

Universidade Paulista - UNIP

DAVI DE MOURA TEIXEIRA

**O USO DO RECONHECIMENTO FACIAL PARA AGILIDADE EM
ATENDIMENTOS MÉDICOS MÓVEIS DE URGÊNCIA E SEGURANÇA
PÚBLICA**

**Limeira
2018**

Universidade Paulista - UNIP

DAVI DE MOURA TEIXEIRA

**O USO DO RECONHECIMENTO FACIAL PARA AGILIDADE EM
ATENDIMENTOS MÉDICOS MÓVEIS DE URGÊNCIA E SEGURANÇA
PÚBLICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade UNIP, como requisito parcial à obtenção do Bacharelado em ciência da computação sob a orientação do professor Me. Antônio Mateus Locci, professor Me. Sergio Eduardo Nunes e professor Me. Marcos Vinicius Gialdi.

**Limeira
2018**

DAVI DE MOURA TEIXEIRA

**O USO DO RECONHECIMENTO FACIAL PARA AGILIDADE EM
ATENDIMENTOS MÉDICOS MÓVEIS DE URGÊNCIA E SEGURANÇA
PÚBLICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade UNIP, como requisito parcial à obtenção do Bacharelado em ciência da computação sob a orientação do professor Me. Antônio Mateus Locci, professor Me. Sergio Eduardo Nunes e professor Me. Marcos Vinicius Gialdi.

Aprovada em ___ de ____ de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nome completo

Prof. Me. Nome completo

Prof. Me. Nome completo

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus orientadores que abriram minha mente e me ajudaram a trilhar um caminho e a todos que acreditaram neste projeto e me motivaram a seguir em frente.

“Esvazie sua mente de modelos, formas, seja amorfo como a água. Você coloca a água em um copo, ela se torna o copo. Você coloca a água em uma garrafa, ela se torna a garrafa. Você a coloca em uma chaleira, ela se torna a chaleira. A água pode fluir, a água pode destruir. Seja água, meu amigo.”

Bruce Lee

RESUMO

Abordagens policiais de rotina são de extrema importância, pois visam capturar irregularidades em veículos ou indivíduos. Em uma abordagem padrão o policial depende das informações passadas por quem está sob verificação. Muitas vezes a pessoa analisada não está com os documentos necessários em mãos e tentam ganhar tempo sobre quem os questionam para pensar em novas respostas ou até mesmo se livrar da abordagem. Eis o primeiro ponto negativo das abordagens padrões, a falta de informações corretas. No modelo atual de abordagens, o policial coleta os dados da pessoa e os informa para o COPOM (Centro de Operações da Polícia Militar), que após um tempo de consulta retorna com os dados que o policial necessita. Nesta situação, segue o segundo ponto negativo, o longo tempo para a consulta. Já em atendimentos médicos móveis um ponto negativo é a dificuldade em coletar as informações do paciente, pois em um acidente a vítima pode ter dificuldades em responder claramente as perguntas do atendente nos primeiros socorros ou até mesmo ficar inconsciente. Considerando que a coleta de informações pessoais depende de documentos ou informações verbais, o intuito desta pesquisa é facilitar e simplificar a identificação em abordagens policiais, blitz de trânsito e atendimentos médicos móveis através do sistema de Reconhecimento Facial, visando corrigir estes pontos negativos e prover agilidade e segurança. O protótipo será desenvolvido em um dispositivo móvel na plataforma Android e contará com um banco de dados local para demonstração do projeto, sem vínculo com dados ou informações de uso restrito das autoridades e empresas certificadas. Espera-se que esta pesquisa atinja seus objetivos de forma clara e linear, trazendo para a sociedade uma forma rápida e precisa para coleta das informações pessoais necessárias em suas devidas aplicações. O método biométrico de Reconhecimento Facial possui ampla aplicação no meio da segurança que busca cada vez mais por novas tecnologias a serem utilizadas. Assim, futuramente será comum ambientes públicos possuírem câmeras que reconheçam a face e façam buscas por irregularidades para prover uma melhora na segurança pública.

Palavras Chave: Reconhecimento Facial, COPOM, SAMU, Dados, Busca.

ABSTRACT

Police routine approaches are of the utmost importance, because aim to catch irregularities in vehicles or individuals. In a standard approach officer depends on the information passed by who is under verification. Many times, the person examined is not with the necessary documents in hand and try to gain time on who the question to come up with new answers or even get rid of the approach. Here's the first negative point of the standards approaches, lack of correct information. In the current model of approaches, the officer collects the data of the person and the reports to the COPOM (Central Military Police Operations), which after a time of query returns with the data that the COP needs. In this situation, follows the second negative point, the long time for the query. Already in mobile medical calls a negative point is the difficulty in collecting the patient information, as in an accident the victim may have difficulty in answering clearly the questions in the first aid attendant's or even be unconscious. Considering that the collection of personal information depends on documents or verbal information, the aim of this research is to facilitate and simplify the identification in police approaches, blitz and medical care through mobile Facial recognition, aimed at correcting these negative points and provide agility and safety. The prototype will be developed into a mobile device on Android platform with a local database for the demonstration project, unaffiliated with restricted use data and information from the authorities and certified companies. This research is expected to achieve its objectives in a clear and linear, bringing to society a quickly and accurately for collecting the personal information needed in their appropriate applications. The biometric Facial recognition method has wide application in the middle of that security increasingly for new technologies to be used. So, in the future will be common public environments have cameras that recognize the face and do searches for irregularities to provide an improvement in public safety.

