



**Ernane Rosa Martins
(Organizador)**

FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Atena
Editora

Ano 2019

Ernane Rosa Martins
(Organizador)

Fundamentos da Ciência da Computação

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
F981	Fundamentos da ciência da computação / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-157-2 DOI 10.22533/at.ed.572190703 1. Computação. I. Martins, Ernane Rosa. CDD 004
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Ciência da Computação estuda as técnicas, metodologias e instrumentos computacionais, visando automatizar os processos e desenvolver soluções com o uso de processamento de dados. Este livro, possibilita conhecer os elementos básicos desta ciência por meio do contato com alguns dos conceitos fundamentais desta área, apresentados nos resultados relevantes dos trabalhos presentes nesta obra, realizados por autores das mais diversas instituições do Brasil.

Assim, são abordando neste livro assuntos importantes, tais como: desenvolvimento de sistema mobile utilizando as plataformas iOS e Android; desenvolvimento de protótipo que trabalha em cenário real de sala de aula e na comparação de algoritmos usados no reconhecimento facial; criação do jogo que explora a criptografia em um ambiente de computação desplugada; construção de simulador que mostra especificamente o comportamento do escalonador First-in First; apresentação de abordagem para orquestração do conhecimento curricular em Ciência da Computação baseado nas matérias do currículo referência para a Ciência da Computação e em estruturas curriculares de cursos de graduação.

Espero que este livro seja útil tanto para os alunos dos cursos superiores de Ciência da Computação quanto para profissionais que atuam nesta importante área do conhecimento. O principal objetivo deste livro é ajudar na fascinante empreitada de compreender a computação perante os mais diferentes desafios do século XXI. Desejo a todos uma excelente leitura e que esta obra contribua fortemente com o seu aprendizado.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AGENDA DO BEBÊ MODELAGEM E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA MOBILE PARA AUXILIAR PAIS	
<i>Lucilhe Barbosa Freitas Loureiro</i>	
<i>Samuel da Cruz Santana</i>	
<i>José Irahe Kasprzykowski Gonçalves</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5721907031	
CAPÍTULO 2	19
AGILE PROJECT-BASED LEARNING TO COPE WITH THE COMPUTER PROGRAMMING EDUCATION AT BRAZILIAN HIGHER EDUCATION: A RESEARCH PROPOSAL	
<i>Alexandre Grotta</i>	
<i>Edmir Parada Vasques Prado</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5721907032	
CAPÍTULO 3	29
BIOMETRIA FACIAL PARA AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS EM UM AMBIENTE EDUCACIONAL: AVALIAÇÃO DO CASO DE SALA DE AULA NAS UNIVERSIDADES	
<i>Rodrigo C. Menescal</i>	
<i>Alexandre M. Melo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5721907033	
CAPÍTULO 4	40
CONSTRUÇÕES IDENTITÁRIAS DAS MULHERES NA COMPUTAÇÃO. IMAGENS, APROXIMAÇÕES E DISTÂNCIAS	
<i>Pricila Castelini</i>	
<i>Marília Abrahão Amaral</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5721907034	
CAPÍTULO 5	50
CRIPTOLAB UM GAME BASEADO EM COMPUTAÇÃO DESPLUGADA E CRIPTOGRAFIA	
<i>Débora Juliane Guerra Marques da Silva</i>	
<i>Graziela Ferreira Guarda</i>	
<i>Ione Ferrarini Goulart</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5721907035	
CAPÍTULO 6	62
ESPAÇOS DO COMPUTAR: O HACKER E MAKER EM UMA PERSPECTIVA QUEER	
<i>Leander Cordeiro de Oliveira</i>	
<i>Marília Abrahão Amaral</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5721907036	

CAPÍTULO 7	78
MODELO DE SIMULAÇÃO PARA ESCALONAMENTO DE PROCESSOS NÃO PREEMPTIVOS	
<i>Jhonatan Thálisson Cabral Nery</i> <i>Franciny Medeiros Barreto</i> <i>Joslaine Cristina Jeske de Freitas</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5721907037	
CAPÍTULO 8	93
MÓDULO WEB DE INFERÊNCIA COM FUZZY PROPOSTA DE UM MÉTODO DINÂMICO FACILITADOR DE INTERAÇÃO COM CLIENTE	
<i>Damianos Panagiote Sotirakis Oliveira</i> <i>Lucas J. P. do Nascimento</i> <i>Alexandre M. Melo</i> <i>Álvaro L. R. Leitão</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5721907038	
CAPÍTULO 9	108
POWER CONSUMPTION USING INTERNAL SENSORS: AN ANALYSIS FOR DIFFERENT GPU MODELS	
<i>André Yokoyama</i> <i>Vinicius Prata Klôh</i> <i>Gabrieli Dutra Silva</i> <i>Mariza Ferro</i> <i>Bruno Schulze</i>	
DOI 10.22533/at.ed.5721907039	
CAPÍTULO 10	122
PROBLEMAS EM ABERTO NA COMPUTAÇÃO E NA MATEMÁTICA QUE VALEM PRÊMIOS	
<i>Suzana Lima de Campos Castro</i> <i>Ana Luisa Soubhia</i> <i>Ronaldo Barbosa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.57219070310	
CAPÍTULO 11	135
UM ALGORITMO PARA ENCONTRAR UM POLÍTOPO MAXIMAL DE VÉRTICES EM Z^n INSCRITO EM UMA HIPERESFERA EM R^n	
<i>Yuri Tavares dos Passos</i> <i>Eleazar Gerardo Madriz Lozada</i>	
DOI 10.22533/at.ed.57219070311	
CAPÍTULO 12	141
UMA ABORDAGEM PARA ORQUESTRAÇÃO DO CONHECIMENTO COMO SUPORTE AO PLANEJAMENTO CURRICULAR EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	
<i>Anderson Felinto Barbosa</i> <i>Ulrich Schiel</i>	
DOI 10.22533/at.ed.57219070312	

