerado.

# Clarifai API

A Clarifai [3] é uma API que fornece um serviço de reconhecimento do conteúdo de imagens através duma interface simples de utilizar. Utiliza algoritmos de inteligência artificial para ter a capacidade de reconhecimento de imagem e o tipo de resposta pode variar consoante o modelo de referência selecionado pelo utilizador.

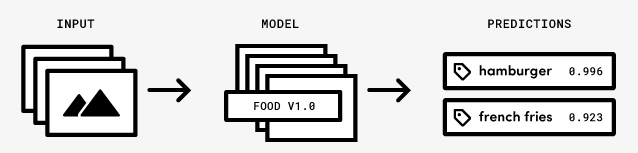


Figura 9 - Clarifai API

Para efeitos de instalação da API é necessário gerar um Client ID e um Client Secret, sendo que ambos são gerados no próprio endereço da API.

Para executar um pedido à API é tão fácil quanto:

app.models.predict(Clarifai.GENERAL\_MODEL, "https://samples.clarifai.com/metro-north.jpg").then(

function(response) {

// do something with response

},

function(err) {

// there was an error

}

);

Um exemplo de resposta em JSON da API seria:

"data": {

"concepts": [

{

"id": "ai\_HLmqFqBf",

"name": "train",

"app\_id": null,

"value": 0.9989112

},

{

"id": "ai\_fvlBqXZR",

"name": "railway",

"app\_id": null,

"value": 0.9975532

},

{

"id": "ai\_Xxjc3MhT",

"name": "transportation system",

"app\_id": null,

"value": 0.9959158

}

]

}

É possível ver nas linhas identificadas a amarelo as etiquetas marcadas pela API assim como o grau de confiança.

# Google Vision API

A Google Cloud Vision [4] é uma API que fornece um serviço de reconhecimento de imagens baseada em poderosos modelos de Machine Learning. Tem capacidades para classificar imagens em milhares de categorias, detetar objetos individuais, detetar faces, texto, etc.

Esta API abre possibilidades imensas no que diz respeito à sua exploração, por exemplo seria possível criar metadata num catálogo de imagens, moderar conteúdo sensível ou explorar cenários de marketing através da análise sentimental às imagens.

As principais funcionalidades que a API fornece são:

* **Label Detection**: marca as imagens através de milhares de categorias com os respetivos graus de confiança
* **Landmark Detection:** deteta locais ou pontos de referência naturais ou construídos pelos humanos
* **OCR Detection**: deteta texto e identifica idiomas
* **Face Detection:** deteta faces com alguns atributos faciais como estados emocionais, se utiliza chapéu, etc
* **Image Attributes**: deteta atributos genéricos relativos às imagens, como as cores dominantes, etc
* **Logo Detection:** deteta logótipos relativos a marcas de produtos
* **Explicit Content Detection**: deteta conteúdo sensível

Na execução deste projeto apenas serão utilizadas as funcionalidades de Label Detection, Landmark Detection, OCR Detection e Face Detection.

Para utilização da Vision API é necessário uma conta ativa na Google Cloud Platform e obter uma chave de acesso à Vision API.

Para executar um request à Vision API através do Node.js é tão simples como se vê na figura abaixo.

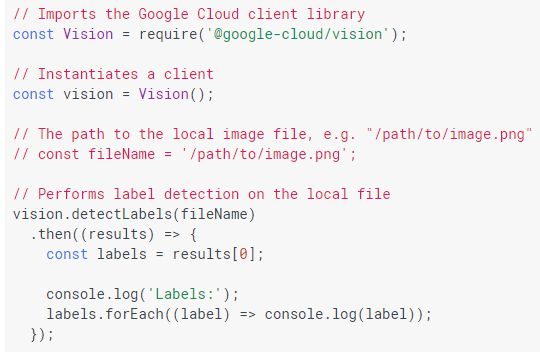


Figura 10 - Request Vision API

É possível verificar que ao executarmos a função *detectLabels* com a imagem ou o url como parâmetro enviamos o pedido à API e podemos depois trabalhar a resposta. Um exemplo de uma resposta em JSON é o seguinte:



Figura 11 - JSON response da Vision API

É possível constatar na imagem acima que a resposta traz uma chave “description” com a etiqueta que encontrou para a imagem e uma chave “score” com o grau de confiança.

# Sighthound API

A Sighthound API [5] fornece um serviço de reconhecimento de imagens com capacidades poderosas de análise de vídeo.

É composta essencialmente por três módulos:

* **Sighthound Sentry** – motor de visão computorizada para embeber em produtos ou serviços para permitir reconhecimento de imagens
* **Sighthound Video** – fornece capacidades de análise e reconhecimento de vídeo
* **Sighthound Cloud** – interface para deteção de pessoas (com identificação de atributos como sexo ou a idade), reconhecimento de celebridades ou reconhecimento de veículos (a marca, o modelo, etc)

Neste projeto será utilizado apenas o módulo Sighthound Cloud para efeitos de reconhecimento de pessoas e de celebridades.

Para executar um request à Sighthound Cloud é possível fazê-lo através de Javascript (entre outras) e da seguinte forma:



Figura 12 - Request Sighthound Cloud

Um exemplo de resposta em JSON:

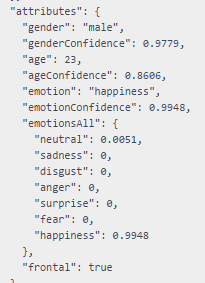


Figura 13 - Sighthound Cloud JSON

Podemos verificar na Figura acima que por entre a resposta encontram-se os atributos “Gender”, “Age” e também algumas emoções, que podem tornar uma análise a imagens bastante interessante e repleta de conteúdo relevante.