Keywords: Facial Recognition, COPOM, SAMU, Data, Search.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Classificação de técnicas biométricas.....	7
Figura 2: Exemplo de seis classes LDA.....	8
Figura 3: Eigenfaces: Figura média	10
Figura 4: Filme Piratas do Caribe utilizando RA para criar os personagens.....	13
Figura 5: Reconhecimento Facial com algoritmo Eigenfaces	17
Figura 6: Arquivo “Captura.py”:.....	22
Figura 7: Arquivo “Treinamento.py”:.....	22
Figura 8: Arquivo “Reconhecedor_Eigenfaces.py”:	23

LISTA DE ABREVIATURAS

Wi-Fi	Wireless Fidelity ou Fidelidade sem Fio
WiMax	Worldwide Interoperability for Microwave Access
4G	Quarta geração de rede móvel
PCA	Principal Components Analysis
LDA	Linear Discriminant Analysis
EBGM	Elastic Bunch Graph Matching
KNN	K-Nearest Neighbors
BD	Banco de Dados

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	3
1.2 JUSTIFICATIVA	4
1.3 METODOLOGIA.....	5
2 DESENVOLVIMENTO	5
2.1 RECONHECIMENTO FACIAL	5
2.1.1 PCA – PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS	7
2.1.2 LDA – LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS	8
2.1.3 EBGM – ELASTIC BUNCH GRAPH MATCHING.....	8
2.1.4 EIGENFACES.....	9
2.1.5 FISHERFACES	10
2.2 BANCO DE DADOS	10
2.3 SMARTPHONE	11
2.3.1 REDES MÓVEIS	11
2.4 REALIDADE AUMENTADA.....	12
2.5 PYTHON	14
2.5.1 OPENCV	14
2.5.2 BIBLIOTECA NUMPY	15
2.5.3 VUFORIA	15
2.5.4 CÓDIGO FONTE.....	15
3 RESULTADOS	16
4 CONCLUSÃO	17
5 FUTURO	18
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
ANEXOS.....	21
ANEXO A.....	21
ANEXO B.....	22

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia avança a cada dia melhorando a vida de quem a utiliza e consequentemente gerando dependência. É difícil imaginar como seria a vida hoje em dia sem a tecnologia, haveriam muitos atrasos, dificuldade de acesso as informações, dificuldades em buscas e pesquisas, limitações na comunicação e outros problemas que a tecnologia conseguiu resolver ou amenizar.

Com isso em mente conseguimos enxergar onde o reconhecimento facial, que não é uma tecnologia nova, pode nos levar. Uma busca feita por reconhecimento facial diminui muito o tempo para a coleta de informações se comparado a outros métodos para realizarem a mesma tarefa, como por exemplo a leitura biométrica por digital, pois como este método depende de contato físico com o leitor biométrico (lente do leitor biométrico), nem sempre a digital está em perfeito estado para leitura.

Com base no que foi citado acima, sendo reconhecimento facial uma leitura biométrica e o Smartphone como veículo, é uma junção tecnológica que pode nos ajudar em diversos aspectos, no caso deste trabalho utilizado em abordagens policiais e atendimentos médicos móveis, pois além da velocidade em que realiza uma busca tem um baixo custo. Hoje em dia em uma abordagem policial, a busca é feita através de rádio comunicador entre o policial e o COPOM (Central de Operações Policiais Militares), gerando um atraso para a consulta dos dados e um atraso maior quando são várias pessoas a serem verificadas. Esse atraso também ocorre em uma Blitz ou Comandos da Polícia, onde é verificado os documentos do veículo e do condutor, como a CNH (Carteira Nacional de Habilitação). Muitas vezes o indivíduo parado pela polícia está sem os documentos de identificação (RG ou CPF) e não os informam corretamente ao ser questionado, pois pode constar pendências na justiça e na maioria das vezes em que isto ocorre, tentam se livrar da abordagem com informações falsas para um ganho de tempo até pensar na próxima resposta. O mesmo ocorre ao ser parado com um veículo, mesmo tendo os documentos necessários em dia, a pessoa parada na blitz pode ter esquecido os documentos, seja a CNH ou documento do veículo e

isso é um problema, pois sem os documentos exigidos a pessoa não poderá seguir viagem e possivelmente terá seu veículo apreendido até que prove o contrário.

Com uma busca realizada por reconhecimento facial, todos os dados serão impressos na tela do Smartphone do policial. Esses dados são as informações básicas da pessoa, como nome, CPF, endereço e também a ficha criminal para consulta por irregularidades, antecedentes criminais ou até mesmo se está foragido, caso positivo para alguma pendência na justiça será um criminoso a menos nas ruas. No caso de uma blitz, será informado a CNH para consulta de regularidade tendo em vista que uma pessoa com CNH suspensa, vencida ou cassada não poderá circular nas ruas na conduta de um veículo automotor. Caso a pessoa não seja proprietária do veículo, ou seja, o documento está no nome de terceiros, a mesma deverá ter os documentos em mãos. E da mesma forma que acontece com um foragido, caso o veículo esteja irregular ou seja produto de furto/roubo, será um veículo a mais recuperado.

Acidentes de trânsito são comuns hoje em dia, a sociedade anda muito despercebida e se distraem facilmente, principalmente ao usarem o celular no volante e, em casos “extremos”, o uso do celular em motocicletas.

Em um acidente de trânsito ou uma ocorrência médica de urgência, a vítima pode não conseguir responder claramente as perguntas do atendente. Com uma busca realizada por reconhecimento facial, os dados básicos da vítima e o histórico médico serão mostrados no celular do atendente, da mesma forma que ocorrerá nas abordagens policiais. Nesse histórico médico serão consultados problemas de saúde da vítima, tipo sanguíneo, anestésias ou medicamentos que deverão ser evitados devido a alergias, ossos que já foram restaurados ou cirurgias feitas anteriormente que podem comprometer o transporte da vítima e problemas em gerais que requerem atenção e cuidados especiais.

Com os dados da vítima em mãos, a comunicação com os familiares e a realização da ficha de atendimento ambulatorial será muito mais rápida e precisa.

Com este projeto também será útil a busca de retratos falados. Em casos de roubo ou qualquer ocorrência policial em que a vítima é atendida pela polícia, a busca por retrato falado ajudaria muito a localizar um suspeito. Com o retrato falado é possível fazer uma busca, que não seria tão precisa como um rosto real, mas a partir desta consulta facilitaria encontrar o criminoso e ajudaria o reconhecimento do criminoso pela vítima.

Em cada perfil de busca terá um banco de dados diferente, realizando uma busca simultânea para melhor resultado.

Como podemos ver, este projeto visa a facilidade de acesso aos dados e a segurança pública, que é muito importante para a população viver tranquila e motivada. Um lugar de violência e crimes gera um ambiente negativo, desmotivando quem ali convive e conseqüentemente deixando a qualidade de vida de lado, onde se tem medo de sair de casa, ter uma casa ou veículo de grande porte por receio ao crime e os níveis de preocupação com a segurança “tira o sono” de muitos.