CAPÍTULO 13 157

UMA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UMA REDE DE SENSORES SEM FIOS EM RELAÇÃO AO POSICIONAMENTO DO NÓ SINK

César Alberto da Silva

Melissa Bonfim Alcantud

Andrea Padovan Jubileu

Linnyer Beatryz Ruiz Aylon

DOI 10.22533/at.ed.57219070313

SOBRE O ORGANIZADOR 162

BIOMETRIA FACIAL PARA AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS EM UM AMBIENTE EDUCACIONAL: AVALIAÇÃO DO CASO DE SALA DE AULA NAS UNIVERSIDADES

Rodrigo C. Menescal

Programa de Iniciação Científica - Estácio – FAP
Belém, Pará

Alexandre M. Melo

Programa de Iniciação Científica - Estácio – FAP
Belém, Brasil

PALAVRAS-CHAVE: Reconhecimento facial, Processamento de imagem, Visão computacional, Rede Neural Convolutiva.

1 | INTRODUÇÃO

RESUMO: Introdução – Nesse trabalho é apresentado um protótipo de reconhecimento facial, baseado em métodos matemáticos, desenvolvido para atuar no registro e identificação dos alunos em sala de aula. **Objetivo** – Para analisar esses problemas, este artigo desenvolve um protótipo que trabalha em cenário real de sala de aula e na comparação de algoritmos usados no reconhecimento facial. **Métodos** – Ele se utiliza de um processo de reconhecimento no qual busca-se extrair informações relevantes de uma imagem, para, em seguida codificá-las e compará-las com outras imagens de faces armazenadas em um banco de imagens. **Resultados** – A partir dos dados quantitativos gerados, realça o uso de Rede Neural Convolutiva, para o problema proposto, pois apresenta maior acurácia comparadas aos métodos tradicionais de Visão Computacional. **Conclusões** – Os resultados mostram a eficiência no reconhecimento dos alunos, apresentando como alternativa aos métodos de identificação.

O reconhecimento automático de imagens faciais oferece vantagens aos métodos biométricos, visto que podem ser realizados sem qualquer ação ou participação explícita do usuário uma vez que as imagens faciais podem ser adquiridas a distância por uma câmera segundo [1]. A síntese do esboço facial correspondente é altamente desafiadora, pois as imagens faciais geralmente exibem uma ampla variedade de poses, expressões e escalas, e têm diferentes graus de iluminação e / ou oclusão [2]. Quando os usuários estão em um cenário não controlado em particular, o problema se torna ainda mais complexo. No entanto a aplicação do uso de bons algoritmos e o pré-processamento propício pode compensar o ruído, variações na orientação e correção da iluminação, conforme [1].

Para analisar esses problemas, este artigo desenvolve um sistema automático que trabalha em cenário real de sala de aula, baseado em um protótipo desenvolvido e na comparação de algoritmos usados em aplicações de

reconhecimento facial segundo estado da arte.

O sistema proposto executa três procedimentos em cascata, nomeados, 1) Detecção; 2) Normalização e 3) Reconhecimento. Nestas fases podendo ser utilizadas diversas técnicas, como o uso de visão computacional e inteligência artificial.

No entanto, a abordagem de avaliar o uso do reconhecimento facial em ambiente real com uso do protótipo proposto neste artigo, testa com precisão o reconhecimento independente da forma facial, podendo ser utilizados em diversos problemas como o reconhecimento de faces, expressões, estimação da pose e rastreamento de faces produzindo relatórios sintetizados realistas sem a necessidade de recuperar pontos de recursos ocluídos ou para restaurar as informações de imagens confundidas ou perdidas como resultado de condições de iluminação desfavoráveis.

Neste cenário trabalhado em estudo de campo realizado em ambiente acadêmico, a utilização do reconhecimento facial, é empregada e analisada com a identificação dos usuários pelo sistema de reconhecimento integrado com as câmeras, sem a necessidade de interação das pessoas com o sistema. Assim, o presente trabalho tem como objetivo primeiramente fundamentar a revisão literária quanto a análise dos algoritmos de reconhecimento combinado, eficiente e preciso para o uso em ambiente real para orientar o método do trabalho, de acordo com o estado da arte realizado, afirmando que as imagens faciais contêm uma grande quantidade de informações redundantes, o que afeta negativamente o desempenho dos sistemas de reconhecimento.