# Utilização do Sistema

# Ecrã Inicial

Para utilização do sistema, o utilizador deverá estar previamente logado na sua conta de Facebook, caso contrário ao tentar utilizar qualquer funcionalidade será reencaminhado para a página de login da rede social.

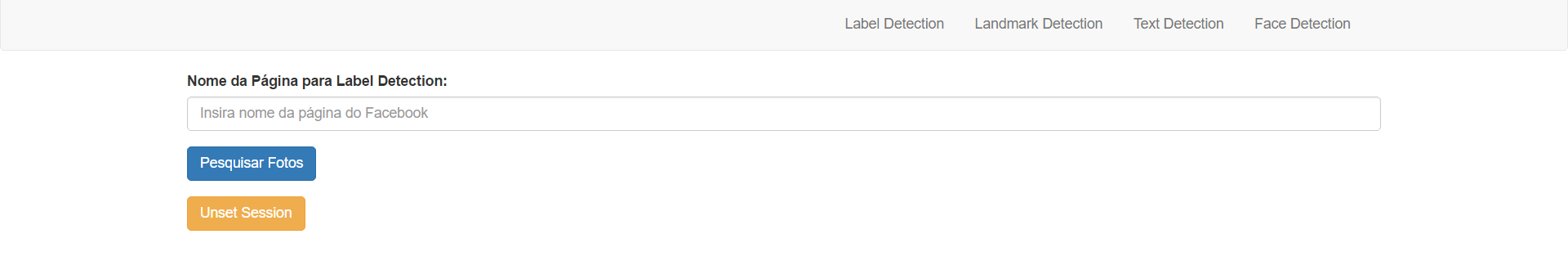


Figura 14 - Ecrã Inicial

Neste ecrã o utilizador deve selecionar qual o tipo de análise que pretende fazer através da barra superior (Label, Landmark, Text ou Face Detection) e preencher o campo com o nome da página do Facebook a minerar, de seguida clicar “Pesquisar Fotos”.

# Label Detection

Ao lado de cada imagem irá aparecer um botão para pedir reconhecimento à Clarifai e outro para a Google Vision API.

Exemplo de utilização da Label Detection com pedidos ás APIs Clarifai e Google Vision.

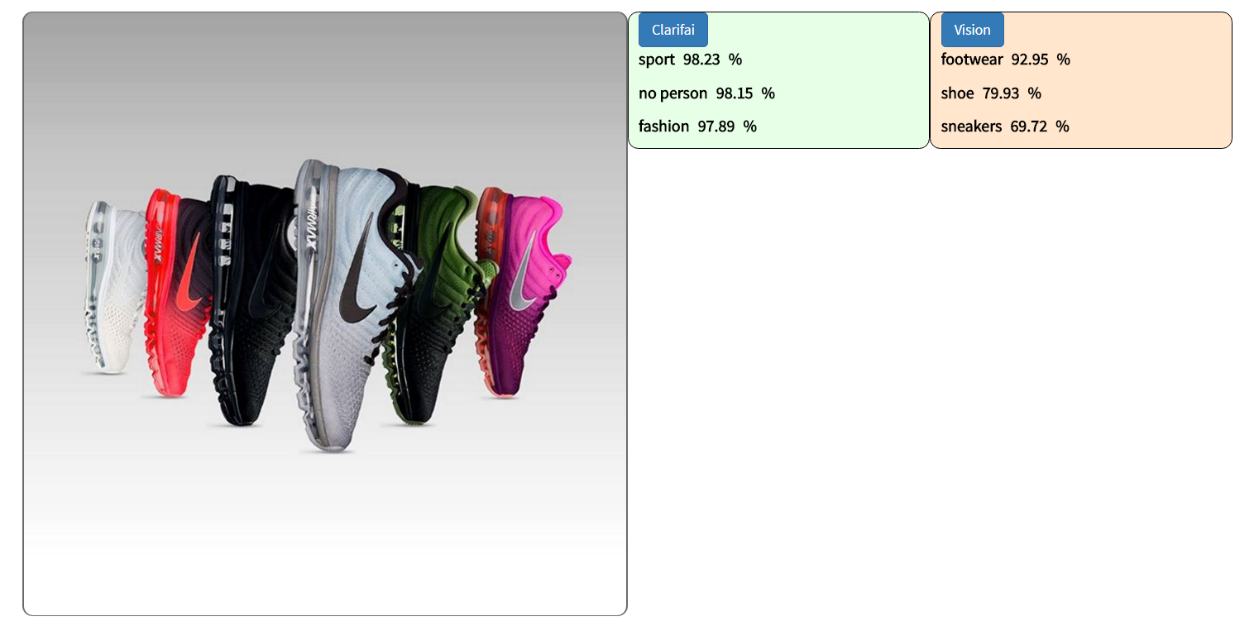


Figura 15 - Label Detection

# Landmark Detection

Ao lado de cada imagem irá aparecer um botão para pedir reconhecimento à Google Vision API.

Exemplo de utilização da Landmark Detection com pedido á Google Vision.