Esta pesquisa foi iniciada com base na necessidade de um atendimento rápido e a dificuldade do usuário no momento da abordagem, pois atualmente o processo de busca é lento e conseqüentemente gera um atraso tanto para o usuário quanto para as autoridades.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho visa corrigir os pontos negativos – *longo tempo de consulta e dificuldade em informações concretas* - encontrados no modelo atual de abordagens policiais e atendimentos médicos móveis.

Estes objetivos são:

- Facilidade e precisão em abordagens policiais e atendimentos médicos móveis;
- Recuperar veículos roubados / furtados;
- Retirar veículos clonados ou ilegais das ruas;
- Economia de tempo na busca dos dados pessoais;

- Agilidade em atendimentos médicos móveis de emergência.

A facilidade de acesso vem com o uso de Smartphones, que segundo a “*Google Consumer Barometer*” junto com a Kantar TNS, 62% dos brasileiros tinham em mãos em fevereiro de 2017, cerca de 4,4 vezes a mais que em 2012, ou 14% da população brasileira, sendo 95,5% dos aparelhos rodando o sistema operacional Android, conforme IDC Brasil.

1.2 JUSTIFICATIVA

Os pontos negativos da busca por reconhecimento facial em casos de acidentes são apresentados pela dificuldade em “centralizar” o rosto da vítima, que em muitos casos se movimentam sem controle devido ao sofrimento do momento e a deformidade facial, não sendo possível o reconhecimento dos pontos de busca na face. A conexão ruim com a internet também preocupa, pois em um atendimento médico de urgência o tempo é essencial, não podendo haver atrasos.

Outros pontos que estão em discussão é a disponibilidade do serviço em que não pode parar ou ficar indisponível e questões sociais sobre privacidade como por exemplo, quais dados serão permitidos para visualização e o momento que estes dados serão acessados, pois apesar deste projeto ser usado em horário de trabalho, o papel de um policial ou atendente médico não acaba ao final do expediente.

Muitas pessoas ao redor do mundo estão preocupadas com o aumento do reconhecimento facial e enxergam isso como o fim da privacidade. Há lugares públicos em vários países que utilizam câmeras com essa tecnologia e muitos se incomodam com isso por se sentirem “invadidas” por exporem seus dados e acreditarem que estão sendo vigiadas pelo Estado.

Segundo uma matéria publicada em 10 de agosto de 2015 pela Gizmodo Brasil (Uol), em 2015 no Japão foi desenvolvido um óculos (Privacy Visor) que bloqueia o reconhecimento facial. O gadget tem estrutura de titânio e usa um material não revelado nas lentes.

1.3 METODOLOGIA

Caracteriza-se por pesquisa de laboratório e uma abordagem qualitativa com base em referências bibliográficas, artigos e notícias divulgadas na internet.

O projeto em desenvolvimento foi dividido basicamente em três etapas.

A primeira etapa foi a coleta dos dados e informações para definir pontos relevantes, positivos e negativos para progredir com o desenvolvimento, com esta visão economizou-se tempo por evitar possíveis erros futuros.

A segunda etapa segue com o desenvolvimento do protótipo, seguido pela terceira etapa com os testes e correções.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 RECONHECIMENTO FACIAL

A principal forma de reconhecimento de uma pessoa é pelo rosto, sendo único para cada pessoa com exceção a gêmeos, mas até eles possuem pequenos pontos diferentes que o olho humano não consegue captar, mas a tecnologia sim.

Para o reconhecimento facial ocorrer é dividido basicamente em quatro partes, são elas:

- Detecção das faces;
- Coleta das imagens faciais para armazenamento no BD;
- Treinamento do algoritmo;
- Reconhecimento facial.

Na primeira etapa, detecção das faces, o algoritmo reconhece o padrão facial (olhos, nariz, boca) e gera um retângulo no rosto detectado. Após isto as imagens do rosto são armazenadas em um banco de dados e consultadas no treinamento do algoritmo como o Eigenfaces por exemplo. Com o algoritmo

treinado vem o reconhecimento facial, onde detecta padrões no rosto capturado na câmera com as imagens do banco de dados.

Desenvolvido na década de 1960 o sistema de reconhecimento facial era semiautomático, onde o operador fazia a localização de características em fotografias, como olhos, nariz, boca e orelhas e depois o sistema calculava distâncias para um ponto comum.

Na década de 1970 os pontos de características passaram a ser de 21, incluindo a cor dos cabelos e espessura dos lábios, mas essas medições ainda eram manuais. Em 1988 foi descoberto que não eram necessários tantos pontos para fazer um cálculo com exatidão e em 1991 foi automatizado e sendo permitido a busca em tempo real, motivando o desenvolvimento futuro desta tecnologia.

As três principais abordagens ou métodos de reconhecimento facial são:

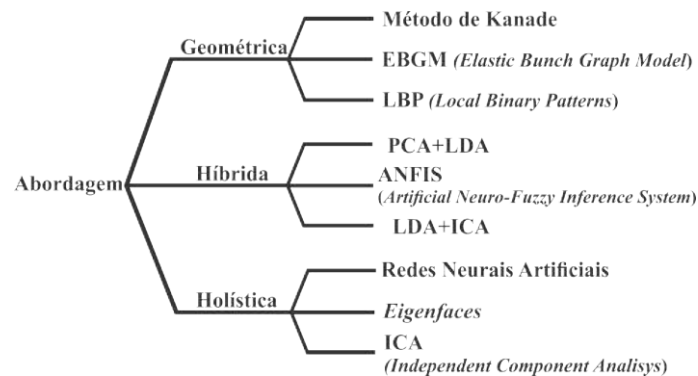
- Geométrica;
- Híbrida;
- Holística.

O método geométrico processa a imagem de entrada para identificar e medir características faciais como olhos, boca e nariz, depois calcula as relações geométricas entre os pontos e reduz a imagem em um vetor de características geométricas.

Método híbrido utiliza múltiplas técnicas combinando-as de forma complementar afim de obter um sistema “mais inteligente” e com maior precisão do que um método de técnica individual.