Neste contexto, este artigo propõe uma aplicação em ambiente real para o reconhecimento de características faciais a partir de descritores e análise de algoritmos, aplicado em um cenário acadêmico para informações como identificação de alunos, registro de frequência e colaboração, do ponto de vista da otimização dos processos de gestão, para supervisão na coleta de dados, em especial o item segurança na identificação de usuários e otimização do tempo de coletas de dados.

De maneira geral, considerando o problema de reconhecimento facial, em sistemas computacionais, existem duas principais técnicas, para efeito de comparação abordaremos a Visão Computacional e Rede Neural Convolutacional.

Desta forma a justificativa do trabalho é apresentada, visto que o reconhecimento facial nos dias de hoje é uma prática utilizada em vários âmbitos, tais como: educacional, segurança, análises médicas, entre outras [2]. É sabido que, existem trabalhos que exploram o reconhecimento de face com estes objetivos. No entanto ainda nada existe em termos de aplicação ou produto comercial, no âmbito de gestão e colaboração com sistemas acadêmicos e sim a partir de informações apenas de dados inseridos em formas de texto e a imagem captada por fotografia. O que justifica o uso do protótipo com reconhecimento facial, encontrado em diversos cenários por se tratar de um método de identificação biométrica não intrusivo, sem a necessidade da interação entre os indivíduos e os sistemas convencionais.

Desse modo, este artigo tem como objetivo principal propor e avaliar um

protótipo de reconhecimento facial testado em cenário real sem a interação do usuário. Objetiva-se que o protótipo proporcione segurança e controle automatizado, entre outras questões, que envolvem identificação e mapeamento de informações contidas nas imagens. Em um primeiro momento foram feitos testes com tarefas simples de reconhecimento de imagens padrões para trabalhos de reconhecimento facial, os resultados quantitativos destes testes foram utilizados para identificar qual o melhor algoritmo a ser trabalhado.

Uma vez definido os algoritmos e o cenário, os dados para o reconhecimento foram inspirados em descrições de especialistas/ envolvidos no contexto educacional como professores, técnicos da administração e gestores, cujos os dados coletados podem auxiliar na confirmação das seguintes hipóteses:

H1 – A quantidade de ações no ambiente (movimentos) é menor quando se utiliza o smartphone;

H2 – O tempo para concluir uma tarefa é menor, uma vez que o usuário não precisará usar o sistema de chamadas online durante a interação;

H3 – A margem de erros permitida no reconhecimento na interação com o cenário, oferece risco de segurança ao usuário;

H4 – A aplicação melhora a experiência do usuário utilizando o sistema acadêmico da IES.

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma. Seção II apresenta alguns Trabalhos Relacionados, que demonstram as abordagens para reconhecimento facial, assim como, trabalhos que ajudaram no desenvolvimento da avaliação dos dados, exemplos de motivação de algoritmos propostos e definições de termos. A Seção III apresenta a Metodologia de avaliação aplicada no trabalho, descrevendo o desenvolvimento da aplicação e a análise do algoritmo e a modelagem utilizada na proposta. A Seção IV apresenta a Análise dos resultados, com a discussão dos resultados encontrados, e comparação com as avaliações qualitativas selecionadas; por fim, a Seção V conclui o artigo com as conclusões e recomendação de trabalhos futuros.

2 | TRABALHOS RELACIONADOS

A utilização de reconhecimento facial para identificação de indivíduos apresenta como principais propostas a escolha de algoritmos e sistemas computacionais de processamento de imagem.

Em relação ao problema de reconhecimento facial diversos trabalhos propuseram arquiteturas específicas para a tarefa. Em [3] utilizou redes convolucionais com múltiplos estágios de filtros para detecção de pedestre. Para [4] apresenta como alternativa o uso de Rede Neurais Artificiais (RNA) para reconhecimento de caracteres manuscritos. [5] emprega a técnica de processamento de imagens e classificação de padrões para

o reconhecimento de dígitos apresentados no contador de consumo de medidores de gás natural. Em [6] propõe para detecção facial o uso de SVN.

A literatura contém muitas propostas para esquemas de síntese de esboço facial, desde os métodos relativamente simples apresentados em [7] e [8] até os algoritmos baseados em exemplos mais sofisticados propostos em [9], tendo como objetivo traduzir uma imagem de entrada em esboços específicos ou estilos de caligrafia. Em [10], [11].

Considerando os trabalhos relacionados apresentados, e as considerações feitas sobre os mesmos, este trabalho apresenta a proposta e análise do algoritmo mais adequado para o protótipo de reconhecimento facial no contexto acadêmico.

Neste trabalho, as simulações foram feitas através dos seguintes algoritmos, *HAAR* [12], *HOG* [13], *CNN* [14], utilizando juntos a bibliotecas *Dlib* [8] e *Opencv* [9], disponível em python, a escolha foi devido a disponibilidade do mesmo, sendo ambas *open-source* (código aberto).