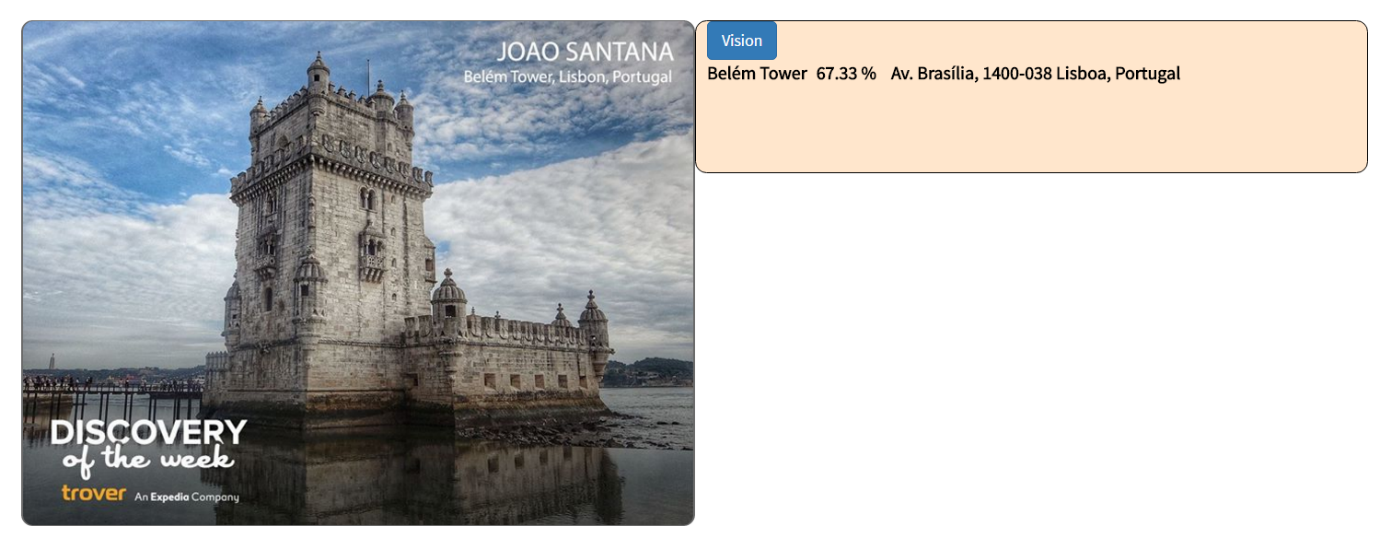


Figura 16 - Landmark Detection

# Text Detection

Ao lado de cada imagem irá aparecer um botão para pedir reconhecimento à Google Vision API.

Exemplo de utilização da Text Detection com pedido á Google Vision.



Figura 17 - Text Detection

# Face Detection

Ao lado de cada imagem irá aparecer um botão para pedir reconhecimento à Google Vision API, assim como uma combobox para selecionar se deve ser efetuado pedido de pesquisa por celebridades ou não.

Assim que executado o pedido, por baixo aparecerá uma nova imagem (cópia) mas com as faces marcadas com um quadrado verde.

Exemplo de utilização da Face Detection com pedido á Google Vision.



Figura 18 - Face Recognition

No entanto, a análise da idade através da face tem falhas, pois o ex-Presidente dos EUA Barack Obama tem atualmente 55 anos.

# Demonstração de Resultados

# Label Detection

# Eastbay

A Eastbay é uma loja online de roupa desportiva e a sua página de Facebook [6] tem mais de 1.9 Milhões de likes.

Foi feita uma análise de label detection às últimas 250 imagens partilhadas pela Eastbay na sua página de Facebook e o resultado obtido foi o seguinte:

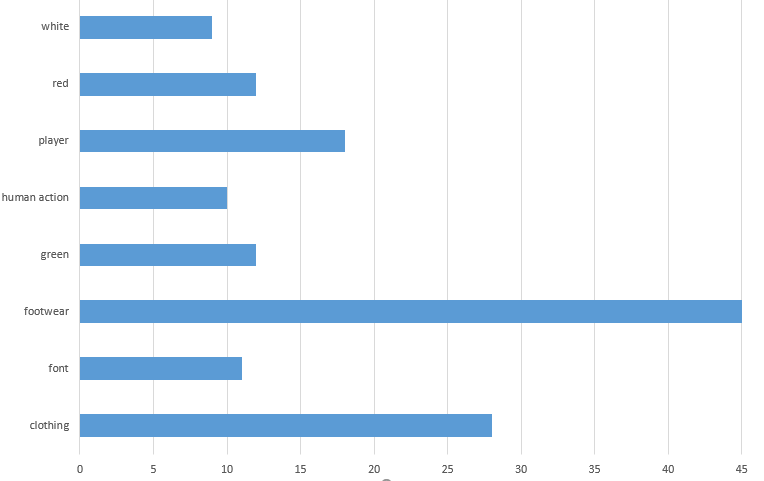


Figura 19 - Resultado da análise à Eastbay

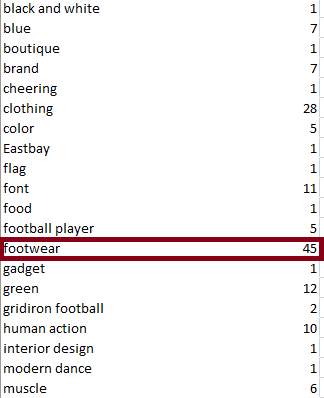


Figura 20 - Resultado da análise à Eastbay

Como é possível verificar nas figuras acima a tag mais identificada na amostra selecionada é **footwear** com 45 ocorrências, seguida de **clothing** e **player**.