Métodos holísticos utilizam a imagem completa para extração de características globais, onde é possível capturar variações através dos pixels. O reconhecimento é feito por meio de métricas como a distância Euclidiana, Manhattan ou Mahalanobis. Eigenfaces, redes neurais artificiais e ICA são métodos que utilizam a abordagem Holística.

Figura 1: Classificação de técnicas biométricas



Fonte: Reconhecimento de padrões faciais: Um estudo

2.1.1 PCA – PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS

A abordagem PCA é utilizada para reduzir a dimensão dos dados através da compressão dos mesmos. Essa redução das dimensões remove o que não é necessário e decompõe a estrutura da face em componentes não correlacionados. Após remover o que não é necessário, extrai a face média e concentra-se nos traços principais da pessoa. Depois da análise PCA é gerado o EigenVector ou Eigenfaces. Uma pessoa pode ter mais de um Eigenfaces.

Eigenfaces e PCA focam nas mudanças da imagem, pois os olhos, boca e nariz ficam sempre na mesma posição, ou seja, detectará mudanças de cabelo ou orelhas por exemplo. As variações ajudam a diferenciar uma face da outra, pois detectam mudanças ao redor mantendo olhos, bocas e narizes.

Cada imagem do rosto pode ser representada como a soma dos vetores de características que são armazenadas em um conjunto 1D. Uma imagem a ser pesquisada, será comparada em uma galeria medindo a distância de seus respectivos vetores.

Neste método a imagem a ser pesquisada e as imagens do banco de dados deverá ter o mesmo tamanho (dimensões) e serem previamente normalizadas para alinhar olhos e a boca.

2.1.2 LDA – LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS

A LDA é uma abordagem estatística para classificação de amostras de classes desconhecidas com classes conhecidas. Isso visa maximizar a diferença entre classes e minimizar a diferença dentro das classes, ou seja, busca por vetores que melhor representam similaridades e os agrupam na mesma classe, ao final desta análise tem-se um espaço de busca menor.

Figura 2: Exemplo de seis classes LDA



Fonte: <http://www.sinfic.pt/SinficWeb/displayconteudo.do2?numero=24923>

Na Figura 1, cada bloco representa uma classe onde se tem pouca diferença nas imagens da mesma categoria e uma grande diferença das classes distintas.

2.1.3 EBGM – ELASTIC BUNCH GRAPH MATCHING

No método EBGM baseia-se na ideia de que as imagens têm características não lineares, por exemplo a iluminação, postura ou expressão.

Cria-se uma arquitetura dinâmica de ligações que projeta a face numa grelha elástica, os nós são formados por círculos que descrevem o comportamento da imagem em um pixel. O resultado é uma convergência da imagem com o filtro Gabor, que é utilizado para detectar formas e extrair características com o processamento de imagem. O reconhecimento é feito através da similaridade da resposta do filtro Gabor em cada nó Gabor.

2.1.4 EIGENFACES

Este método consiste em extrair toda informação relevante do rosto analisado, codificando essa informação e a comparando e treinando o algoritmo com uma base de dados.

Neste algoritmo cada face é decomposta em uma série de vetores de uma matriz de covariância com base em um conjunto de faces para referência.

Em uma imagem facial (x, y) num espaço bidimensional $N \times N$ pode ser definida como uma imagem N^2 , sendo assim, uma imagem de 256×256 tem seu valor vetorial de 65,536. Com este vetor resultante é possível mapear pontos ou um grupo de pontos neste espaço e gerar um aprendizado por semelhanças.

Todos possuem as mesmas características faciais básicas (olhos, nariz, boca, etc), mas nenhuma face é totalmente igual a uma outra. Com o método Eigenfaces, é mapeado os vetores ou pontos em comum de cada face nesta matriz com objetivo de encontrar as semelhanças no espaço total da imagem e assim definir um subespaço da imagem facial ou no caso, “eigenvectors”.

Os pontos mais claros da imagem fazem uma combinação linear somando as características e gera-se uma “imagem média”. Ele gera uma imagem final da pessoa com base nas imagens comuns.

Para a classificação, projeta-se a imagem no espaço de faces e extrai os componentes principais, aplicando o PCA. Calcula-se a distância entre a nova face (captura na câmera) e as faces de treinamento (fotos armazenadas). Quanto menor a distância (*KNN - k-Nearest Neighbors*), mais próximo da imagem original, gerando o reconhecimento facial.

Na figura abaixo é possível visualizar como é o resultado da imagem média após treinamento do algoritmo Eigenfaces. Esta imagem média são as principais características do rosto – *aplica-se filtro PCA* - e a partir desta imagem média é possível “montar” a face da pessoa.

Figura 3: Eigenfaces: Figura média



Fonte: <http://www.sinfic.pt/SinficWeb/displayconteudo.do2?numero=44666>

2.1.5 FISHERFACES

O algoritmo Fisherfaces é semelhante ao Eigenfaces, porém com algumas melhorias.

O Fisherfaces concentra-se nas características de cada pessoa e não em um todo como no Eigenfaces que também foca muito no ponto de iluminação e pode perder algumas características.

Fisherfaces utiliza o LDA para redução das dimensões, sendo assim, não foca na maior variação das imagens e sim na separação por classes.

2.2 BANCO DE DADOS

Banco de dados são coleções de dados que se relacionam para oferecer informações. Existe diferença entre dados e informação, o que muitas pessoas acham ser a mesma coisa. Dados são valores brutos que sozinhos podem não terem sentidos e informações são vários dados organizados de forma a fazer sentido, ou o mesmo que gerar informação.

A ideia para este projeto é utilizar autenticação para cada perfil consultar somente as informações necessárias. Um policial terá acesso as informações que precisa no momento da abordagem, não sendo necessário saber se a pessoa é alérgica a algum medicamento por exemplo, pois esta informação se direciona ao perfil de um socorrista.

Como forma de segurança o agente terá que informar seu registro para autenticação e ter acesso aos dados da pessoa, que após uma busca realizada ficará registrado o nome e cadastro de quem utilizou.

2.3 SMARTPHONE

Um Smartphone é um celular inteligente que executa vários processos ao mesmo tempo, possui maior poder de processamento, podendo ter um processador de 10 núcleos, 8Gb de RAM, placa gráfica e a possibilidade de expandir a memória de armazenamento.