3 | METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação foi feita com base nos aspectos quantitativos e qualitativos dos testes sobre a base de dados obtidas junto a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, pois os testes envolviam imagens aleatórias em ambiente de sala de aula resultando em uma base de imagem própria, onde foram usadas como suporte para treinamento e reconhecimento, conforme a **figura 1**.

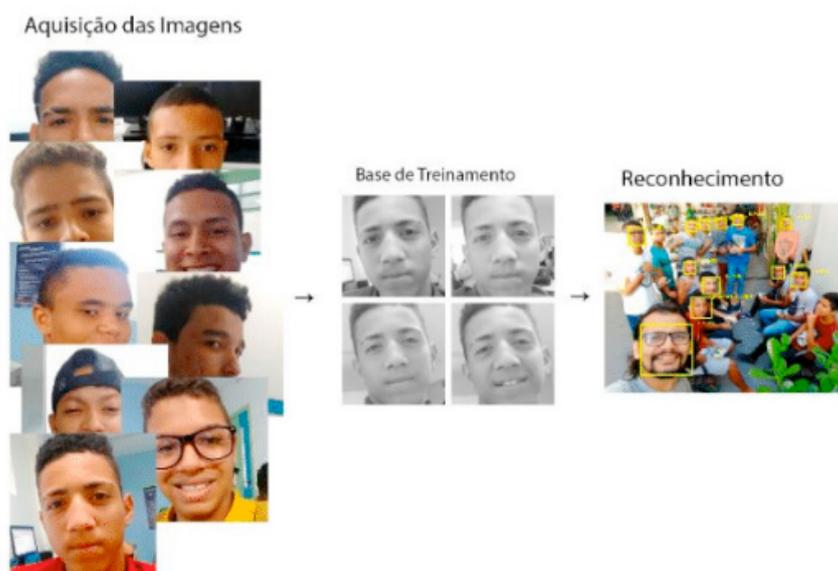


Figura 1. Conjunto de faces usadas deste a aquisição até o reconhecimento facial.

O processo de reconhecimento facial resume-se em três fases: Detecção, Normalização e Reconhecimento, conforme a **figura 2**.



Figura 2. Pipeline Reconhecimento Facial.

O início do processo de reconhecimento facial é dado a parti da detecção facial em que consistem em isolar a área referente a face, sendo realizada com base em vários atributos: formato do rosto, boca, nariz, olhos [12].

Após a detecção ocorre a normalização, ou seja, é separada a área de interesse, que neste caso é a face, descartando o restante da imagem. As imagens são normalizadas e corrigidas para melhorar o reconhecimento da face, passando por correções na dimensão, iluminação e convertidas para escala de cinza.

Na sequência é realizado o reconhecimento por meio de um conjunto pré-definido de faces em que se busca por meio de modelos matemáticos a análise e comparação das características afim de obter a que se mais aproxima da face em questão.

O sistema de reconhecimento facial proposto consiste na execução das seguintes etapas: (a) Imagem de entrada, (b) Detecção de Faces, (c) Pontos faciais, (d) Treinamento, (e) Reconhecimento e (f) Imagem de saída. Apresentado na **figura 3**.