Se analisarmos as três tags em conjunto e no seu sentido semântico verificamos que **footwear**, **clothing** e **player** estão relacionadas com aquilo que é o coração do negócio da Eastbay que é **roupa desportiva** e a forma de motivar os seguidores da página a comprar produtos é através da partilha de imagens relacionados com estas categorias.

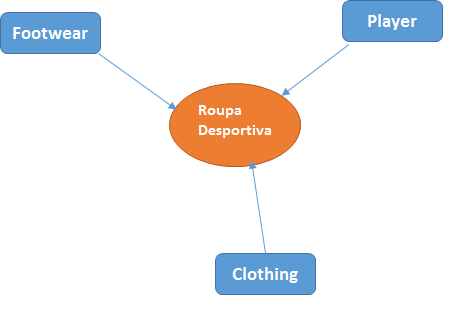


Figura 21 - Tags da Eastbay vs Core Business

# Lonsdale

A Lonsdale é uma marca de produtos direcionados para o desporto com forte incidência nas artes marciais e a sua página de facebook [7] tem aproximadamente 253 mil likes.

Foi feita uma análise de label detection às últimas 250 imagens partilhadas pela Lonsdale na sua página de Facebook e o resultado obtido foi o seguinte:

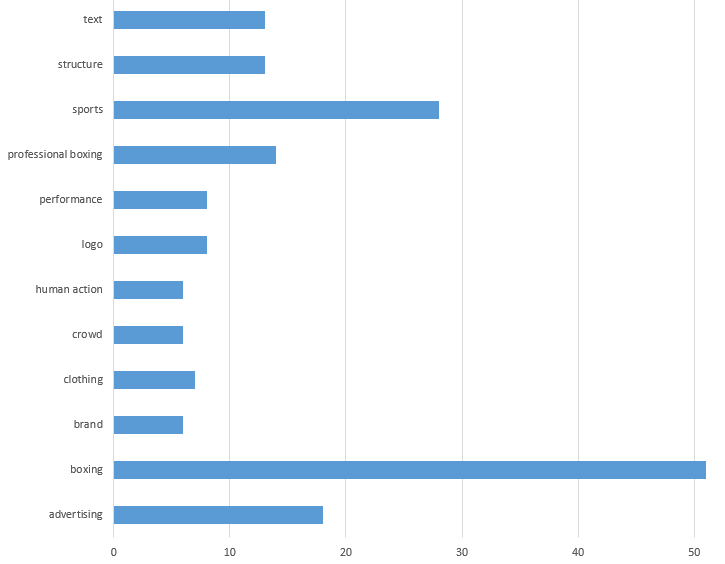


Figura 22 - Tags da página Lonsdale

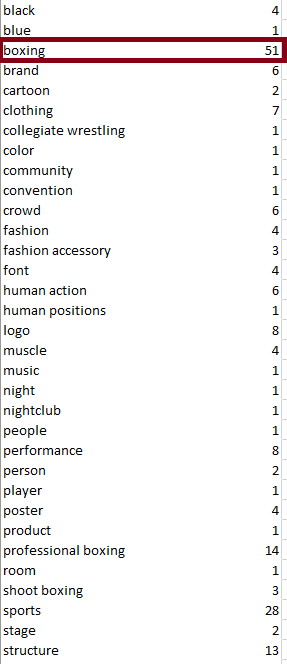


Figura 23 - Tags da página Lonsdale

Como é possível verificar nas figuras acima a tag mais identificada na amostra selecionada é **boxing** com 51 ocorrências, seguida de **sports** e **professional boxing**.

Se analisarmos as três tags em conjunto e no seu sentido semântico verificamos que **boxing**, **sports** e **professional boxing** estão relacionadas com aquilo que é o coração do negócio da Lonsdale que é **produtos de desporto com forte incidência em artes marciais** e a forma de motivar os seguidores da página a adquirir produtos é através da partilha de imagens relacionados com estas categorias.

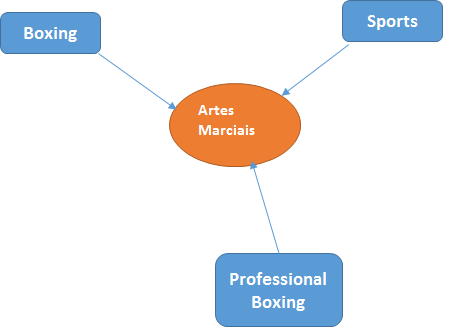


Figura 24 - Tags da Lonsdale e Core Business

# Nike

A Nike é uma marca de produtos desportivos e a sua página de facebook [8] tem aproximadamente 27 milhões de likes.

Foi feita uma análise de label detection às últimas 250 imagens partilhadas pela Nike na sua página de Facebook e o resultado obtido foi o seguinte:

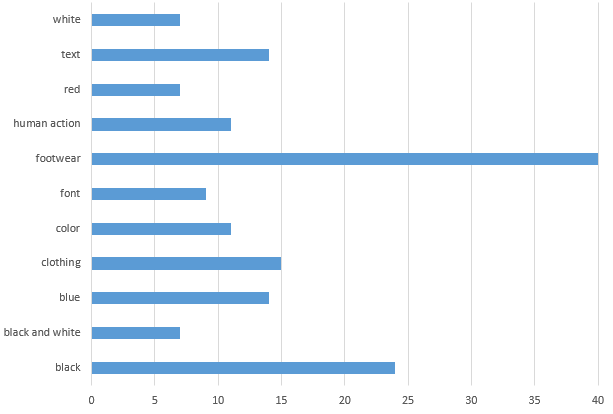


Figura 25 - Tags da Nike

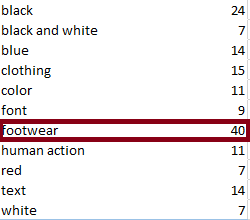


Figura 26 - Tags da Nike

Como é possível verificar nas figuras acima a tag mais identificada na amostra selecionada é **footwear** com 40 ocorrências, seguida de **black** e **clothing**.