Muito diferente dos celulares de antigamente, onde se executava tarefas básicas como ligações, mensagens de texto SMS, agenda, calculadora, alarme, etc.

Um Smartphone pode ser considerado um computador de bolso devido a sua arquitetura, que permite a evolução de software e hardware em pouco tempo, geralmente 6 meses a 1 ano, estimulando o consumidor a trocar de aparelho para testar as atualizações tecnológicas. Porém todo esse poder em mãos consome mais energia do que modelos anteriores e principalmente celulares padrões, em média as baterias duram pouco mais de 12 horas. O que pode descarregar mais rápido a bateria são os aplicativos que exigem mais do processador e placa gráfica, brilho da tela excessivo e redes móveis.

2.3.1 REDES MÓVEIS

Uma busca feita por reconhecimento facial utilizando um Smartphone não seria possível sem o uso de redes móveis, que são conexões sem fio de longo alcance como 4G e curto alcance como WiFi, geralmente usado em casas, empresas e espaços públicos. Como o usuário estará na rua ao usar o aplicativo aqui apresentado, a melhor escolha de conexão seria a 4G, com vários pontos de acesso (transmissores de sinais) permitindo o deslocamento pela cidade. A velocidade média da rede 4G no Brasil varia de 9 a 14 Mb/s. O

ponto negativo desta conexão seria a interferência ou até mesmo a falta de sinal em certos lugares mais distantes.

Novos projetos e propostas do governo sugerem internet via WiFi ou Satélite em várias cidades do Brasil inclusive em locais remotos. Esta medida ajudaria a comunicação com a internet deste trabalho, pois apesar da conexão 4G possuir uma velocidade relevante, nem sempre possui disponibilidade de acesso em locais remotos como zonas rurais.

2.4 REALIDADE AUMENTADA

Em 1968 Ivan Sutherland desenvolveu um o sistema que é conhecido como marco inicial da Realidade Aumentada, o Head Mounted Display, ou HMD. O sistema não possuía grande qualidade de imagens, e o óculos, que mais parecia com um capacete, era pesado, portanto era fixado ao teto do laboratório de Sutherland.

O conceito de Realidade Aumentada só teve seu surgimento na década de 90, o que se mantém até os dias atuais. Segundo [KIRNER, T.G(2008)]:

“Realidade Aumentada é a inserção de objetos virtuais no ambiente físico, mostrada ao usuário, em tempo real, com o apoio de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, adaptada para visualizar e manipular os objetos reais e virtuais”

Para auxiliar mecânicos da empresa Boeing, em 1990 Tom Caudell criou um sistema baseado na realidade aumentada, ou RA. Com o auxílio de um óculos, os usuários eram orientados pela ferramenta para encontrar conexões e cabos dos motores e do sistema da aeronave, facilitando o trabalho e diminuindo o “tempo perdido”, o que aconteceria se tivessem que procurar pelo defeito até chegarem a uma solução.

Hoje em dia a aplicação da RA não se fecha a apenas um dispositivo, como o óculos citado acima. Através de Smartphone, Webcam e também o óculos de RA, obviamente com um desempenho e tamanho menor comparado ao da década de 90, pode-se utilizar desta tecnologia.

Analisando a evolução tecnológica de diversas Interfaces podemos perceber que as pessoas tinham que se adaptar às tecnologias, porém, com o avanço e necessidade de realizar tarefas em menor tempo e com maior desempenho, ou resultado, a Realidade Aumentada é uma boa aposta para o mercado, onde se obtém informações em tempo real sem uma troca de páginas, como é o caso deste projeto.

Podemos entender que a RA é uma forma “natural” de interação tecnológica, não ficando preso a telas de computador, dispositivos de tamanhos ou formatos desconfortáveis e outras tecnologias que não deram certo.

A Realidade Aumentada pode ser aplicada a várias áreas, como entretenimento, marketing, jogos, educação, saúde, etc.

No caso do entretenimento, o cinema tem se destacado ao utilizar RA, pois facilita muito na edição final de um personagem ou cena. O filme Piratas do Caribe é um bom exemplo disso, onde se tem uma quantidade elevada de computação gráfica e a RA foi usada para criação de alguns personagens.

Figura 4: Filme Piratas do Caribe utilizando RA para criar os personagens



Fonte: Desenvolvimento de aplicações utilizando realidade aumentada (Leandro Tonin, p96)

Porém, a RA também possui suas limitações, como o custo elevado de equipamentos mais modernos, o desconforto causado em alguns usuários nas primeiras tentativas de uso, o que acontece mais na Realidade Virtual (RV) e um problema simples nos dias de hoje, a limitação da bateria em dispositivos móveis.

2.5 PYTHON

Para o desenvolvimento de softwares ou Apps de reconhecimento facial e realidade aumentada, um ponto importante é ter um ambiente (software) adequado.

Este trabalho está em desenvolvimento na linguagem de programação Python com auxílio das bibliotecas de código aberto OpenCv e NumPy.

Python é uma linguagem de alto nível lançada por Guido van Rossum em 1991 que suporta o paradigma orientado a objetos, imperativo, funcional e procedural. Possui tipagem dinâmica e uma de suas principais características é permitir a fácil leitura do código e exigir poucas linhas de código se comparado ao mesmo programa em outras linguagens.

A linguagem foi projetada com a filosofia de enfatizar a importância do esforço do programador sobre o esforço computacional.

2.5.1 OPENCV

OpenCv (Open Source Computer Vision Library) é uma biblioteca multiplataforma desenvolvida pela Intel em 2000 para o desenvolvimento de aplicativos na área de Visão computacional. O OpenCV possui módulos de Processamento de Imagens e Vídeo I/O, Estrutura de dados, Álgebra Linear, GUI (Interface Gráfica do Usuário) básica com sistema de janelas independentes, Controle de mouse e teclado, além de mais de 350 algoritmos de Visão computacional como: Filtros de imagem, calibração de câmera,

reconhecimento de objetos, análise estrutural e outros. O seu processamento é em tempo real de imagens.

Esta biblioteca dá suporte a programadores que utilizam Java, Python e Visual Basic e desejam incorporar a biblioteca a seus aplicativos.