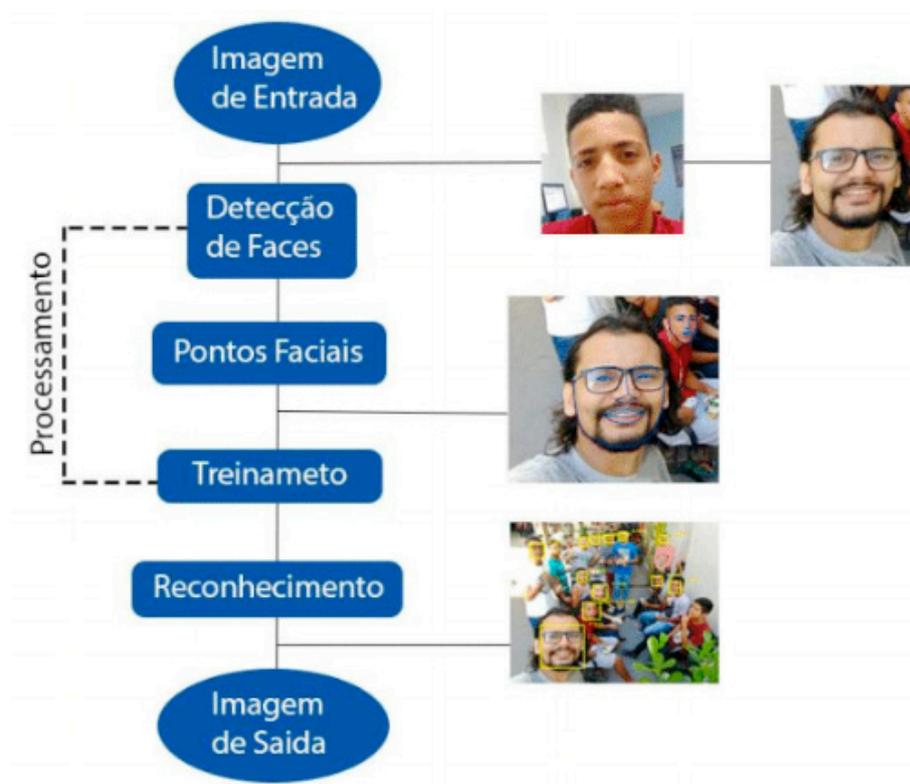


Figura 3. Sistema Proposto

A figura 3 apresenta o modelo utilizado no reconhecimento facial no qual consiste em uma imagem de entrada usada como início para o sistema de reconhecimento. Após aquisição é necessário verificar a existência de uma ou mais faces na imagem de entrada, cuja é uma matriz $M \times N$ em que seus respectivos índices identificam um ponto na imagem [15]. Ao adquirir as imagens, deve-se levar em consideração a qualidade,

pois imagens de má qualidade refletem negativamente as próximas etapas.

Para a realização da detecção facial deste trabalho, foi aplicado os seguintes algoritmos: Haar, Hog e CNN, como ilustra a **figura 4**

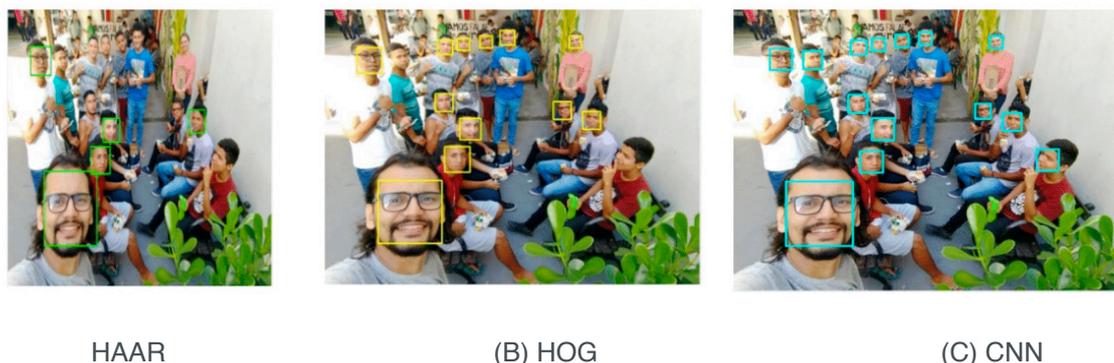


Figura 4. Demonstração dos algoritmos apresentados.

O método HAAR proposto por [12], usando classificadores baseados em recursos *HAAR*, é um método em cascata de detecção de objetos, neste caso, faces em imagem, usados em aprendizagem de máquina.

A detecção é realizada combinando diferentes recursos do tipo *HAAR*, sendo definido como a diferença da soma dos pixels das áreas dentro do retângulo [12]. Os valores indicam as características, dado uma área específica da imagem, os recursos selecionados em cada região da imagem são obtidos pelo algoritmo AdaBoost, usado em aprendizagem de máquina, para encontrar as melhores características [12]. Um exemplo é mostrado na **figura 5**. Ao combinado em cascata podem ser utilizados para identificar bordas, linhas e círculos com diferente intensidade de cor. Este conjunto são usados na técnica de detecção de faces apresentado em [12].

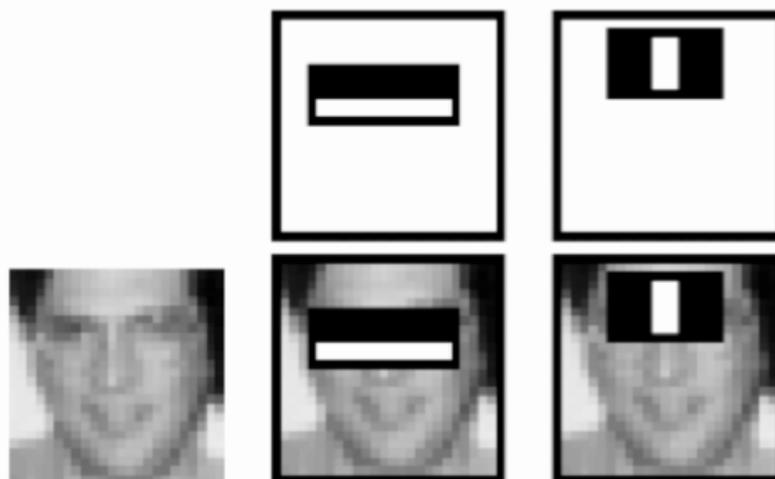


Figura 5. HAAR. Fonte[12]

O segundo método utilizado, *HOG* (Histograma de Gradientes Orientados). O algoritmo baseia na ideia de que a forma e a aparência de um objeto em uma imagem podem ser descritas através da distribuição dos gradientes de intensidade dos pixels

ou pelas direções das bordas. [16].