Se analisarmos as três tags em conjunto e no seu sentido semântico verificamos que **footwear**, **black** e **clothing** fornecem uma representação visual da marca através da cor e dos principais mercados onde atua que são nas **roupas desportivas com forte incidência no calçado** e a forma de motivar os seguidores da página a adquirir produtos é através da partilha de imagens relacionados com estas categorias.

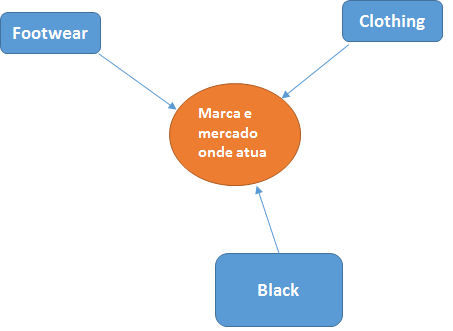


Figura 27 - Relação das tags da Nike

# CNN

A CNN é um órgão de comunicação social americano e a sua página de facebook [9] tem aproximadamente 26 milhões de likes.

Foi feita uma análise de label detection às últimas 250 imagens partilhadas pela CNN na sua página de Facebook e o resultado obtido foi o seguinte:

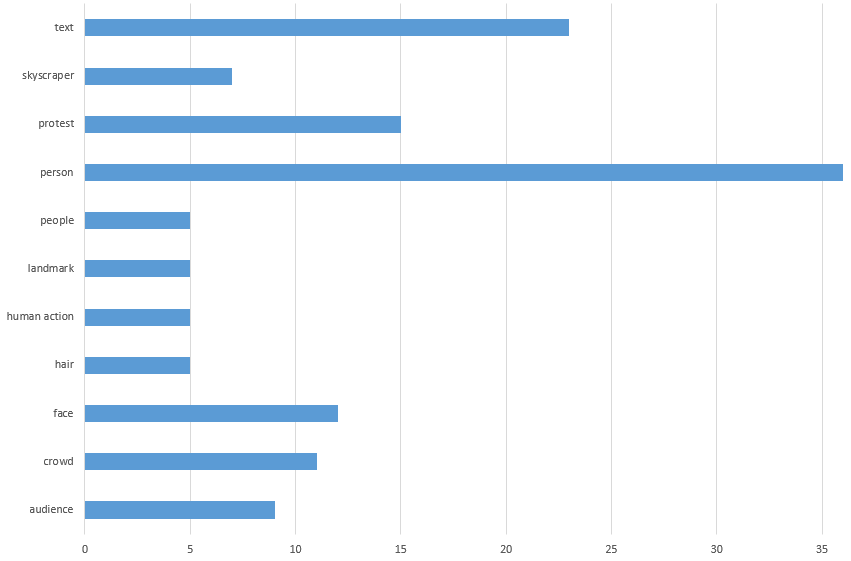


Figura 28 - Tags da CNN

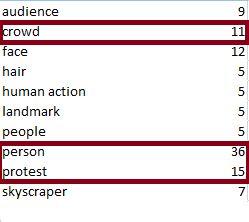
****

Figura 29 - Tags da CNN

Podemos constatar que a tag mais detetada nas imagens partilhadas pela CNN é **Person** com 36 ocorrências, seguida por **Protest** e **Crowd**.

Estas três tags se analisadas em conjunto e tendo em atenção o seu significado leva-nos a concluir que a maior percentagem de imagens partilhadas pela página da CNN faz referência à **insatisfação de populações** através de protestos de multidões.

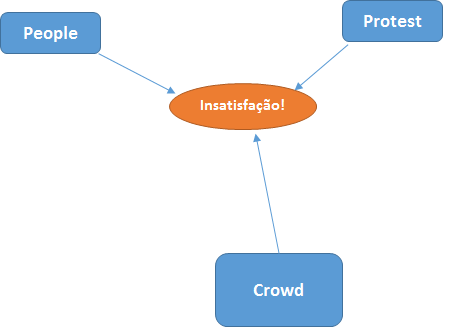


Figura 30 - Relação das tags da CNN

# Awesome Animals

A Awesome Animals é uma página dedicada aos animais e à sua convivência e proximidade com os humanos e a sua página de facebook [10] tem aproximadamente 229 mil likes.

Foi feita uma análise de label detection às últimas 250 imagens partilhadas pela Awesome Animals na sua página de Facebook e o resultado obtido foi o seguinte:

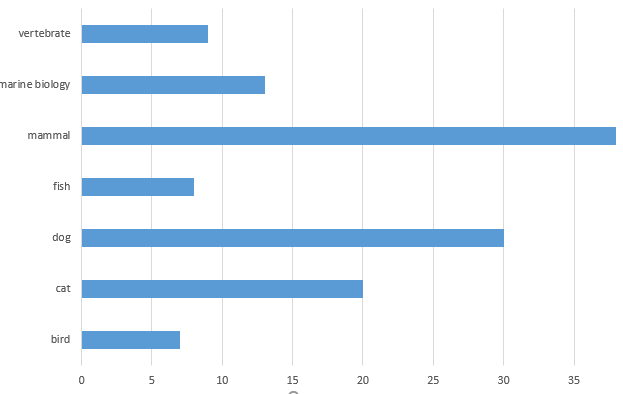


Figura 31 - Tags da Awesome Animals



Figura 32 - Tags da Awesome Animals

É possível verificar que a tag mais detetada é **mammal** (mamífero) com 38 ocorrências, seguida de **dog e cat**. Estas três tags em conjunto representam aqueles que são os animais mais próximos do ser humano na sociedade moderna.