2.5.2 BIBLIOTECA NUMPY

Para um bom treinamento de máquina com as imagens capturadas, é necessário possuir fotos de alta qualidade, coletar uma quantidade X e variada de fotos, uma boa iluminação no momento da captura e o usuário deve evitar acessórios como boné, óculos, headphones e outros.

A biblioteca NumPy será utilizada para identificar a intensidade da luz no momento da captura das fotos e a imagem só será capturada caso atinja o mínimo de luminosidade definido no código.

O NumPy é uma biblioteca da linguagem de programação Python. Esta biblioteca permite trabalhar com vetores, matriz de variadas dimensões, ferramentas para álgebra linear e cálculo de matrizes, geração de números *randomicos* e outras funções semelhantes ao Matlab.

2.5.3 VUFORIA

A plataforma que suporta a Qualcomm é muito boa para o desenvolvimento de qualquer tipo de App de realidade aumentada, independentemente do dispositivo ou meio pelo qual a ferramenta será executada, Android ou iOS.

2.5.4 CÓDIGO FONTE

O código utilizado para demonstrar o projeto e que está disponível no *Anexo B* pertence ao curso de Reconhecimento Facial com Python e OpenCV

disponível no site Udemty publicado em 10/2017 pelo autor Dr. Jones Granatyr com duração de 3,5 horas.

O código está separado por 3 arquivos Python e cada um possui uma função. A função do arquivo “*captura*” é realizar a captura das imagens para treinamento. Ao executar esta classe “*captura*”, a câmera pré-definida no código, seja ela a câmera integrada ou uma câmera externa, detecta a face do usuário, gera um retângulo em volta do rosto para confirmar a detecção, introduzir um identificador para o usuário (ID) onde as fotos capturadas serão armazenadas com este identificador e faz a captura das fotos da face do usuário.

No arquivo “*treinamento*” ocorre o treinamento dos algoritmos, que no momento é o Eigenfaces e, posteriormente é executado o terceiro arquivo Python chamado de “*reconhecedor_eigenfaces*”, onde de fato faz o reconhecimento facial.

Neste código também está implementada a biblioteca NumPy, que só permitirá a captura das fotos se o nível de luminosidade estiver dentro do nível definido pelo programador, o nível definido é de 110 em uma escala de cinza com níveis de 0 a 255, sendo 0 mais escuro (preto) e 255 mais claro (branco).

O código no ANEXO B está comentado após o símbolo “#” para facilitar o entendimento.

3 RESULTADOS

Como o protótipo está em desenvolvimento os resultados obtidos são apenas o reconhecimento de diferentes faces trazendo o nome ou ID da pessoa, pois a base de dados onde contém todas as informações da pessoa está em desenvolvimento.

Figura 5: Reconhecimento Facial com algoritmo Eigenfaces



Fonte: O Autor

Espera-se que com a utilização do Reconhecimento Facial o presente trabalho atinja seus objetivos de forma clara e linear, trazendo para a sociedade uma forma rápida e precisa para coleta das informações pessoais necessárias em suas devidas aplicações.

4 CONCLUSÃO

Como vimos no decorrer do artigo, o Reconhecimento Facial é quase um sinônimo de segurança, e a facilidade e velocidade de uma busca é o que se destaca das demais formas de leitura biométrica. Porém ainda tem aqueles que acreditam ser uma invasão de privacidade e algumas pequenas falhas a serem trabalhadas, como reconhecer irmãos gêmeos como uma mesma pessoa ou por uma falta de atualização no banco de dados a pessoa ser dita como procurada pela justiça, mesmo tendo “pago” suas dívidas com a sociedade anteriormente.

Apesar desta tecnologia causar muitas dúvidas para a população, acredita-se que seja o futuro da leitura biométrica, pois o objetivo geral das tecnologias é tornar mais rápida e fácil a vida do ser humano, que ao abusar ou não dosar o uso de tecnologias, acaba ficando dependente.

Um ponto que pode gerar confusão entre a população futuramente é a necessidade de cadastrar o rosto em um novo bando de dados, onde cada pessoa precisaria de um tempo extra para fazer a atualização dos dados.

O método biométrico de Reconhecimento Facial possui ampla aplicação no meio da segurança que busca cada vez mais por novas tecnologias a serem utilizadas. Assim, futuramente será comum ambientes públicos possuírem câmeras que reconhecem a face e façam buscas por irregularidades para prover uma melhora na segurança pública.

5 FUTURO

Este trabalho está em nível acadêmico com visão futura para se tornar um produto. O protótipo está sendo desenvolvido no formato padrão de aplicativos, com telas iniciais e informativas. Estuda-se a possibilidade de se utilizar a realidade aumentada para trazer os resultados na mesma tela onde é feito o reconhecimento facial e diminuir o número de passos para chegar ao resultado.

Esta aplicação ajudará a tirar procurados pela polícia, veículos roubados ou ilegais das ruas e agilizar o processo de atendimento médico de urgência, onde o tempo de resgate é precioso.

Outras melhorias futuras são:

- A busca em retratos falados trazer como resultados rostos semelhantes para reconhecimento da vítima caso a busca inicial pelo retrato falado não tenha resultado satisfatório.
- Cadastro da pessoa no momento da abordagem se não houver o registro na base de dados.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SINFIC SA. “**Reconhecimento Facial: Um pouco de história e principais abordagens**”. 2008.

Disponível em:
<<http://www.sinfic.pt/SinficWeb/displayconteudo.do2?numero=24923>>

SINFIC AS. “**Reconhecimento de padrões através de Eigenfaces**”.

Disponível em:
<<http://www.sinfic.pt/SinficWeb/displayconteudo.do2?numero=44666>>

DEVMEDIA. “**Conceitos fundamentais de Banco de Dados**”.

Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/conceitos-fundamentais-de-banco-de-dados/1649>>

TELECO. “**Gerenciamento de projetos I: Tecnologias das redes móveis**”.

Disponível em:
<http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialgerswap1/pagina_4.asp>

SILVA, Alex. CINTRA, Marcos. **Reconhecimento de padrões faciais: Um estudo**. 8p. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, RN.

Disponível em:
<<https://pdfs.semanticscholar.org/aa94/f214bb3e14842e4056fdef834a51aecef39c.pdf>>

VENTURA, Felipe. **Japão cria óculos que bloqueiam tecnologias de reconhecimento facial**. Gizmodo Brasil.