E por fim, *CNN* (Rede Neural Convolutacional) em que são inspiradas no processo biológico, sendo uma variação das redes Perceptron de Múltiplas Camadas. De maneira semelhante as técnicas tradicionais de visão computacional, uma *CNN* é capaz de aplicar filtros em dada imagem, mantendo a relação de vizinhos entre os pixels ao longo do processamento da imagem [14].

Após a detecção da face, é utilizado *HOG* combinado com *SVN* (Support Vector Machine) para detecção de *landmark* considerado uma adaptação do modelo Viola-Jones. Trata-se de uma versão robusta incorporando a teoria de Análise de Componentes Principais (PCA) [17]. Esta técnica consiste na extração das informações relevantes presente na imagem a ser analisada.

Na fase de treinamento, os vetores de característica (descritores) são extraídos de cada uma das imagens do subconjunto de treino. Estes vetores são utilizados para treinar a Rede Neural Convolutacional, gerando um classificador em que é discriminado cada uma das classes de objetos.

Em seguida o reconhecimento da face. Nesta fase analisamos a imagem a ser reconhecida, comparando-o com a coleção de dados (faces) de treinamento.

A avaliação da eficácia dos algoritmos envolveu a adição de métricas para análise dos dados. Estas métricas encontram-se nos aspectos quantitativos e qualitativos da pesquisa, sendo os dados quantitativos sendo coletados de forma automatizada através de logs gerados pelo protótipo durante a interação com os cenários apresentados.

Para o aspecto quantitativo, as métricas utilizadas foram: A distância, confiança e os parâmetros padrões.

Para o aspecto qualitativo dos dados, foi usado um questionário em escala Likert com cinco perguntas, sendo a última mais aberta ao usuário

4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para esta pesquisa o objetivo, após os estudos das técnicas para validar o reconhecimento facial, é a criação do protótipo para testar a eficácia dos métodos e poder compará-las, isso foi possível por meio das seguintes bibliotecas Dlib e OpenCV.

O processo é iniciado na aquisição das imagens no qual será capturado por meio de câmera IP, podendo ser utilizado um webcam ou smartphone. Consequente à captura, o próximo passo será a averiguação da existência ou não de uma ou mais faces na imagem. Desta forma, dando sequência a identificação da face, ocorre a segmentação, extração das características, e finalmente o reconhecimento por meio da classificação.

Para obtenção dos resultados foram obtidas 43 imagens usadas para o treinamento formando um banco de dados próprio, dispondo de 4 imagens em média por indivíduo de diferentes posições com tamanhos de 320x320 de 12 indivíduos,

apresentadas na **figura 6**.

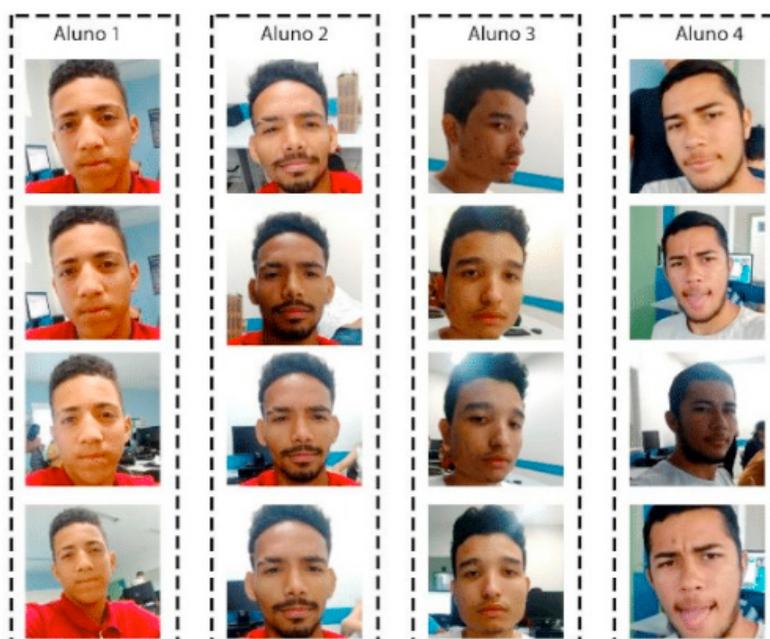


Figura 6. Fotos de 4 alunos, em 4 poses distintas

Quanto aos resultados coletados foram separados especificamente em duas sessões: dados quantitativos referentes aos dados coletados automaticamente pelo log e dados qualitativos que se referem aos dados que foram coletados através de questionário e entrevistas com professores.

Dados Quantitativos

Ao analisar os dados coletados, tem como finalidade, comparar a eficiência de cada um dos métodos proposto.

A **figura 7** apresenta os resultados de cada abordagem utilizada no reconhecimento facial. Como pode ser observado na **figura 7**, a utilização de Rede Neural Convolutacional obteve excelentes resultados para o problema de reconhecimento facial no domínio educacional.