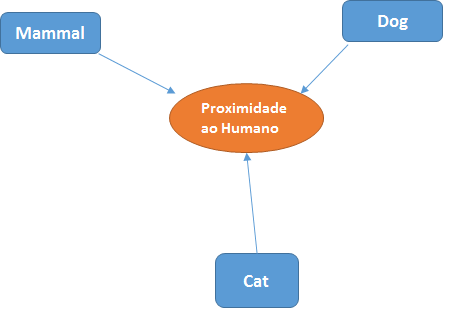


Figura 33 - Análise ás tags do Awesome Animals

# Landmark Detection

# Booking.com

A Booking.com é uma página dedicada ao turismo online, mais concretamente à pesquisa e concretização de estadias, sendo que fornecem vários parâmetros de pesquisa como hotéis, aparthotéis, apartamentos, etc. A sua página de Facebook [11] tem aproximadamemte 5.8 Milhões de Likes.

Foi feita uma análise de landmark detection às últimas 250 imagens partilhadas pela Booking.com na sua página de Facebook e o resultado obtido foi o seguinte:

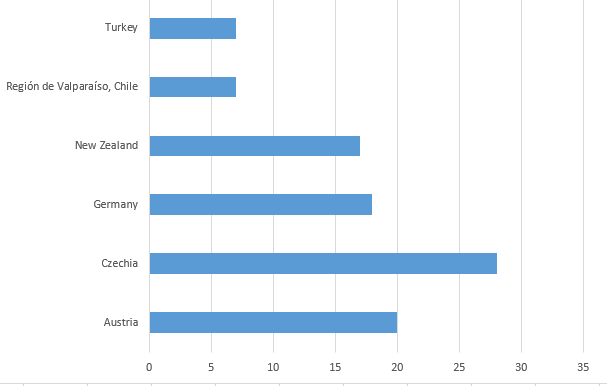


Figura 34 - Landmark Detection na Booking.com



Figura 35 - Tags por país

Das tags que obtivemos com a amostra de Landmark Detection foi necessário efetuar algum tratamento aos dados de forma a limpar caracteres desnecessários e para tornar o conteúdo mais fácil de analisar os dados foram agrupados por país/região.

Podemos verificar que o país com mais ocorrências é a República Checa com 28, seguida de Áustria, Alemanha e Nova Zelândia.

Daqui conseguimos perceber que grandes percentagens das imagens partilhadas nesta altura do ano fazem referência a destinos do centro da Europa (Rep.Checa, Áustria e Alemanha) e também a um destino mais extravagante (Nova Zelândia) para motivar quem procura outro tipo de estadias.

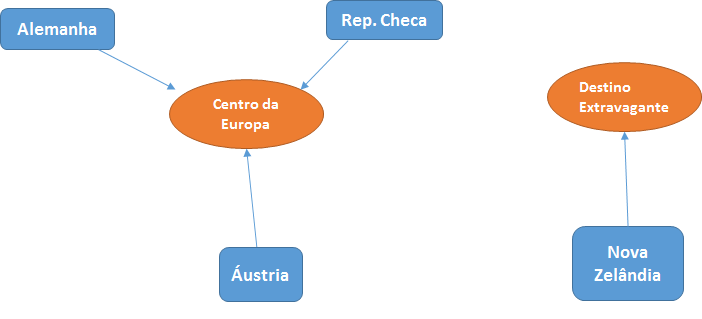


Figura 36 - Análise ás tags de Booking-com

# Text Detection

# Political Humour

A Political Humour é uma página dedicada a fazer humor sobre politica americana. A sua página de Facebook [12] tem aproximadamemte 487 mil Likes. O estilo de posts da página é muito baseado em imagens com texto (normalmente humorístico) sobre política americana.

Foi feita uma análise de text detection às últimas 150 imagens partilhadas pela Political Humour na sua página de Facebook e o resultado obtido foi o seguinte:

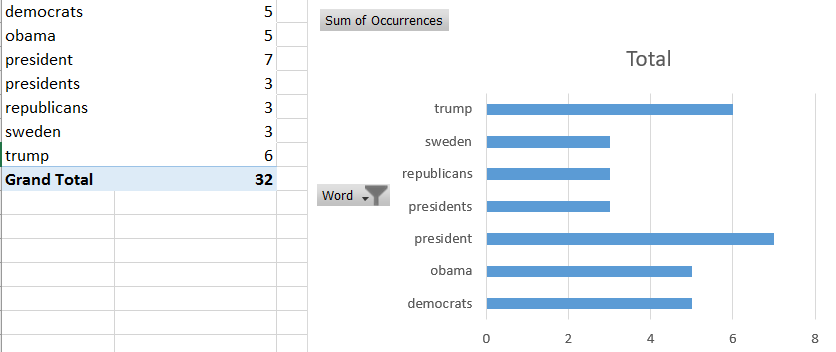


Figura 37 - Palavras encontradas nos posts

Numa primeira análise verificamos que a palavra “trump” tem 6 ocorrências apenas e “President” é a palavra com mais ocorrências (7). No entanto, se relacionarmos as palavras por assunto, verificamos o seguinte:

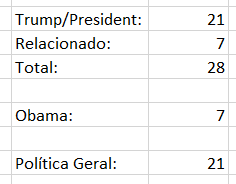


Figura 38 - Assuntos encontrados no texto

* Trump ou President (referindo-se à mesma pessoa) têm 21 ocorrências no total
* Palavras reconhecidas como estando relacionadas com Donald Trump como “Wall” ou “sweden” são 7
* Formam total de 28 ocorrências sobre assuntos relativos ao Presidente dos EUA
* Obama tem 7 ocorrências relacionadas
* Política Geral (Washington D.C., White House, Government, etc) tem 21 ocorrências

Esta análise permite-nos concluir que apenas recorrendo à análise ao texto (palavras escritas) em imagens conseguimos identificar bastantes referências ao Presidente dos EUA atual, assim como algumas ao anterior Presidente num contexto humorístico.

# Face Detection

# ESTG (IPVC)

A ESTG é a Escola Superior de Tecnologia e Gestão que pertence ao Insituto Politécnico de Viana do Castelo. A sua página de Facebook [13] tem 2856 likes.

Foram feitas várias análises de face detection às últimas 250 imagens partilhadas pela ESTG na sua página de Facebook, sendo que a primeira visava obter as idades das faces encontradas pela API Sighthound e o resultado obtido foi o seguinte:

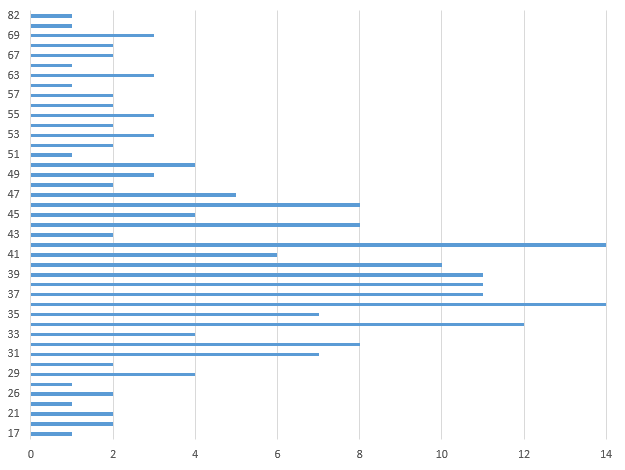


Figura 39 - Face Detection à ESTG com retorno da idade

Podemos constatar que as maiores ocorrências pertence aos 42 anos de idade e aos 36. No entanto é facilmente perceptível que as maior percentagem de ocorrências está entre os 34 e os 46.

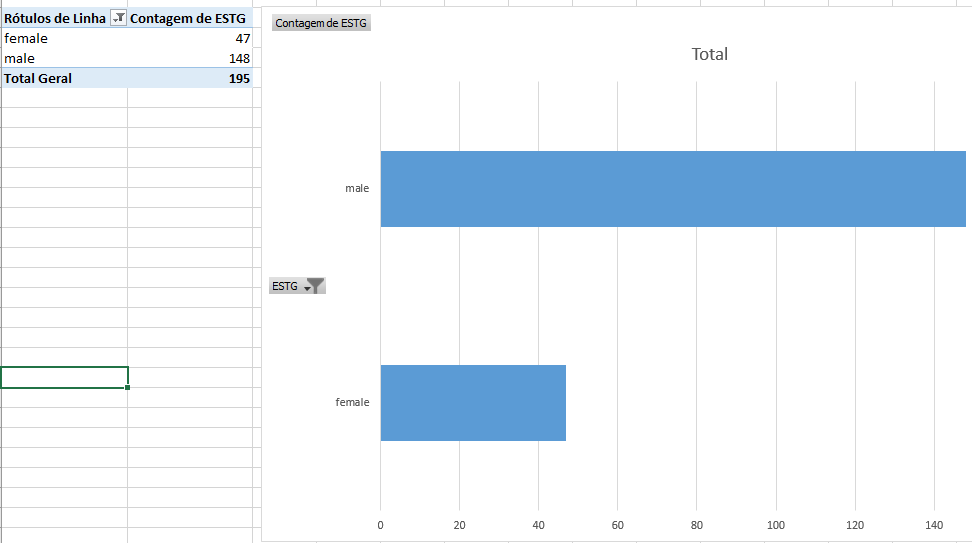


Figura 40 - Análise por sexo

Na segunda análise obtivemos o sexo e podemos verificar que 75% das pessoas identificadas nas imagens da ESTG são do sexo masculino.

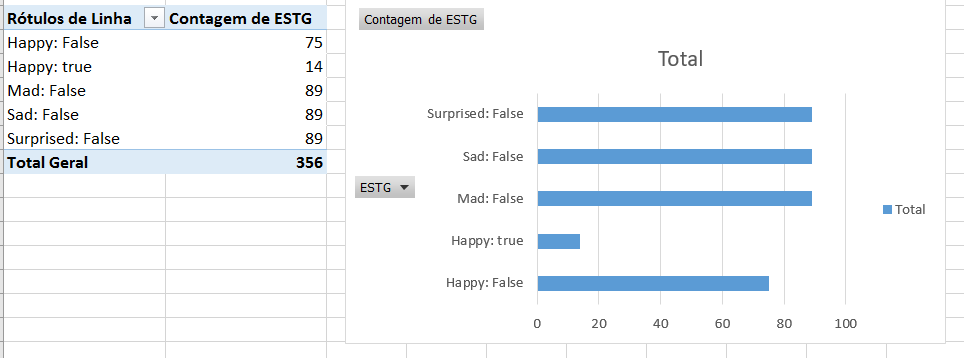


Figura 41 - Análise Emocional

Na terceira análise obtivemos os atributos emocionais relativo ás faces identificadas e apenas 14 faces aparentavam estar “felizes” (Happy).