Disponível em: <<https://gizmodo.uol.com.br/japao-oculos-bloqueiam-reconhecimento-facial/>>

TONIN, Leandro. **Desenvolvimento de aplicações utilizando realidade aumentada**.

NEKA, EVELYN. “Dicas e ferramentas para criar aplicativos de realidade aumentada”

Disponível em: <<https://pt.yeeply.com/blog/dicas-e-ferramentas-para-criar-aplicativos-de-realidade-aumentada/>>

“História da Realidade Aumentada”.

Disponível

em:<<https://sites.google.com/site/realidadeaumentada01canoas/home/historia-da-realidade-aumentada>>

ALBERTINHO, Itamar. **“Realidade virtual e Aumentada – Conceitos, Tecnologias e Aplicações”**

PSYSCIENCE BRASIL. “NumPy”.

Disponível em: <<http://pyscience-brasil.wikidot.com/module:numpy>>

GRANATYR, Jones. **“Reconhecimento Facial com Python e OpenCV”.**

Professor Jones Granatyr. Udemy, 2017. (3’50”)

Disponível em: < <https://www.udemy.com/reconhecimento-facial-com-python-e-opencv/>>

WISKOTT, Laurenz et al. **“Elastic Bunch Graph Matching”.** 2014. Scholarpedia.

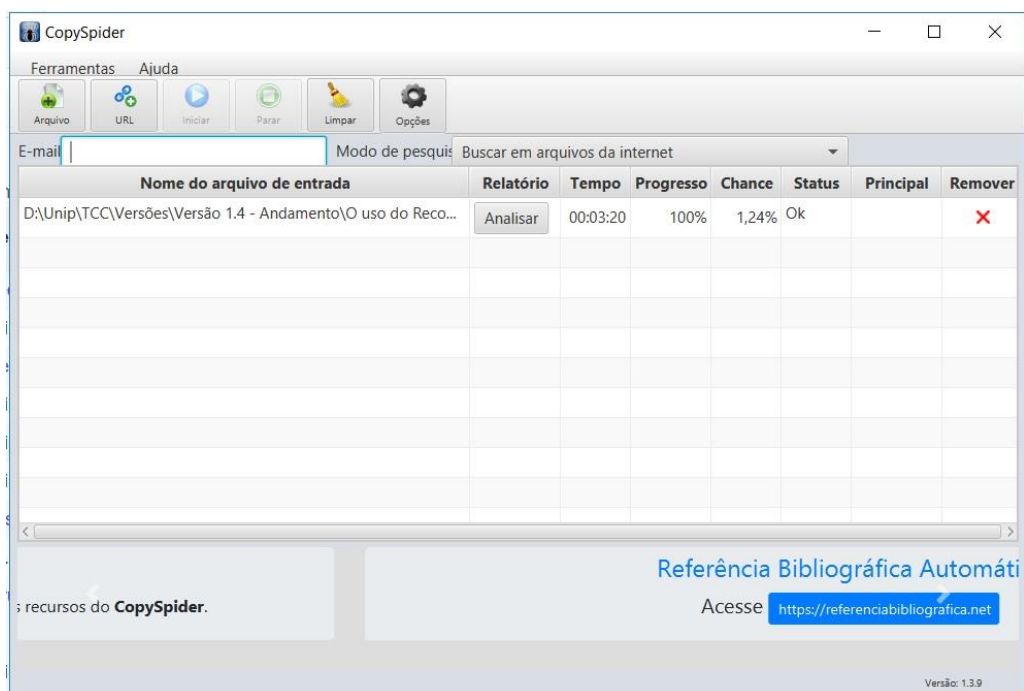
Disponível

em:

<http://www.scholarpedia.org/article/Elastic_Bunch_Graph_Matching>

ANEXOS

ANEXO A – Relatório CopySpider



O uso do Reconhecimento Facial para Agilidade e Segurança - Nov 18 - v1.4.docx (21/11/2018):

Documentos candidatos

- intranet.redeclareti... [1,24%]
- sinfic.pt/SinfiWeb/... [0,12%]
- searchtelecom.techta... [0,09%]
- sinfic.pt/SinfiWeb/... [0,05%]
- sinfic.pt/SinfiWeb/... [0,03%]
- sinfic.pt/SinfiWeb/... [0,03%]
- en.advertisercommuni... [0,01%]
- academia.edu/9511509... [0%]
- productforums.google... [0%]

Arquivo de entrada: O uso do Reconhecimento Facial para Agilidade e Segurança - Nov 18 - v1.4.docx (5285 termos)

Arquivo encontrado	Total de termos	Termos comuns	Similaridade (%)
intranet.redeclareti...	Visualizar 3595	109	1,24
sinfic.pt/SinfiWeb/...	Visualizar 1010	8	0,12
searchtelecom.techta...	Visualizar 1172	6	0,09
sinfic.pt/SinfiWeb/...	Visualizar 620	3	0,05
sinfic.pt/SinfiWeb/...	Visualizar 280	2	0,03
sinfic.pt/SinfiWeb/...	Visualizar 261	2	0,03
en.advertisercommuni...	Visualizar 699	1	0,01
academia.edu/9511509...	Visualizar 148	0	0
productforums.google...	Visualizar 231	0	0
sinfic.pt/SinfiWeb/...	-	-	-