Com base nos dados apresentados na Figura 4, pode-se determinar que o método proposto apresenta maior acurácia comparado aos métodos tradicionais, visto que, o número de falso positivos encontrados são menores.

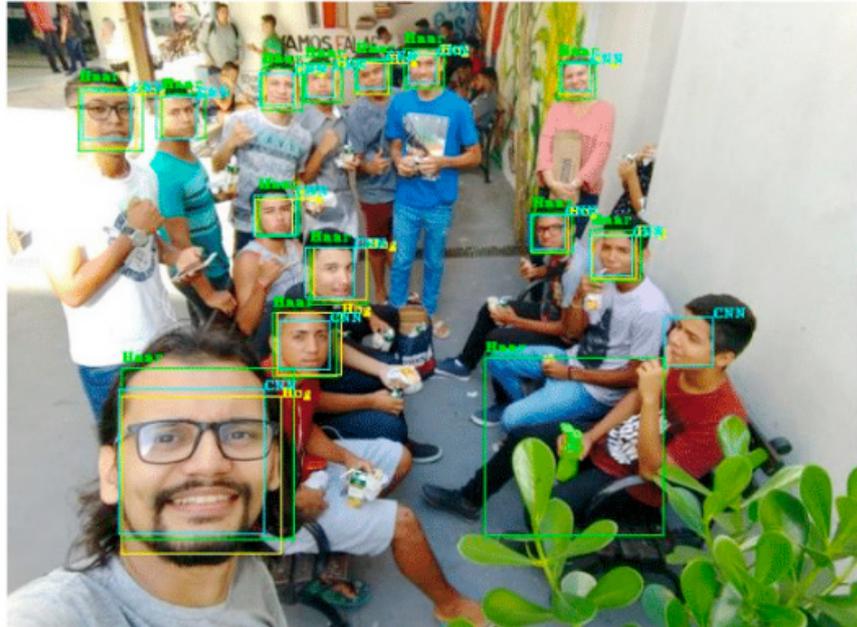


Figura 7. Comparativo dos métodos proposto no trabalho, HAAR, HOG, CNN

Dados Qualitativos

A **Tabela 1** mostra as respostas dos professores. A avaliação varia de 1 a 5, onde 1 é a pior avaliação e 5 é a melhor. Ao analisar esta tabela, percebe-se visualmente que abordagem do protótipo teve notas melhores em todos os quesitos, em relação os métodos atuais.

	Sistema atual				Sistema Proposto			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Usuário1	3	4	3	3	4	4	4	4
Usuário2	2	3	2	1	4	4	4	4
Usuário3	4	3	2	2	5	4	4	4
Usuário4	2	5	5	5	5	5	5	4
Usuário5	4	5	3	5	5	5	5	5
Usuário6	1	2	4	1	5	5	5	5
Usuário7	3	3	1	2	4	4	4	4
Usuário8	5	2	2	3	5	5	5	5
Usuário9	2	2	2	4	5	4	5	5
Usuário10	4	4	4	4	4	4	4	4
Média	3	3,3	2,8	3	4,6	4,4	4,5	4,4
Q1 - Otimização								
Q2 - Privacidade								
Q3 - Segurança								
Q4 - Autenticidade								

Tabela 1 – Mapa de calor das respostas dos questionários

De acordo com a tabela 1, os questionários foram elaborados tendo em vista os seguintes temas: Otimização, Privacidade, segurança e autenticidade. Visto que, são temas bastante difundidos no contexto educacional. A otimização do processo é levada em consideração o tempo usado para realização da frequência, uma vez que, o professor leva em média 30 minutos em uma turma com proximamente 50 com alunos. A privacidade segundo relatos de professores não é violada pois, o sistema só registra a frequência. Para alguns professores o tópico segurança e autenticidade é

visto como mais importante permitindo que apenas alunos inscritos na disciplina possa frequentá-la, evitando problemas tanto na ordem jurídica, quanto disciplina.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho buscou realizar uma avaliação sobre a utilização de reconhecimento facial no âmbito educacional e análise dos algoritmos usados em reconhecimento facial.

Em um segundo momento, realizou-se um teste em um cenário real inspirado em ambiente acadêmico sem necessidade de controle de usuários.

Os resultados mostram a eficiência no reconhecimento dos alunos, apresentando com alternativa biométrica aos métodos de identificação.

Como trabalhos futuros, será realizada uma avaliação em um cenário real, tornando a mesma uma extensão para utilização em larga escala pelos usuários finais.

Outro aspecto que será efetivado nos trabalhos futuros, está a coleta dos usuários, esta ferramenta realizará a coleta de dados automatizada dos usuários que estejam utilizando uma interação, sendo possível adquirir melhores estratégias de avaliações futuras.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Faculdade Estácio - Fap pelo espaço cedido à pesquisa, assim como à equipe do laboratório CASTA, pelo esforço dedicado à conclusão do trabalho. Agradecem à UNESA pelo financiamento do projeto de iniciação científica através de bolsas aos pesquisadores/autores envolvidos.