No entanto, 75 faces identificadas não estavam infelizes (Happy : false) e 89 não estavam tristes nem chateados.

# The Huffpost Politics

O The Huffpost Politics é um agregador de blogues americano e a sua página do Facebook [14] tem aproximadamente 2 Milhões de Likes.

Foi feita análise de face detection para reconhecimento de celebridades através da Sighthound API às últimas 250 imagens partilhadas pelo Huffpost Politics na sua página de Facebook e o resultado obtido foi o seguinte:

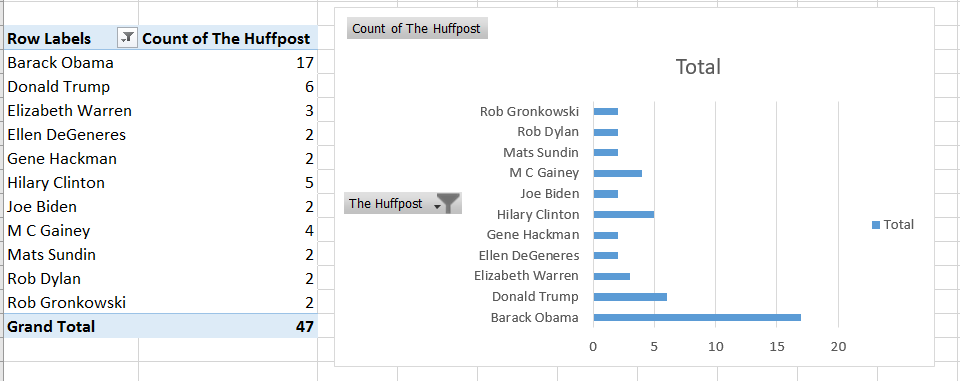


Figura 42 - Reconhecimento de celebridades ao Huffpost Politics

O maior número de faces identificadas foi o de Barack Obama, por 17 vezes.

# Conclusão

Neste projeto optei por explorar assuntos e tecnologias que nunca havia contactado e por isso o considero tão enrriquecedor a nível pessoal. Foi um projeto difícil de concretizar, onde esbarrei em várias dificuldades de integração entre as tecnologias, mas que com perserverança e persistências acabei por conseguir ultrapassar, ganhando assim um *know-how* muito importante.

De um ponto de vista global penso que consegui concretizar os objetivos práticos a que me propus e também atingi o importante objetivo de perceber e compreender as verdadeiras potencialidades que esta interação entre tecnologias/APIs/ferramentas/tratamento de dados pode ter na descoberta de conhecimento. Na prática, neste projeto ganhei conhecimento no manuseamento da Graph API do Facebook, assim como as várias APIs de reconhecimento de imagem utilizadas (Clarifai, Vision e Sighthound), no entanto este conhecimento permitiu-me também compreender que é possível extender a extração de conhecimento a outras redes sociais e utilizar outras APIs de reconhecimento de texto/imagem. Será com certeza um tema que tentarei explorar em maior profundidade no futuro.

# Referências

[1]. Facebook Graph API, dosponível em: <https://developers.facebook.com/docs/graph-api>



[2]. Artigo escrito pela Zephoria, disponível em: <https://zephoria.com/top-15-valuable-facebook-statistics/>

[3]. Clarifai API, disponível em: <https://developer.clarifai.com/>

[4]. Google Vision API, disponível em: <https://cloud.google.com/vision/>

[5]. Sighthound API, disponível em: [https://www.sighthound.com](https://www.sighthound.com/)

[6]. Página de Facebook da Eastbay, disponível em: http://[pt-pt.facebook.com/Eastbay](http://pt-pt.facebook.com/cnn/)

[7]. Página de Facebook da Lonsdale, disponível em: http://[pt-pt.facebook.com/lonsdale](http://pt-pt.facebook.com/cnn/)

[8]. Página de Facebook da Nike, disponível em: http://[pt-pt.facebook.com/nike](http://pt-pt.facebook.com/cnn/)

[9]. Página de Facebook da CNN, disponível em: http://[pt-pt.facebook.com/cnn](http://pt-pt.facebook.com/cnn/)

[10]. Página de Facebook da Awesome Animals, disponível em: http://[pt-pt.facebook.com/Awesome.Animals](http://pt-pt.facebook.com/cnn/)

[11]. Página de Facebook da Booking.com, disponível em: http://[pt-pt.facebook.com/bookingcom](http://pt-pt.facebook.com/cnn/)

[12]. Página de Facebook da Political Humour, disponível em: http://[pt-pt.facebook.com/politicalhumour](http://pt-pt.facebook.com/cnn/)

[13]. Página de Facebook da ESTG, disponível em: http://[pt-pt.facebook.com/estg.ipvc.pt](http://pt-pt.facebook.com/cnn/)

[14]. Página de Facebook do The Huffpost Politics, disponível em: http://[pt-pt.facebook.com/huffpostpolitics](http://pt-pt.facebook.com/cnn/)