Download
falhou. HTTP
response
code: 0

ANEXO B – Código Fonte

Figura 6: Arquivo “Captura.py”:

```

1 import cv2
2 import numpy as np
3
4 classificador = cv2.CascadeClassifier("haarcascade-frontalface-default.xml") # Carrega o arquivo XML que detecta faces
5 classificadorOlho = cv2.CascadeClassifier("haarcascade-eye.xml") # Detecta os olhos
6 camera = cv2.VideoCapture(0) # Abre a câmera 0 (notebook) ou 1 para câmeras externas
7 amostra = 1 # Controla as fotos capturadas
8 numeroAmostras = 25 # Serão capturadas 25 fotos de cada pessoa
9 id = input('Digite seu identificador: ') # Atribui um ID para cada pessoa e armazena as fotos com ID informado
10 largura, altura = 220, 220 # Tamanho da imagem capturada (os tamanhos precisam ser iguais)
11 print("Capturando as fotos...")
12
13 while (True):
14     conectado, imagem = camera.read() # Faz leitura da câmera
15     imagemCinza = cv2.cvtColor(imagem, cv2.COLOR_BGR2GRAY) # Converte imagem em cinza
16     # print(np.average(imagemCinza)) # Imprime o nível de Luminosidade
17     facesDetectadas = classificador.detectMultiScale(imagemCinza, scaleFactor=1.5,
18                                                     minSize=(150, 150)) # Captura imagem cinza
19
20     # scaleFactor define a escala da imagem para gerar o retângulo | minSize define o tamanho mínimo para detecção de faces
21
22     for (x, y, l, a) in facesDetectadas: # Este for só é executado após detectar uma face
23         cv2.rectangle(imagem, (x, y), (x + l, y + a), (210, 169, 60), 2) # Gera o retângulo no rosto capturado
24         regioao = imagem[y:y + a, x:x + l] # Captura somente uma região da face
25         regioaoCinzaOlho = cv2.cvtColor(regioao, cv2.COLOR_BGR2GRAY) # Converte região dos olhos para cinza
26         olhosDetectados = classificadorOlho.detectMultiScale(regioaoCinzaOlho) # Captura região dos olhos em cinza
27         for (ox, oy, ol, oa) in olhosDetectados:
28             cv2.rectangle(regioao, (ox, oy), (ox + ol, oy + oa), (0, 255, 0), 2)
29
30         if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'): # waitKey aguarda entrada do usuário e "q" captura a próxima foto
31             if np.average(imagemCinza) > 110: # Só captura imagens claras
32                 imagemFace = cv2.resize(imagemCinza[y:y + a, x:x + l], (largura, altura)) # Redimensionar a imagem 220x220
33                 cv2.imwrite("fotos/pessoa." + str(id) + "." + str(amostra) + ".jpg", imagemFace) # Salva a imagem capturada
34                 print("[foto] + str(amostra) + "Foto capturada com êxito]")
35
36         if np.average(imagemCinza) > 110: # Só captura imagens claras
37             imagemFace = cv2.resize(imagemCinza[y:y + a, x:x + l], (largura, altura)) # Redimensionar a imagem 220x220
38             cv2.imwrite("fotos/pessoa." + str(id) + "." + str(amostra) + ".jpg", imagemFace) # Salva a imagem capturada
39             print("[foto] + str(amostra) + "Foto capturada com êxito]")
40             amostra += 1 # Incrementa este valor (1) para cada nova foto capturada
41
42     # 0xFF indica um AND binário. No caso, ele serve para fazer um E com o valor 0xFF, que é 255.
43
44     # X e L indicam início e final horizontal | Y e A início e final vertical
45
46     cv2.imshow("Face", imagem) # Exibe imagem capturada na câmera
47     cv2.waitKey(1) # Exibe a imagem até entrada do usuário
48     if (amostra >= numeroAmostras + 1): # Se chegar em 25 fotos a captura é finalizada
49         break
50
51 print("Faces capturadas com êxito")
52 camera.release() # Libera a memória
53 cv2.destroyAllWindows() # Fecha as janelas que foram abertas no código
54

```

Figura 7: Arquivo “Treinamento.py”:

```

1 import cv2
2 import numpy as np
3 import os # Utiliza recursos do sistema operacional
4
5 eigenface = cv2.face.EigenFaceRecognizer_create()
6 fisherface = cv2.face.FisherFaceRecognizer_create()
7 lbph = cv2.face.LBPHFaceRecognizer_create()
8
9 def getImagemComId(): # Pesquisa imagens e retorna as imagens com os ID
10     caminhos = [os.path.join('fotos', f) for f in os.listdir('fotos')] # Mostra o caminho de cada imagem
11     faces = [] # Atribui valor vazio as imagens, pois será lido
12     ids = [] # Atribui valor vazio as IDs, pois será lido
13     for caminhoImagem in caminhos:
14         imagemFace = cv2.cvtColor(cv2.imread(caminhoImagem), cv2.COLOR_BGR2GRAY) # Lê as imagens e converte em escala de cinza
15         id = int(os.path.splitext(caminhoImagem)[-1].split('.')[1]) # Lê somente os IDs, quebrando os '.'
16         ids.append(id)
17         faces.append(imagemFace)
18
19     return np.array(ids), faces # Converte a lista em array
20 ids, faces = getImagemComId()
21
22
23 print("Carregando...")
24 eigenface.train(faces, ids)
25 eigenface.write('classificadorEigen.yml')
26
27 fisherface.train(faces, ids)
28 fisherface.write("classificadorFisher.yml")
29
30 lbph.train(faces, ids)
31 lbph.write('classificadorLBPH.yml')
32
33 print("Treinamento concluído!")
34
35 getImagemComId()

```


Figura 8: Arquivo "Reconhecedor_Eigenfaces.py":

```
1 import cv2
2
3 detectorFace = cv2.CascadeClassifier("haarcascade-frontalface-default.xml")
4 reconhecedor = cv2.face.EigenFaceRecognizer_create()
5 reconhecedor.read("classificadorEigen.yml")
6 largura, altura = 220, 220
7 font = cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX
8
9 camera = cv2.VideoCapture(0)
10
11 while (True):
12     conectado, imagem = camera.read ()
13     imagemCinza = cv2.cvtColor(imagem, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
14     facesDetectadas = detectorFace.detectMultiScale(imagemCinza,
15                                                     scaleFactor=1.5,
16                                                     minSize=(150,150))
17
18     for (x, y, l, a) in facesDetectadas:
19         imagemFace = cv2.resize(imagemCinza[y:y + a, x:x + l], (largura, altura))
20         cv2.rectangle(imagem, (x, y), (x + l, y + a), (210, 169, 60), 2)
21         id, confianca = reconhecedor.predict(imagemFace)
22         if id == 1:
23             nome = 'Davi Teixeira'
24             cv2.putText(imagem, nome, (x, y + (a+30)), font, 1, (210, 169, 60))
25
26
27
28     cv2.imshow("Face", imagem)
29     if cv2.waitKey(1) == ord('q'):
30         break
31
32
33 camera.release()
34 cv2.destroyAllWindows()
```