REFERÊNCIAS

S. Alex Lima And Marcos E. Cintra. “Reconhecimento De Padrões Faciais: Um Estudo. ”. Semantic Scholar, 2015.

M. Szarvas ; A. Yoshizawa ; M. Yamamoto ; J. Ogata. “Pedestrian Detection With Convolutional Neural Networks”. IEEE Proceedings. Intelligent Vehicles Symposium, 2005.

Vargas Ana Carolina, Paes Aline, Montenegro and Vasconcelos Cristina. “Pedestrian Detection using Convolutional Neural Networks”. IEEE Proceedings. Intelligent Vehicles Symposium, 2005.

Menezes Clariane Silva, Almeida Leandro Luiz, Silva Francisco Assis, Pazoti Mário Augusto, Artero Almir Olivette, “REDES NEURAIS CLASSE MODULAR APLICADAS NO RECONHECIMENTO DE CARACTERES MANUSCRITOS”, Colloquium Exactarum, v. 6, n.2, Jul-Ago. 2014, p.170 – 183. DOI: 10.5747/ce.2014.v06.n2.e083.

Gonçalves Júlio Cesar, Centeno Tania Mezzadri, “Use of Image Processing Techniques and Pattern Classification in the Recognition of Digits in

Images of Natural Gas Consumption Meters”, Abakós, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 59-78, maio. 2017 - ISSN: 2316-9451

Araújo Gabriel M., S. Júnior Waldir S., Silva Eduardo A. B., Goldenstein Siome K., “Detecção de Landmarks Faciais Usando SVN”, XXIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES - OES - SBrT’11, 02-05 DE OUTUBRO DE 2011, CURITIBA, PR

H. Koshimizu, M. Tominaga, T. Fujiwara, and K. Murakami, “On KANSEI facial processing for computerized facial caricaturing system PICASSO,” in Proc. IEEE Int. Conf. Syst., Man, Cybern., 1999, vol. 6, pp. 294–299.

Y. Li and H. Kobatake, “Extraction of facial sketch based on morphological processing,” in Proc. IEEE Int. Conf. Image Process, 1997, vol. 3, pp. 316–319.

[9] S. E. Librande, “Example-based character drawing,” M.S. thesis, MIT Press, Cambridge, MA, 1992.

H. Chen, Y. Q. Xu, H. Y. Shum, S. C. Zhu, and N. N. Zhen, “Example-based facial sketch generation with non-parametric sampling,” in Proc. IEEE Int. Conf. Comput. Vis., Jul. 2001, pp. 433–438.

H. Chen, Z. Liu, C. Rose, Y. Xu, H. Y. Shum, and D. Salesin, “Example-based composite sketching of human portraits,” in Proc. 3rd Int. ACM Symp. Non-Photorealistic Animation Rendering, 2004, pp. 95–153.

Viola, P. and Jones, M. “Robust Real-Time Face Detection”. Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. CVPR 2001

Dalal, N., Triggs. B. “Histograms of oriented gradients for human detection”. Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2005

Jafri, Rabia and Arabnia, R. Hamid. “A Survey of Face Recognition Techniques”. Journal of Information Processing Systems, Vol.5, No.2, June 2009 41

[15] Santana. Luciana Maria Queiroz, Gomes. Fábio Rocha, Santos. Thiago S. Reis. “Uma Análise do Processo Reconhecimento Facial”. Ciências exatas e tecnológicas, Aracaju, v. 2, n.2, p.49-58, 2014.

Santana. Luciana Maria Queiroz, Gomes. Fábio Rocha, Santos. Thiago S. Reis. “Uma Análise do Processo Reconhecimento Facial”. Ciências exatas e tecnológicas, Aracaju, v. 2, n.2, p.49-58, 2014

Araújo, Gabriel M., Júnior, Waldir S. S., Silva, Eduardo A. B., Goldenstein, Siome K., “Detecção de Landmarks Faciais Usando SVN”, xxix Simpósio Brasileiro de Telecomunicações – sbrt 11, 02-05, 2011.

“Página oficial do projeto Dlib,” <http://dlib.net/>

“Página oficial do projeto OpenCv,” <http://opencv.org>, 2016.

Apêndice:

Menescal Rodrigo C., “e-Jambu”. Disponível em: <https://github.com/RodrigoMenescal/e-Jambu>

SOBRE O ORGANIZADOR

Ernane Rosa Martins - Doutorado em andamento em Ciência da Informação com ênfase em Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação, na Universidade Fernando Pessoa, em Porto/Portugal. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela PUC-Goiás, possui Pós-Graduação em Tecnologia em Gestão da Informação pela Anhanguera, Graduação em Ciência da Computação pela Anhanguera e Graduação em Sistemas de Informação pela Uni Evangélica. Atualmente é Professor de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG (Câmpus Luziânia), ministrando disciplinas nas áreas de Engenharia de Software, Desenvolvimento de Sistemas, Linguagens de Programação, Banco de Dados e Gestão em Tecnologia da Informação. Pesquisador do Núcleo de Inovação, Tecnologia e Educação (NITE).

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-157-2

